ExtraEnergy

Pedelec & E-Bike Magazin[e]

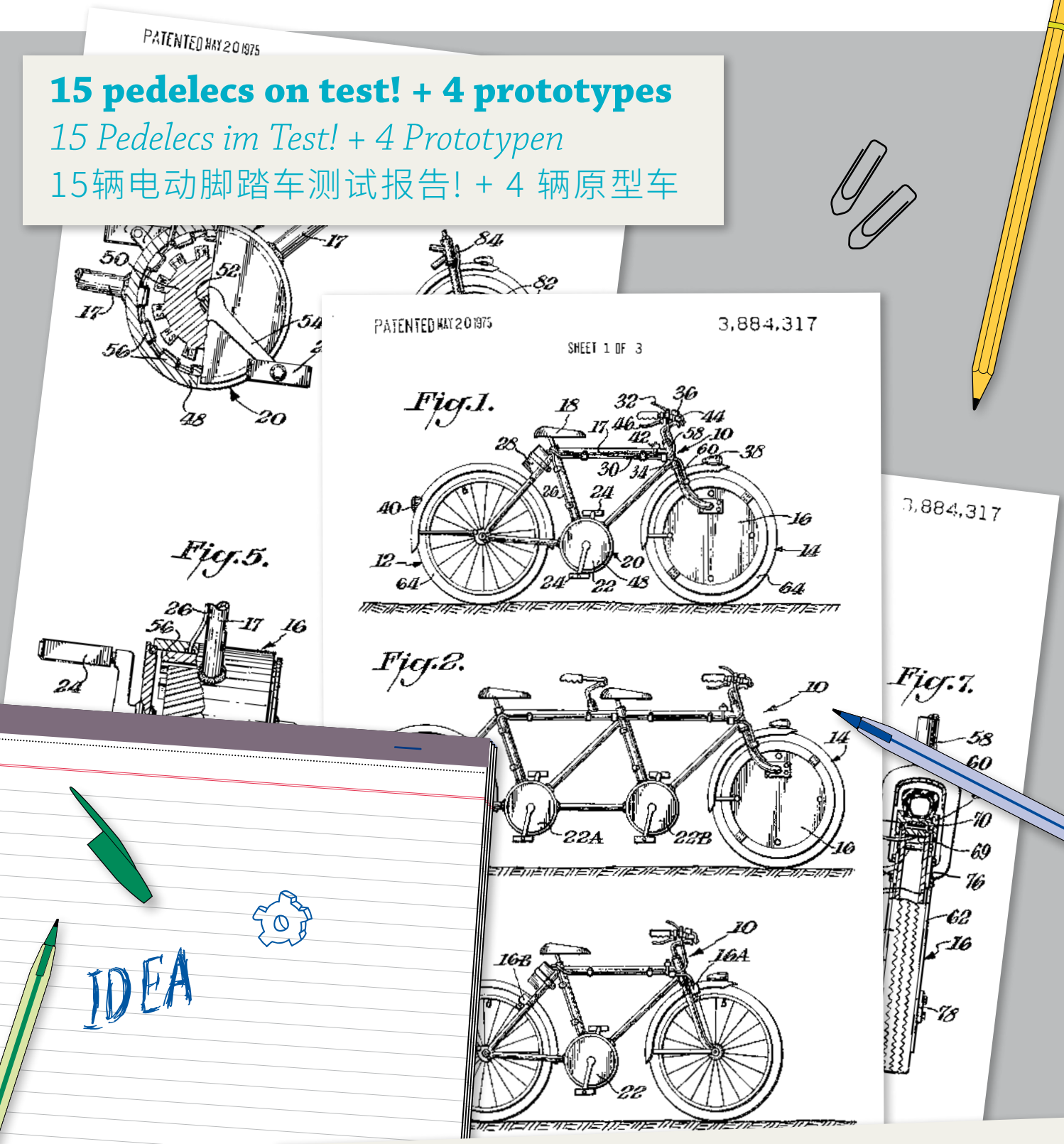
August 2015

EUROPE € 6.90 · SWITZERLAND 11.40 SFR 60元/含运费。 5,90 €

15 pedelecs on test! + 4 prototypes

15 Pedelecs im Test! + 4 Prototypen

15辆电动脚踏车测试报告! + 4 辆原型车



Series hybrid pedelecs & Drives of the future, tested today

Seriell Hybrid Pedelecs & Antriebe der Zukunft heute getestet

串联混合电动脚踏车 & 未来的驱动系统

Sound for pedelecs
Youth pedelecs

Sound für Pedelecs
Jugend Pedelecs

声音应用在电动脚踏车上
青年人电动脚踏车

ADELAIDE
WORLD SOLAR CHALLENGE
FINISH
TISSOT
Panasonic

Unsere Lokalzeitung.
SCHWEIZ
VERSICHERUNG
82
Möbel Pfister

Table of contents Inhaltsverzeichnis 目录

Table of contents ... 3
Drives of the future, tested today ... 8
HighTec Rear Drive ... 16
BAFANG MAX Drive ... 18
Pendix mid motor ... 20
The Dolphin E-Bike ... 22
NexxtDrive — Interview with Rod Keech ... 26
20 years of Series Hybrid pedelecs! ... 33
The "Electronic Pedal" ... 42
EE-Speedbike ... 48
Sound and safety for pedelecs ... 52
Comment from Hannes Neupert ... 60
Pedalpower — taking on the challenge ... 62
Youth pedelecs ... 64
Set-up for the ExtraEnergy Tests ... 66
Test rides ... 67
Everyday and tour test circuits ... 68
Everyday and tour test riders ... 70
Ergonomics test ... 72
The test stations ... 74
The QFD method ... 76
Customer wishes ... 77
Prioritisation by a panel of experts ... 78
Product categories ... 80
WLTM: the perfect pedelec ... 81
Exclusion criteria ... 84
Rating values ... 85
Data gathering ... 87
Reviewing the collected data ... 89
Discussing the recorded data ... 91
Calculation of range and power assist factor ... 92
The reference bike ... 96
Analysis ... 97
Testing By Type ... 99
Key points compared ... 101
Test reports guide ... 104
Urban group ... 106
Comfort group ... 118
Leisure group ... 128
Transport group ... 138
Händlerverzeichnis ... 142
LEV Components Special Exhibition ... 146
Touring Electric Bike Factories in China ... 178
Energy Services North America, Inc. ... 188
Test overview ... 192
Credits ... 194

BAGIER · el viaje Cityrad ... 108
GIANT · Explore E+ 1 GTS ... 110
Hartje · CONTOURA Caldera E ... 112
Kettler · CITY HDE ... 114
Kettler · EXPLORER HDE ... 116
AGOGS · Tracer Trek ... 120
Fischer · City PROLINE Damen ... 122
Hercules · Alassio ... 124
SFM · SAXXX YES ... 126
Bulls · Green Mover Lacuba Plus ... 130
Fischer · MTB PROLINE EVO Herren ... 132
Maxcycles · CXone X-Pro 27 ... 134
Riese & Müller · Homage dualdrive HS ... 136
Pedalpower · eMammut Cargo ... 140

Bafang ... 150
Battery Safety Organisation e. V. ... 151
EnergyBus ... 153
EnergyTube Holding GmbH ... 154
Greenway Battery ... 155
Höganäs ... 156
IDbike ... 157
Lishui Electronics Research ... 158
Marquardt ... 159
REHAU AG + Co ... 160
Sate-Lite Plastics Co., Ltd. ... 161
Shanghai Ying Yu Electronic ... 162
Technical Bicycle Advantage Germany GmbH ... 163
Yadea ... 164

The opening ceremony of a new factory for *Yadea* on the 26th March 2015 in Tianjin. The red carpet is literally being rolled out for electric two-wheelers: this Yadea factory will increase their annual production capacity from three to nine million vehicles. The new factory is also twice as large as all of Yadea's other factories put together. It's a clear demonstration of how China's domestic market continues to grow. With around 200 million electric two-wheelers on China's streets, there is no other country in the world where electro-mobility is as popular.

Feierliche Eröffnung der neuen Fabrik in Yadea m 26. März 2015 in Tianjin. Hier wird dem Elektro-Zweirad sprichwörtlich der rote Teppich ausgerollt. Die Fabrik von Yadea vergrößert die jährliche Produktionskapazität von drei auf neun Millionen Fahrzeuge. Diese Fabrik ist also doppelt so groß wie alle anderen Fabriken von Yadea zusammen. Dies zeigt deutlich, wie der chinesische Inlandsmarkt immer noch weiter wächst. Mit rund 200 Millionen elektrischen Zweirädern auf den Straßen Chinas gibt es kein anderes Land der Welt mit einer vergleichbaren Popularität der Elektromobilität.

雅迪的新工厂于2015年3月26日在天津举行开幕典礼，为两轮电动自行车铺上红地毯。该雅迪工厂计划将其年产量从三百万辆增至九百万辆，新工厂为雅迪所有其他工厂加起来的两倍大。这清楚地展示了中国国内市场持续扩大的情况。目前，大约有2亿辆两轮电动自行车在中国的大街小巷中穿梭来往，世界没有任何国家的电动移动是如此的普及。

DEAR READER,

The world of pedelecs is changing precipitously. Everything is in flux. And although the bikes in this current Test may have only changed in the details, there are nonetheless huge changes afoot which are already casting their shadows ahead.

Firstly, it's notable that in the Test which we are publishing in this issue, there are fewer bikes than have been featured for many years. Secondly, you will note that *ExtraEnergy* has tested many groundbreaking prototypes which offer an impressive demonstration of where the technology is going.

But slow down! Why were so few bikes tested, when the marketplace is overflowing with models? The simple reason for this is that although there are indeed numerous manufacturers with a multitude of models, this spring the supply situation to the marketplace was very poor. In other words, many manufacturers had already sold their entire year's production through to retailers in the first three months of the year. For *ExtraEnergy*, this means that these manufacturers have little interest in having these products tested, because there are no more of them available.

LIEBE LESER_INNEN,

die Welt der Pedelecs verändert sich rasant. Es befindet sich alles im Wandel. Auch wenn sich die Räder im aktuellen Test oft nur im Detail verändert haben, gibt es dennoch große Veränderungen, die ihre Schatten vorauswerfen.

Zum einen ist zu beobachten, dass im Test, der in diesem Heft publiziert wurde, so wenig Räder wie schon lange nicht mehr vorgestellt werden. Zum anderen wurden bei *ExtraEnergy* viele wegweisende Prototypen getestet, die eindrucksvoll aufzeigen, wohin die Technologie geht.

Doch mal langsam, warum wurden nur so wenig Räder getestet, wo doch der Markt an Angeboten überquillt? Der einfache Grund dafür ist, dass es zwar viele Hersteller mit sehr vielen Modellen gibt, dieses Frühjahr die Lieferverfügbarkeit im Markt jedoch sehr schlecht war. Mit anderen Worten, viele Hersteller hatten ihre Jahresproduktion schon in den ersten drei Monaten des Jahres an den Handel abverkauft. Das bedeutete für *ExtraEnergy*, dass die Hersteller kein Interesse daran hatten, die Produkte testen zu lassen, da sie eh keine mehr davon hatten.

亲爱的读者

电动脚踏车世界是如此的瞬息万变，所有事情都处于不断变化之中。在本次测试中，尽管电动脚踏车可能仅在某些细节上进行修改，但仍出现巨大的变化，在前进的道路上迈出坚实的步伐。

首先，在今期出版的测试中值得注意的是：与多年来的做法相比，我们为其做专刊的自行车少了许多。其二，你将注意到ExtraEnergy测试了众多具有突破意义的原型电动脚踏车，它们深刻地展示了所取得的技术进展。

但请稍停一下！为什么测试这么少的电动脚踏车？市场上什么时候才会出现众多不同的型号？原因很简单：事实上，尽管一大批厂家生产出无数型号，今年春季市场的供应情况却不太妙。换言之，许多厂家已经在今年第一季度通过零售商卖出了全年的产量。对于ExtraEnergy来说，这意味着这些厂家已经没有多少兴趣参加测试，理由是卖剩的没几辆了。

So why don't the manufacturers simply produce more pedelecs?

To achieve this is actually very hard, as the components come from around the world and for many components, there is only one possible supplier who can provide them with the required functionality, price and at the specified quality. So cycle manufacturers need to place their orders typically two years in advance, and at that point they must commit to production numbers. None of the manufacturers anticipated this development in market demand, and so they pre-ordered too few components. So it is this long pre-order time for components that is slowing down the whole industry. What makes matters even worse is that these components are as a rule altered every year, just slightly, but with visible changes so that stockpiling of critical components is not possible: customers would quickly notice if they were provided with 'outdated' components.

For the continued success of pedelecs it is of critical importance that the supply chain becomes more flexible, and that this 'fake innovation' is no longer promulgated in the form of annual, superficial cosmetic changes. Rather, real innovations should be rolled out as functional improvements in three to four year intervals. Before this they would be industrialised in every detail and extensively tested. Furthermore, the most important functions should be implemented in software, which can take over personalisation for specific requirements.

In this edition of the magazine we have dedicated ourselves to this area in particular – to series hybrids, which allow parts counts to be dramatically reduced, and for behaviour to be determined almost without restriction in software. But we still have to wait patiently for a few years for this, and we must also anticipate that the supply situation will remain fraught.

As many well-known inventors have come to realise, moving to production and breaking into the market can sometimes take a very long time, sometimes so long that they won't live to see it.

GLOBAL DEVELOPMENTS IN ELECTRIC TWO-WHEELERS AND PEDELECS

China

ExtraEnergy and the *China Bicycle Association* jointly organised a study tour of China in March 2015, which alongside the *China North Bicycle Show* in Tianjin, the leading domestic cycle trade show in China, also visited relevant electric bike manufacturers and suppli-

Aber warum produzieren die Hersteller dann nicht einfach noch mehr Pedelecs?

Dies umzusetzen, ist recht schwer, da die Komponenten aus aller Welt kommen und es für viele Komponenten nur einen möglichen Lieferanten gibt, der diese in der gewünschten Funktion, Preis und der spezifischen Qualität liefern kann. Also müssen die Fahrzeughersteller die Bestellung in der Regel schon zwei Jahre im Voraus machen und sich dabei auf Stückzahlen festlegen. Die Entwicklung der Marktnachfrage haben also eigentlich alle Hersteller so nicht erwartet und daher zu wenig Komponenten vorbestellt. Die lange Vorbestellzeit der Komponenten ist also das, was die Industrie langsam macht. Dies wird noch dadurch erschwert, dass die Komponenten in der Regel einmal im Jahr meist nur geringfügig, aber optisch erkennbar, verändert werden und so keine Bevorratung mit kritischen Komponenten möglich ist. Denn sonst würde der Kunde leicht erkennen, dass es sich dann um »veraltete« Komponenten handelt.

Für den weiteren Erfolg des Pedelecs ist es von entscheidender Bedeutung, dass die Lieferketten flexibler werden und die »Scheininnovation« nicht mehr in dieser Form von jährlicher Oberflächenkosmetik vorgegaukelt wird, sondern dass sich tatsächliche Innovationen in drei bis vier Jahresintervallen in funktionellen Verbesserungen, die zuvor im Detail industrialisiert und ausführlich erprobt wurden, darstellen. Außerem sollten die wichtigsten Funktionen über Software realisiert werden, die Individualisierung auf spezifische Bedürfnisse übernimmt.

In dieser Ausgabe des Magazins beschäftigen wir uns im Speziellen mit diesem Bereich – den seriellen Hybriden, die es ermöglichen, die Anzahl der Teile dramatisch zu reduzieren und die Eigenschaften über die Software nahezu frei zu bestimmen. Doch noch werden wir uns ein paar Jahre gedulden müssen und damit rechnen, dass die Liefersituation weiter angespannt bleiben wird.

Es ist schon vielen bekannten Erfindern so ergangen, dass die Serienumsetzung und der Marktdurchbruch manchmal sehr lange dauern kann. Manchmal auch so lange, dass man es selber nicht mehr erlebt.

GLOBALE ENTWICKLUNG DES ELEKTRISCHEN ZWEIRADES UND DES PEDELECS

China

ExtraEnergy und die *China Bicycle Association* organisierten gemeinsam im März 2015 eine Rundreise durch China, bei der neben der *China North Bicycle Show* in Tianjin, der führenden Inlands-Fahrradmesse in China, relevante Elektrofahrradhersteller wie auch Lieferanten besucht wurden.

那么，为什么厂家不生产更多的电动助力车呢？

要达到这一业绩实际上不太容易，理由是电动助力车的部件来自全世界；并且，就众多部件而言，可能仅有一个供应商能够按照所需功能、价格与具体质量要求供货。因此，电动脚踏车厂家一般需要提前两年下单；并且，此时他们必须完成生产数量。没有任何厂家能够预期这一市场需求变化，因此，他们往往只提前下小量部件的订单。正是这长时间的部件预购时间拖慢了整个行业的生产。更糟糕的是，这些部件每年都会循例做出变化，只作些微更改，却带来明显变化，以致不可能存在重要部件的存货。如果向顾客供应"过期"部件，他们会马上发出通知要求更换。

对于电动助力车持续不断取得的成功，重要的是供应链变得灵活了；并且，该"虚假创新"不再以年度表面装饰的方式予以发布。相反，真正的创新应以三至四年的间隔作为功能性改进。在此之前，将在每个细节上对其进行产业化及广泛测试。此外，最重要的功能应在软件中实施，这可将具体要求进行个性化。

在本期杂志中，我们特别致力于该领域，即混合动力。它可极大地降低部件数量，并且允许进行需要决定的行为，但无须在软件上予以限制。但我们仍得耐心地等候几年时间；并且，我们必须预期供应情况将保持悲观。

众多著名发明家越来越清楚：进入生产程序与挺进市场有时需要一段非常漫长的时间，有时长得他们这辈子也看不到。

在两轮电动电动脚踏车和电动助力车领域的全球性进展

中国

ExtraEnergy和中国自行车协会于2015年3月联手组织"中国考察旅程"。这活动与在天津举办的中国北方国际自行车展览会同时进行，这是在中国举办的国内领先的自行车贸易展；同时，访问相关的电动自行车生产商和供应商。该旅程的一大亮点是参观雅迪新工厂，该厂年生产能力为6百万辆两轮电动自行车。

标准化

说到标准化，在电池安全、标准接口和标准电池领域正发生着许多变化。而作为针

Michael Kutter is, unfortunately, among the inventors who did not live to see their technologies break into the marketplace. He died of cancer on 21st April 2015, at the age of 56. Michael was not only the man who gifted the world the first functional pedelec, but he was also a founding member of the ExtraEnergy association and a good friend for 25 years. He is much missed and we remember him always.

Michael Kutter gehört jetzt leider auch zu dem Klub der Erfinder, die den Durchbruch ihrer Technologie im Markt nicht mehr miterleben durften. Am 21. April 2015 verstarb er im Alter von nur 56 Jahren an Krebs. Michael war nicht nur der, der das erste funktionsfähige Pedelec der Welt erschuf, sondern auch Gründungsmitglied des ExtraEnergy Vereins und seit 25 Jahren ein guter Freund, um den wir trauern und den wir immer in Erinnerung behalten werden.

不幸的是，Michael Kutter便属于未能看到其技术创新进入市场那天的众多发明家中的一员。他于2015年4月21日死于癌症，享年56岁。Michael Kutter不是仅有的为这个世界事业第一辆功能性电动助力车的发明天才，而且是ExtraEnergy协会创办人和25年的好朋友。人们对他十分怀念，我们将永远记得他。

ers. One of the highlights of the trip was visiting the new Yadea factory, which has an annual production capacity of 6 million electric two-wheelers.

Standardisation

When it comes to standardisation there is much going on in the areas of battery safety, standard charging interfaces and standard batteries. As far as more general standardisation of pedelecs goes, there is however still little international activity. That said, the *ISO Technical Committee* designated as number 149 (*ISO TC 149*), which is responsible for bicycles, has after much back and forth agreed to take on the matter of pedelecs, despite the fact that its scope of work states that it should be concerned only with purely muscle-powered vehicles.

But to date, the moped & motorbike manufacturers represented in the *ISO/IEC TC 69 JPT 61851-3* (*Light EV Joint Project Team*) have not really been interested in pedelecs and so, in almost all of the standards which deal with subjects relevant to two-wheelers, it states that these are for mopeds and motorbikes. So pedelecs are frozen out. Thus the pedelec is currently a product which is not properly subject to international standardisation (apart from regional or national standards). China, as one of the principal markets for both manufacture and use of electric bikes, is however engaged in lobbying for the pedelec to be allocated to *ISO TC 149*.

USA

In June 2015, a US sister organisation to *ExtraEnergy* was founded in Las Vegas, in order to stay abreast of the

Einer der Höhepunkte der Reise war der Besuch in der neuen Fabrik von Yadea, die eine Kapazität von jährlich 6 Millionen Elektrozweirädern hat.

Standardisierung

Im Bereich der Standardisierung bewegte sich in den Bereichen der Batteriesicherheit, der Standard-Ladeschnittstelle und der Standardbatterie viel. In den Bereichen der generellen Standardisierung des Pedelecs tut sich international allerdings noch wenig. Denn noch ist es so, dass sich das *Technische Komitee der ISO* mit der Nummer 149 (*ISO TC 149*), welches für Fahrräder zuständig ist, nach längerem hin und her bereiterklärt hat, sich dem Thema Pedelec anzunehmen, obwohl in der Beschreibung des Arbeitsumfangs steht, dass es sich nur mit rein durch Muskelkraft betriebenen Fahrzeugen beschäftigt.

Die in der *ISO/IEC TC69 JPT 61851-3* (*Light EV - gemeinsames Projektteam*) vertretenen Moped- und Motorradhersteller interessieren sich aber bisher nicht wirklich für das Pedelec und so steht auch in fast allen Standards, bei denen es um zweiradrelevante Themen geht: für Mopeds und Motorräder. Damit sind Pedelecs also ausgeschlossen. Das Pedelec ist also aktuell ein noch nicht richtig in der internationalen Standardisierung angekommenes Produkt (abgesehen von regionalen oder nationalen Standards). China, als einer der Hauptmärkte in der Herstellung und der Nutzung von Elektrofahrrädern, engagiert sich dafür, das Pedelec bei der *ISO TC 149* zu platzieren.

对电动脚踏车的标准制定活动，很明显少之又少。而与之对应的国际ISO TC149负责纯人力脚踏车安全技术标准的组织，最近开始对电动脚踏车的标准或多或少开始展开。

而同时，在ISO/IEC TC69 JPT 61851-3(轻型电动车联合项目工作组)仅对电动摩托车和轻便助力车进行标准讨论并未包括电动脚踏车。因此电动脚踏车被冻结在外。由此电动脚踏车目前处于非国际标准范围可保护的产品（仅作为地区或国家标准保护范围）。中国，作为不仅仅是电动自行车使用的最大市场和制造基地，正积极地在游说ISO TC 149尽快开展该项工作。

美国

2015年6月，ExtraEnergy的一家美国姐妹机构在拉斯维加斯成立，旨在与美国电动脚踏车的良性市场保持同步发展。ExtraEnergy Service North America LLC将首先为拉斯维加斯举办的美国Interbike展览会组织辅助活动；并且，将采用类似自1997年起在欧洲地区推广电动脚踏车的工作方式一样，为电动脚踏车测试骑行作路演。

法律

我们明白，在美国、中国和欧洲，随着市场增长，在所有时间中并在不同车辆（这

The challenge in coming years is to unambiguously define the clear separation between pedelecs which are privileged to be treated the same as bicycles, and vehicles which are more moped or motor scooter-like in character, and to implement this in harmonised standardisation and legislation worldwide. Pictured is a typical electric bike for the Chinese market. In appearance and character it is an electric scooter, but nonetheless it is classed as a bicycle, because it has pedals on each side, circled in red on the picture.

Die Herausforderung der kommenden Jahre wird die klare Trennung zwischen privilegiertem, dem Fahrrad gleichgestelltem Pedelec und Fahrzeugen, die vom Charakter her Mopeds (Motorroller) sind, sauber zu definieren und in der Standardisierung wie auch der Gesetzgebung weltweit harmonisiert umzusetzen. Im Bild ein typisches Elektrofahrrad des chinesischen Marktes, welches in Aussehen und Charakter ein Elektroroller und gesetzlich trotzdem als Fahrrad eingestuft ist, weil er seitliche Pedalen hat. Im Bild mit einem roten Kreis markiert.

未来数年的挑战是明确地界定被优先视为与自行车一样的电动脚踏车与在本质上更像的车辆之间的明显区别；并且，在世界范围的统一标准化与立法中实施这一点。图片中是用于中国市场的典型电动自行车。无论在外观与本质上，它都是电动踏板车。尽管如此，它仍被分类为自行车，理由在于它在两侧分别装置踏板，请参看图片中的圈红处。

positive market developments for pedelecs in the USA. *ExtraEnergy Services North America LLC* will initially organise the supporting programme for the Interbike trade show in Las Vegas and also, similarly to what has been done in Europe since 1997, operate a road show for pedelec test riding.

Legislation

In the USA, China and Europe it has become clear that with the growing market it is very important that a clear and unambiguous distinction is made at all times between vehicles which are legally bicycles, and which enjoy all of the privileges of bicycles, and vehicles which are legally equated with motor vehicles (motorbikes and cars) and which are subject to the corresponding regulations.
To date, only in Japan is there unambiguous legislation to achieve this distinction. In China, the USA and Europe there are many possibilities, many of which have been exploited, to blur the edges of the distinction, and to legalise quasi-motorbikes as bicycles, underlining the legal framework and in the medium term, destroying it. One possible ideal legislative line was developed and described from 2009 to 2012 by the *Electric-Two Wheeler Group* of the *IEA HEV IA* (*www.ieahev.org*), with support from the US and Swiss governments, and also in co-operation with the EU's *Go Pedelec* project. These guidelines are still the best basis for implementation in future standards and they can be found in the project's final report, which is available for download at *www.gopedelec.eu*.

I hope that this magazine will give you some inspirational ideas which will encourage you to go even further!

With best regards,

Hannes Neupert
Chairman, *ExtraEnergy e.V.*

USA

Im Juni 2015 wurde in Las Vegas eine US-Schwesterorganisation von *ExtraEnergy* gegründet, um der positiven Marktentwicklung in den USA im Bereich Pedelec Rechnung zu tragen. Die *ExtraEnergy Services North America LLC* wird zunächst das Rahmenprogramm für die Messe Interbike in Las Vegas organisieren und zudem, ähnlich wie schon seit 1997 in Europa, eine Roadshow mit Pedelec Probefahrten durchführen.

Gesetzgebung

In den USA, China und Europa zeigt sich mit dem wachsenden Markt, dass es auf Dauer sehr wichtig ist, klar und eindeutig zwischen Fahrzeugen, die juristisch Fahrräder sind und die Privilegien von Fahrrädern genießen und Fahrzeugen, die juristisch den Motorfahrzeugen (Motorräder & Autos) gleichgestellt und entsprechenden Regelungen unterstellt sind, zu unterscheiden.
Bisher gibt es nur in Japan eine Eindeutigkeit in der Gesetzgebung, die dies sicherstellt. In China, den USA und Europa gibt es viele auch praktizierte Möglichkeiten, diese Unschärfe auszunutzen, quasi-Motorräder als Fahrräder zu legalisieren, damit diese Gesetzgebung zu unterminieren und mittelfristig zu zerstören. Eine mögliche Ideallinie wurde 2009 bis 2012 von der *Elektro-Zweiradgruppe* der *IEA HEV IA* (*www.ieahev.org*) mit Unterstützung der US und Schweizer Regierung wie auch in Kooperation mit dem EU Projekt *Go Pedelec!* entwickelt und beschrieben. Diese eignet sich immer noch am besten für die Implementierung in zukünftige Standards und kann im Abschlussbericht, der unter *www.gopedelec.eu* zum Download bereitsteht, nachgelesen werden.

Ich wünsche mir, das Ihnen dieses Magazin ein paar wichtige Inspirationen geben wird, die Sie weiterbringen werden.

Herzliche Grüße,

Hannes Neupert, 1. Vorsitzender *ExtraEnergy e.V.*

些车辆指合法的电动脚踏车与拥有行车所有优点的车辆；以及在法律上视为机动车辆（摩托车和小汽车）的车辆和受相应条例约束的车辆。）之间产生了明显和清晰的区别。

迄今，仅日本进行明确立法界定这种区别。在中国、美国和欧洲，则存在众多可能性；其中许多获得利用，以便模糊上述区别的界限；通过合法化使得准摩托车变成自行车，强调法律框架以及在中期内消除这一区别。在得到美国和瑞士政府的支持下，以及获得与欧盟的“GoPedelec!”项目的协作下，国际能源署混合动力装置信息应用（Electric-Two Wheeler Group of the IEA HEV IA）（www.ieahev.org）于2009年至2012年期间制订并描述了一个可能的理想立法。这些指引仍旧是在未来标准中实施的最佳基础，并且可在本项目的最终报告中找到它们。您可在网站：www.GoPedelec.eu下载这些指引。

我希望本杂志将给您带来一些灵感，鼓励您向前更进一步！

致礼！

Hannes Neupert
ExtraEnergy e.V.主席

Drives of the future, tested today

Antriebe der Zukunft heute getestet 测试未来驱动系统

Text Hannes Neupert

The "Pedal Electric Cycle" is a vehicle with two drive systems, hence a hybrid of human power and electric power. This article describes how the pedelec fits in as a hybrid vehicle, both schematically and in a historical context.

There are many ways in which energy can be combined in a hybrid drive. Several of the founders of *ExtraEnergy* have been working intensively in this field since the 1980s, a field which has been addressed continuously for the last 25 years in seminars, conferences and papers. And now for this 12th edition of the *ExtraEnergy* Magazine, it has become the cover story.

We are convinced that there are now several innovations ripe for commercialisation. Also, the requirements for their application have now matured, even though many of the proposed solutions we describe here are still not yet on the market. Before we cover these technologies separately, in this article we will attempt to present an overview of the various types of technical solution. Many of these are already on the market, and some have the potential to come to market soon.

VEHICLE TYPES OVERVIEW

This overview equates muscle power, a "warm combustion" of chemical energy, and "hot combustion" in an internal combustion engine. This exposes many parallels between hybrid solutions for cars and those for pedelecs. Interestingly, it turns out that the reason why hybridisation makes sense is the same both for internal combustion engines and for human power. Overall efficiency levels increase, and both fatigue and component wear are reduced by capping of peak loads.

Das »Pedal Electric Cycle« (muskelelektrisches Fahrrad) ist ein Fahrzeug mit zwei Antrieben, also einem hybriden Antrieb aus Muskelkraft und Elektrokraft. Dieser Artikel beschreibt die Einordnung des Pedelecs als Hybridfahrzeug sowohl in schematischer als auch in historischer Hinsicht.

Es gibt viele Möglichkeiten, wie die Energien eins hybriden Antriebs gemischt werden können. Mehrere der Gründer von *ExtraEnergy* beschäftigen sich seit den 80er Jahren intensiv mit diesem Thema, das in den letzten 25 Jahren immer wieder in Seminaren, Konferenzen und in Druckwerken aufgegriffen wurde. Doch für die Ausgabe des *ExtraEnergy Magazins* Nummer 12 hat es das Thema auf die Titelseite geschafft.

Wir sind überzeugt, dass nun viele Innovationen reif für die Industrialisierung sind. Auch die Anforderungen in der Anwendung sind nun zur Reife gelangt. Auch wenn viele der hier beschriebenen Lösungsansätze heute industriell noch nicht im Markt sichtbar sind. Bevor wir uns den Technologien im Einzelnen widmen, versuchen wir mit diesem Artikel, eine Übersicht zu den technischen Lösungswegen zu generieren. Viele davon gibt es bereits im Markt, einige haben das Potenzial, bald in den Markt zu kommen.

ÜBERSICHT FAHRZEUGTYPEN

Die Übersicht vergleicht die Muskelkraft, die eine »warme Verbrennung« von chemischer Energie ist, mit der »heißen Verbrennung« in einem Verbrennungsmotor. Damit ergeben sich viele Parallelen zu hybriden Lösungen im Automobil und im Pedelec. Interessanterweise ist es so, dass das Prinzip, warum eine Hybridisierung Sinn macht, bei Verbrennungsmotoren und bei Menschen gleich ist. Der Gesamtwirkungsgrad lässt sich steigern und Ermüdung sowie Materialverschleiß werden durch das Kappen der Spitzenbelastungen hinausgezögert.

"电动脚踏车"是带有两个驱动系统的车辆，因此也属于人力和电力的混合动力驱动。本文描述电动脚踏车如何作为混合动力车辆在历史背景下逐步发展至今。

在混合动力驱动中，存在着众多能源结合的方式。从上世纪80年代起，ExtraEnergy几个创立人一直在这个领域中辛苦耕耘。过去25年来，众多研讨会、会议和报刊对这个领域的探讨从未间断。在已出版的ExtraEnergy第12期杂志中，封面就展示了这个领域的产品。

我们确信：如今在商业化方面几个技创新技术已经成熟。此外，其应用也得到了完善成熟，即使我们本期杂志中描述的众多解决方案仍未推到市场。在我们对这些技术另作探讨之前，我们在本文中将试图概述不同类别的技术解决方案。在各种解决方案获得突破后，有些很快便有可能上市。

车辆类型概述

本概述涉及人力，即化学能的"灼热燃烧"等同于内燃机中的"热燃烧"。它小汽车混合动力解决方案与电动脚踏车混合动力解决方案之间所存在的众多关联之处。有趣地是，它表明混合动力技术之所以有意义乃在于它也是令内燃机和人力获得采用的原因。随着总效率水平的增加，限定了最大负载，也减轻了疲劳和元件磨损。

MECHANICAL
MECHANISCH
纯机械

1

Thermal engine
Verbrennungsmotor / Muskelkraft
内燃机

Bicycle Fahrrad 脚踏车车

MINIMUM NEEDS
- Combustion engine or muscle power

BENÖTIGT MINDESTENS
- Verbrennungskraftmaschine oder Muskelkraft

最低需要
- 燃油机/人人体体能

HYBRIDS 混合动力

2

Non-Plug-in Parallel Hybrid
Parallel hybrid ohne externe Ladung
并联非插电式混合动力车

Pedelec Pedelec 智能电动脚踏车

MINIMUM NEEDS
Internal combustion engine (or muscle power)
- Electrical machine(s): motor/generator(s)
- Electric energy storage device

BENÖTIGT MINDESTENS
Verbrennungskraftmaschine (Muskelkraft)
- Elektrische Maschine(n): Motor & Generator
- Elektro-Energiespeicher

最低需要
内燃机（人人体体能）
- 电子子设备

电机/发电机
- 电能储存设备

3

Parallel hybrid
Parallel Hybrid
并联式混合动力车

Pedelec Pedelec 智能电动脚踏车

MINIMUM NEEDS
Internal combustion engine (or muscle power)
- Electrical machine(s): motor & optionally generator
- Electric energy storage device
- External power supply

BENÖTIGT MINDESTENS
Verbrennungskraftmaschine (Muskelkraft)
- Elektrische Maschine(n): Motor & opt. Generator
- Elektro-Energiespeicher
- Externe Energieversorgung

最低需要
- 内燃机（人人体体能）
- 电子子设备

电机/发电机
- 电能储存设备
- 外部电源供电设备

4

Series hybrid
Seriell Hybrid
串联混合动力车

Pedelec Pedelec 智能电动脚踏车

MINIMUM NEEDS
Internal combustion engine (or muscle power)
- 2 electrical machines: motor/generator(s)
- Electric energy storage device
- External power supply

BENÖTIGT MINDESTENS
Verbrennungskraftmaschine (Muskelkraft)
- 2 Elektrische Maschinen: Motor/Generator
- Elektro-Energiespeicher
- Externe Energieversorgung

最低需要
内燃机（人人体体能）
- 2个电子子设备

电机/发电机
- 电能储存设备
- 外部电源供电设备

ELECTRIC
ELEKTRISCH
混合动力

4

100% Electric engine
Elektrische Maschine
电子子引擎

Electric vehicle Elektrofahrzeug
电动车车辆

MINIMUM NEEDS
- Electrical machine(s)
- Electric energy storage device
- External power supply

BENÖTIGT MINDESTENS
Verbrennungskraftmaschine
- Elektrische Machine(n)
- Elektro-Energiespeicher
- Externe Energieversorgung

最低需要
- 电子子设备
- 电能储存设备
- 外部电源供电设备

1 THE INTERNAL COMBUSTION ENGINE CAR, AND BIKES PROPELLED PURELY BY HUMAN POWER.

For this type of vehicle, all of the propulsive effort must be delivered purely from the energy of the internal combustion engine, or from the rider's muscles. That means, first, that the "motor" may need to deliver high peak loads, for example on hill starts, or when accelerating, and this reduces its efficiency in normal operation. On the bicycle there is the option of the rider pushing the bike, which is of course not generally much fun, but it does help to reduce the peak power required to the power available. For a car, pushing is usually not an option, so the only solutions here are either a very low gear (so moving very slowly) or a motor which is oversized for normal use – and this is the usual method employed today.

5 ELECTRIC VEHICLES, DRIVEN ONLY BY ELECTRICAL ENERGY.

On this type of vehicle there is one or more electric motors, which are provided with energy from a battery which is re-charged while the vehicle is stationery, and also perhaps to an extent by regenerative braking (electric braking). For these, the motor needs to be sized so that it can cope with the peak loads required for hill starts and acceleration, and given the typical properties of electric motors this is generally no problem: they can usually cope for short periods with considerable overloads above their nominal rating. Thanks to the ever-increasing energy density of electro-chemical storage systems and, in recent years, their starkly falling costs, pure electric vehicles are gaining much momentum. That is the case, at least, in countries where the wider circumstances are favourable, so that use of this type of vehicle delivers relevant advantages for users, as in China and Norway.
In China there are today a total of around 200 million electric two and three wheelers, and new sales are currently around 34 million a year. In Norway, in one province in the first quarter of 2015, 40 % of all newly-registered cars were pure electric vehicles. In both cases this reflected political will, and citizens were encouraged by user benefits to shift their purchasing decisions to opt for a pure electric vehicle. For newcomers to electric cars, the critical psychological point is "range anxiety". When the battery's energy is used up, there's no way to drive any further. In practice, in China and Norway it has turned out that there are practicable solutions to this which are already acceptable today, and which will only improve further.

2, 3 & 4 HYBRIDS

Hybrid vehicles are nothing new, and they have dominated in many sectors for several years, because certain drive requirements are hard to solve in any other way. Nonetheless, in the public consciousness, this type of vehicle is still viewed as something very new.

1 DAS VERBRENNUNGSMOTORISCHE AUTO UND DAS FAHRRAD, ANGETRIEBEN NUR PER MUSKELKRAFT.

Bei diesem Fahrzeugtyp muss der gesamte Vorschub für die Fortbewegung in allen Fällen rein aus der Energie des Verbrennungsmotors oder den Muskeln des Fahrers geliefert werden. Dies bedeutet zum einen, dass dieser »Motor« beispielsweise beim Anfahren am Berg oder beim Beschleunigen eine hohe Spitzenlast liefern muss und so die Effizienz im Normalbetrieb darunter leidet. Beim Fahrrad gibt es noch die Option, dass der Fahrer das Rad schiebt, was zwar meist keinen Spaß macht, aber die benötigte Spitzenleistung auf die zur Verfügung stehende Leistung zu reduzieren hilft. Beim Auto ist das Schieben in der Regel keine Option, daher hilft hier nur ein sehr kleiner Gang (also ganz langsam fahren) oder ein für den Normalbetrieb überdimensionierter Motor – die heute übliche Methode.

5 DAS ELEKTROFAHRZEUG, ANGETRIEBEN NUR MIT ELEKTRISCHER ENERGIE.

Bei diesem Fahrzeugtyp gibt es einen oder mehrere Elektromotoren, die aus einer beim Stillstand aufgeladenen und ggf. beim Bremsen ebenfalls etwas durch das Rekuperieren (elektrische Bremsen) nachgeladene Batterie mit Energie versorgt werden. Hier muss der Antrieb so dimensioniert sein, dass die zum Anfahren und Beschleunigen notwendigen Spitzenleistungen geleistet werden können, was aufgrund der typischen Eigenschaften von elektrischen Maschinen in der Regel kein Problem ist, denn sie sind kurzfristig sehr stark über die Nennleistung hinaus belastbar. Dank der immer höheren Energiedichte der elektrochemischen Speichersysteme und der in den letzten Jahren stark fallenden Preise für diese, sind rein elektrische Fahrzeuge stark im Kommen. Zumindest in Ländern, in denen ein entsprechendes Umfeld herrscht, welches den Einsatz dieses Fahrzeugtyps durch entsprechende Nutzervorteile begünstigt, wie in China und in Norwegen.
In China gibt es heute einen Bestand von rund 200 Millionen Elektrozwei- und Dreirädern und einen Neuverkauf von aktuell rund 34 Millionen pro Jahr. In Norwegen wurden in einer Provinz im 1. Quartal 2015 40 % aller neu angemeldeten Autos als reine Elektroautos in den Verkehr gebracht. In beiden Fällen ist dies politisch so gewollt und durch Nutzungsvorteile sind die Bürger dazu bewegt worden, entsprechende Kaufentscheidungen zugunsten eines reinen Elektrofahrzeuges zu fällen. Für Neueinsteiger in den Elektroauto-Bereich ist die »Reichweitenangst« psychologisch der kritischste Punkt. Wenn die Batterie-Energie verbraucht ist, ist das Weiterfahren unmöglich. In der Praxis hat es sich in China und Norwegen gezeigt, dass es hierfür praktikable Lösungen gibt, die bereits heute schon akzeptabel sind und nur noch besser werden können.

2, 3 & 4 HYBRIDE

Hybridfahrzeuge sind nichts Neues und seit vielen Jahren in vielen Bereichen dominant, denn gewisse Antriebs-Aufgaben sind kaum anders zu lösen. Doch im allgemeinen Bewusstsein werden diese Fahrzeugtypen immer noch als etwas recht Neues angesehen.

采用内燃机的小汽车和单纯由人力驱动的自行车

这种车辆必须仅由内燃机或骑车者的肌肉发出的能量提供所有推力，这意味着：在山地上起动，或在加速时，"电机"可能需要提供最高负载，而且在正常运作情况下降低效率。在自行车方面，骑车者可选择驱动自行车。这当然并不是说它提供很多乐趣，但这真的有助于降低所需要的最大辅助动力的功率。对于小汽车而言，推力通常并不是选项，因此，仅有的解决方案不是选择十分低的速档（这样可十分缓慢地行驶），或者选择功率超大的电机用于正常骑行——这在今天已属于正常方法。

仅由电能驱动的电动车辆。

这款车辆装置了一个或多个电机。它们由电池释放的能量驱动，该电池则在车辆行驶时充电，而且可采用能量回收制动（电制动）的功能。关于这些，需要规定电机尺寸以便让它应付在山地启动与加速时所需的负载；鉴于电机所拥有的特性，这一般不会有什么问题。它们通常可应付一小段时间，此期间相当大的负载高于其正常额定值。归功于电化储存系统能量密度的不断提高，并且近年来成本有了明显下降，纯电动车辆正获得更大的发展动力。在拥有各种有利环境的国家中，至少情况就是这样。因此，这款车辆的使用为用户（例如在中国和挪威的用户）带来更多好处。
在中国，如今共有约2亿辆电动两轮或三轮车辆，最近一年的销量约为3,400万辆。在挪威的某个省份，第一季度新注册的小汽车中有40%属于纯电动车辆。这两个例子反映了政治上的意愿，市民们也由于某些用户优惠的刺激在购车时转向选择纯电动车辆。对于电动小汽车新用户来说，关键的心理因素是"里程焦虑"。在中国和挪威，事实是已找到实际可行的解决方案，而且，它如今广为人们接受，今后还会不断改进。

2、3和4的混合动力

混合动力车辆已不是什么新鲜事物。过去几年来，它们在众多领域已占有统治地位，原因是如果采用其他方法，则难于解决某些驱动方面的需求。尽管如此，在公众心目中，这款车辆仍被视为十分新潮的交通工具。

WHY DOES MAKING VEHICLES WITH TWO TYPES OF DRIVE MAKE SENSE?

One of the oldest and best-established forms of hybrid drive demonstrates the reason very clearly: the diesel-electric shunting locomotive, which requires high levels of peak torque, and it delivers this to the rails via an electric motor. But the energy comes from a diesel motor, which is coupled to a generator. This allows the internal combustion engine to run in its optimum revs range, while the electrical drive system has an acceptable efficiency over a wide range of rotational speeds. So, in total a higher efficiency is achieved and thus, per unit of energy input – in this case from the diesel fuel – more energy is output for propulsion. There are naturally conversion losses, because the chemical energy storage in the diesel fuel is converted to mechanical energy by the diesel engine with, generally, a rather poor efficiency. This mechanical energy is then converted to electrical energy via the generator, and then this electrical energy is converted back into mechanical form by the drive motor or motors. Despite these losses, this hybrid drive concept is common on many trains, ships, buses, ultra-heavy trucks and also on special vehicles like, for example, military tanks.

For simple cars, between 1991 and 1994 there was a field trial conducted by *Volkswagen* in Zürich, and after that the idea was buried for many years. You could sum it up as typically German: having an idea before its time, and not having the patience to see it through to become a sensible, respected technology in the marketplace.

Toyota, in contrast, brought the first parallel hybrid car without external mains charging to market as early as 1997, and they had the patience to keep explaining it in the face of initial scepticism from dealers and customers until sales took off in the early 2000s. Since 1997, *Toyota* has sold over 7 million hybrid cars, including 1.57 million worldwide in 2014, and strong growth continues.

I still clearly remember that the party line from the *BMW* development department just a few years ago was that hybrid cars make no sense technically, and hence that *BMW* would never develop and manufacture them. Of course,

WARUM MACHEN FAHRZEUGE MIT ZWEI ANTRIEBSARTEN SINN?

Eine der alten und etablierten Formen von Hybridantrieben zeigt dies sehr deutlich: Die dieselelektrische Rangierlok, bei der hohe Spitzendrehmomente benötigt und diese über den elektrischen Antrieb auf die Schiene gebracht werden. Die Energie kommt aber aus einem Dieselmotor, der mit einem Generator verbunden ist. Dies ermöglicht es, den Verbrennungsmotor im optimalen Drehzahlbereich laufen zu lassen, während die elektrischen Fahrantriebe in einem größeren Drehzahlbereich einen akzeptablen Wirkungsgrad haben. Daher wird in der Summe ein höherer Wirkungsgrad erreicht und damit pro Energieeinheit – in diesem Fall der eingesetzte Dieselkraftstoff – eine größere Leistung für den Vortrieb zur Verfügung gestellt. Dennoch gibt es natürlich Wandlungsverluste, weil der chemische Energieträger Diesel durch den Verbrennungsmotor in einem generell schlechten Wirkungsgrad in mechanische Energie umgewandelt wird. Diese mechanische Energie wird über einen Generator in elektrische Energie umgewandelt und die elektrische Energie dann über den elektrischen Antriebsmotor oder die elektrischen Antriebsmotoren dann wieder in mechanische Energie zurück gewandelt. Trotzdem ist dieses hybride Antriebsprinzip bei vielen Zügen, Schiffen, Omnibussen, Schwerst-Lkws und Sonderfahrzeugen üblich, wie beispielsweise bei Panzern.

Bei einfachen Autos wurde zwischen den Jahren 1991 und 1994 durch *Volkswagen* ein Feldversuch in Zürich durchgeführt und das Thema danach für viele Jahre wieder beerdigt. Zusammenfassend kann man sagen, es ist typisch deutsch, eine Idee früh zu haben, aber dann doch nicht genügend Geduld, eine neue als sinnvoll erkannte Technologie im Markt umzusetzen.

Toyota hat hingegen schon 1997 das erste Parallel Hybrid Auto ohne externe Netzladung auf den Markt gebracht und die Geduld gehabt, es gegen die anfängliche Skepsis der Händler und Kunden über viele Jahre zu erklären, bis die Verkäufe Anfang der 2000er Jahre anzogen. Seit 1997 hat *Toyota* über 7 Millionen Hybrid Autos verkauft, darunter weltweit 1,57 Millionen in 2014, mit einem immer noch starken Wachstum.
Ich kann mich noch gut daran erinnern, dass die Doktrin der Entwicklungsabteilung bei *BMW* noch vor wenigen Jahren war, dass Hybrid Autos technisch keinen Sinn machen und *BMW* deshalb so etwas nie entwickeln und herstellen werde. Selbstver-

为什么仍要生产双驱动系统?

混合动力驱动器最古老与完善的形式揭示出清晰的原因：即柴油电动混合机车。它要求将最大转矩发挥到高水平，并通过电机将动力传输到轨道上。但是，能量来自与发电机耦合的柴油引擎。这让内燃机在其最佳转速范围内运转，同时电动驱动系统在旋转速度的广阔范围内获得的有效效率。这样便可在总体上获取较高的效率。在这种情况下获取来自柴油机的能量输入到每个单位——更多的能量用作推进力。自然也存在着变换损耗，理由是柴油中的化学储能通过柴油机转化为机械能，所获效率相当差。这种机械能通过发电机转化为电能，然后这种电能通过一个驱动电机或数个驱动电机再转化为机械形式。尽管存在着这些损失，但混合动力驱动系统概念在许多火车、船舶、巴士、重型卡车以及像坦克这样的特种车辆上得到广泛的应用。
例如，在1991年与1994年之间生产出简单小汽车，位于慕尼黑的大众汽车对其进行了一次现场试验。但在此之后，该概念便被冷藏多年。你可以用德语这样描述：概念先于时代而来，但最终没有耐心看到它市场化成为明智与受尊敬的技术。
相反，丰田早在1997年便将没有配备外部主要充电装置的第一辆并联式小汽车推出市场；同时，在初期他们还耐心面对众多经销商与客户的质疑并不断进行解释。到2000年初期，这款小汽车的销量终于攀升。自从1997年起，丰田销售了超过700万台混合小汽车，例如，2014年它在全世界售出157万辆这类小汽车，而且强劲的势头仍在持续。
我记得，仅在几年前，宝马开发部仍旧认为混合小汽车在技术上没什么意义，因此决定宝马永远不会开发和制造这种车辆。

even *BMW* now sell cars with hybrid drive-trains, even if the main selling point is not greater energy economy but primarily the improved acceleration, something that sort of fits with the company slogan "Sheer driving pleasure". But it is *Toyota* who are due the greatest respect for their implementation of hybrid technology in cars worldwide, and also for taking on the many Sisyphean tasks which this involved, for example educating fire and recovery services around the world. *Toyota* didn't shirk from providing training on how to deal with crash-damaged battery vehicles with high-voltage systems. Today, all of the other automobile suppliers are building on this groundwork which was conducted with such Japanese thoroughness.

This story has also played out almost identically for pedelecs: in 1982 German inventor Egon Gelhard patented the concept of the pedelec, and in 1990 Michael Kutter built the first rideable pedelec, then in 1993 *Yamaha* was first to mass produce and sell a pedelec. But *Yamaha*'s real achievement is not in producing the product, but in undertaking lobbying work with the world's governments to ensure that the pedelec should be treated legally the same as a bicycle. *Yamaha* conducted this work from 1994 to 2002, in Europe too, with almost unbelievable intensity. Today's successful industry would simply not have been possible without this preparatory effort.

Today's Sisyphean task for the estimated 15 years to come is the global harmonisation of standards which describe the pedelec, and the resulting legal frameworks. Such a

ständlich verkauft heute auch *BMW* Autos mit einem Hybridantrieb, auch wenn das Verkaufsargument nicht in erster Linie die Energieeinsparung, sondern vorrangig die bessere Beschleunigung ist, die mit dem Firmenslogan »Freude am Fahren« quasi gleichgesetzt wird. *Toyota* gilt es für die weltweite Durchsetzung der Hybrid Technologie im Automobil großen Respekt zu zollen. Auch die vielen damit verbundenen Sisyphus-Aufgaben, wie beispielsweise Schulung aller Feuerwehren und Pannendienste weltweit. Auch Schulungen zum Umgang mit verunfallten Batteriefahrzeugen mit Hochvolt-Systemen hat *Toyota* nicht gescheut und umgesetzt. Heute bauen alle anderen Automobilanbieter auf diese mit japanischer Gründlichkeit umgesetzte Basis auf.

Eine Geschichte, die sich auch im Bereich der Pedelecs nahezu identisch abgespielt hat: 1982 hat der Deutsche Egon Gelhard das Prinzip des Pedelecs zum Patent angemeldet, 1990 hat Michael Kutter das erste fahrfähige Pedelec gebaut und 1993 hat *Yamaha* das erste Pedelec in Serie gefertigt und verkauft. Die eigentliche Leistung von *Yamaha* ist aber nicht das Fertigen des Produkts, sondern das Übernehmen der Lobbyarbeit bei den Regierungen der Welt, das Pedelec juristisch dem Fahrrad gleichzustellen. Diese Arbeiten hat Yamaha in den Jahren 1994 bis 2002 auch in Europa mit schier unbeschreiblicher Intensität erledigt, der heutige Markterfolg währe ohne diese Vorarbeit nicht möglich gewesen.

Die Sisyphus-Aufgabe von heute für die geschätzt kommenden 15 Jahre ist die globale Harmonisierung der Standards, die das Pedelec beschreiben und die daraus resultierenden gesetz-

当然，宝马如今甚至也销售配备混合驱动的小汽车，即使其主要卖点并非节省更多能源，而主要是由于改善加速性能。这是有点儿切合了该公司"纯粹驾驶乐趣"的口号。但是，今天丰田在全世界范围内所采用的混合动力技术受到巨大的欢迎。同时也承担起繁重的解释工作类似希腊神话中的Sisphean。犹如，在全世界培训推广防火和报修服务的知识。丰田提供关于如何处理配备了高压系统的被撞毁电池车辆的培训。今天，所有其他汽车供应商均在进行这种基础工作，它们正以日本式的极致追求从事这一工作。

关于电动脚踏车的类似故事层出不穷：在1982年，德国发明者Egon Gelhard 获得电动脚踏车的概念专利；1990年，Michael Kutter 制造第一辆可行驶的电动脚踏车；然后是1993年，雅马哈率先大规模生产与销售电动脚踏车。然而，雅马哈的真正成就并非生产该产品，而是对世界各国政府进行游说，确保电动脚踏车获得如同自行车一样的法律待遇。雅马哈以几乎令人难以置信的高付出于1994年至2002年之间在欧洲进行游说。如果没有进行这一前期工作，电动脚踏车根本不可能获得今天的成功。

harmonisation is the basis for a final, triumphal onward march for pedelecs, taking them far beyond their current pervasiveness.

CATEGORIES OF PEDELECS

When it comes to hybrid vehicles, there are different types both for cars and pedelecs.
Hybrids can generally be sorted into three categories:

- **A** Parallel hybrid pedelecs without external charging
- **B** Parallel hybrid pedelecs
- **C** Series hybrid pedelecs

A Parallel Hybrid Pedelecs without external charging: The analogy here is with the first generation *Toyota Prius*, where the only way to fuel up with energy was by filling up the petrol tank: it was not possible to charge the batteries externally. The batteries were only charged while braking, or by the internal combustion engine whenever operating conditions meant that the extra load would cause no significant extra fuel consumption. In this way both fuel consumption and environmental emissions figures for the *Prius* were significantly improved over contemporary conventional petrol-powered cars. The petrol motor ran, when it was indeed running, always and only in the speed range at which it had the best possible efficiency. Furthermore, the *Toyota Prius* did away with the human as an uncertainty factor when it came to selecting the most efficient gear. Instead it used an innovative automatic transmission, a so-called power splitting drive, consisting of two planetary gearboxes, two electric motors and one petrol engine. It is a concept which also exists in very similar form in the bikes from Michael Kutter and *NexxtDrive* – although in these cases as parallel hybrid vehicles with external charging. To date, the only parallel hybrid pedelec without external charging for the battery is the *Zehus* from Milan, introduced in detail in *ExtraEnergy Magazine* Issue 11, on pages 17 – 21. The concept of the parallel hybrid without external charging, as realised in the '*Mild Hybrid*' mode of the *Zehus*, is directly comparable with the *Toyota Prius*, because the *Zehus* too does without any external battery charging via a mains charger. The only source from which energy reaches the battery pack is braking energy, and chemical energy from the rider's muscles converted to mechanical energy, and which is then converted back to electrical energy in the *Zehus* drive's electrical motor / generator. At moments of high efficiency of the human powered drivetrain this energy is extracted, and when the efficiency of the human-powered drivetrain is at its lowest, it is returned from the battery, converted from electrical to mechanical energy, and so delivers assistance with propulsion. So overall efficiency and the dynamic nature of the ride are improved compared to

lichen Rahmenbedingungen. Eine solche Harmonisierung ist Grundlage für einen finalen Siegeszug des Pedelecs, weit über die heutige Verbreitung hinweg.

KATEGORISIERUNG BEI PEDELECS

Bei Hybridfahrzeugen gibt es sowohl beim Automobil als auch beim Pedelec Unterschiede.
Die Hybride lassen sich generell in drei Kategorien einteilen:

- **A** Parallel Hybrid Pedelecs ohne externe Ladung
- **B** Parallel Hybrid Pedelecs
- **C** Seriell Hybrid Pedelecs

A Parallel Hybrid Pedelecs ohne externe Ladung: Dies trifft auf den *Toyota Prius* der ersten Generation zu, bei dem die Energiezufuhr nur über den Weg des Tankens von Benzin erfolgte. Es war aber nicht möglich, die Batterie extern nachzuladen. Die Batterie wurde nur beim Bremsen geladen oder durch den Verbrennungsmotor in Betriebszuständen, in denen eine zusätzliche Last keinen relevanten Mehrverbrauch erzeugt. So konnten sowohl Gesamtverbrauch als auch Umweltwerte des *Prius* im Vergleich zu herkömmlichen benzinbetriebenen Autos seinerzeit deutlich verbessert werden. Der Verbrennungsmotor lief, wenn er denn lief, immer nur in den Betriebsbereichen, in denen er die bestmöglichen Wirkungsgrade hatte. Des Weiteren wurde beim *Toyota Prius* noch der Mensch als Unsicherheitsfaktor beim Einlegen des effizientesten Ganges abgelöst. Stattdessen wurde ein innovatives Automatikgetriebe, ein sogenanntes Leistungsverzweigungsgetriebe, welches aus zwei Planetengetrieben, zwei elektrischen Maschinen und einem Verbrennungsmotor besteht, eingesetzt. Ein Prinzip, welches es in sehr ähnlicher Form bei den Fahrzeugen von Michael Kutter und *NexxtDrive* gibt – allerdings in diesen Fällen in Parallel Hybrid Fahrzeugen mit externer Ladung umgesetzt. Das bisher einzige Parallel Hybrid Pedelec ohne externe Ladung der Batterie ist das *Zehus* aus Mailand, welches im *ExtraEnergy Magazin* Nr. 11 auf den Seiten 17 – 21 ausführlich vorgestellt wurde. Das Prinzip des Parallel Hybrid ohne externe Ladung, welches im *Mild Hybrid Modus* des *Zehus* realisiert wurde, ist direkt vergleichbar mit dem *Toyota Prius*, denn auch beim *Zehus* wird auf eine externe Aufladung der Batterie durch ein Ladegerät verzichtet. Die einzigen Quellen, aus denen Energie in den Akku geliefert wird, ist die Bremsenergie und die über die Muskeln des Fahrers aus chemischer Energie in mechanische gewandelte Energie, die von der elektrischen Maschine des *Zehus* Antriebes in elektrische Energie gewandelt wird. Diese Energie wird in Momenten der höchsten Effizienz des Muskelkraftantriebs ausgekuppelt und in den Momenten der geringsten Effizienz des Muskelkraftantriebs wieder aus der Batterie über die elektrische Maschine in mechanische Energie gewandelt und zum Vorschub benutzt. Daher steigt in der Summe die Gesamteffizienz und

在未来15年，今天开始进行着永无止境针对电动脚踏车统一标准，法律法规的繁重制订工作，类似希腊神话中的Sisyphean。此统一标准正是电动脚踏车最终迈向胜利的基础。目前电动脚踏车已在坚实的基础上更上一层楼。

电动助力车类别

在混合动力车辆方面，小汽车和电动脚踏车均拥有不同类型。

混合动力一般可分为三类：
A) 没有配备外部充电功能的并联式混合动力电动脚踏车
B)并联式混合动力电动脚踏车
C)串联式混合动力电动脚踏车

A) 没有配备外部充电功能的并联式混合动力电动脚踏车：这种类比涉及第一代丰田普锐斯——它增加能量所使用唯一方式是将汽油桶注满，因为不可能从外部给电池充电。
仅在刹车时，或通过内燃机给电池充电，无论操作条件是否指额外负载会导致无关紧要的额外耗油量。在这种方式中，用于普锐斯的油耗和环境排放数字大大高于临时性传统柴油驱动小汽车。当汽油改动发动机实际运行时，它总是并仅处于它能够获得最大效率的速度范围。此外，当选择最有效传动装置时，丰田普锐斯便排除人这个不稳定因素。相反，它使用创新性自动传输——它称为功率分配驱动器，由两个行星齿轮变速器、两个电机和一个汽油发动机构成。这是也存在于十分相似的诸如Michael Kutter与NexxtDrive等自行车形式中的概念——尽管在这些情况下，并联式混合动力电动车辆带有外部充电功能。迄今，用于该电池的唯一不带外部充电功能的并联式混合动力电动助力车指来自米兰的Zehus。《ExtraEnergy》杂志在第11期第17-21页对它进行了详细介绍。不带外部充电功能的并联式混合动力概念在Zehus的Mild Hybrid型号中得以实现，直接地与丰田普锐斯进行兼容，原因是Zehus 本身也没有任何通过主要充电器的外部电池充电功能。能量到达电池组的唯一来源是制动能量，以及将骑车者肌肉发出来的能量转化为机械能的化学能；而这机械能随后在Zehus驱动器的电机/发电机中转化回电能。在人力驱动传动系统达

those of a normal bike, just as with the *Toyota Prius*, in which efficiency and driving dynamics are similarly higher than in a comparable petrol-powered car.

B Parallel Hybrid Pedelecs: This is the most widely used type when it comes to pedelecs. The well-known drive systems from *Panasonic, Yamaha, TranzX, Bosch, Shimano* and *Brose* all work using this principle. Both 'motors' are able to propel the pedelec: there are two independent methods of energy delivery, which do however often operate simultaneously. For example, the pedelec rider might stop for a rest and take on chemical energy in the form of food and drink, and at the same time he or she might recharge the battery with electrical energy from the mains. Discharging generally occurs in parallel with the proportions of usage of the 'warm combustion engine' human power and the electric motor, but this is also freely selectable, especially on models without torque sensors which are controlled via a throttle.

C Series Hybrid Pedelecs: This is a type of machine to which we have dedicated plenty of space in this magazine: it's a technology which offers the highest possible flexibility in application. Because the muscle-power input and the mechanical output can be decoupled both in physical location and in time, this technology makes it possible to re-draw the architecture of the pedelec. It becomes possible for any number of participants to contribute energy, and for any number of drives to use that energy and convert it into mechanical propulsion. It's a technology with a big future, but also one which has been very little applied to date. It's also a technology which enthusiasts from the mechanical world will not embrace so easily, because the total efficiency losses in the chain of conversions from mechanical energy via electricity and back to mechanical energy for propulsion look at first glance to be unworkably bad. But if you analyse the usage cases it swiftly becomes apparent that there are many cases and application scenarios in which the overall efficiency levels, despite the stacked efficiency losses (conversion of chemical energy via 'warm combustion' in the muscles to mechanical energy, conversion of this in the pedal generator to electrical energy, possibly temporary storage in electro-chemical storage devices, conversion back to mechanical propulsion in the electric motor) are nonetheless higher than would be the case in a classic parallel hybrid pedelec drivetrain. This applies above all when the electrical contribution is more than 50 % of the total, which is the case in all *cargo pedelecs* and also *business* and *rehab pedelecs*. Just as

die Fahrdynamik im Verhältnis zu einem normalen Fahrrad ähnlich wie beim *Toyota Prius*, bei dem die Effizienz und die Fahrdynamik ebenfalls höher als bei einem vergleichbaren benzinbetriebenen Pkw ist.

B Parallel Hybrid Pedelecs: Dies ist die meistverbreitete Art der Hybride bei Pedelecs. Die bekanntesten Antriebe von *Panasonic, Yamaha, TranzX, Bosch, Shimano* und *Brose* arbeiten nach diesem Prinzip. Beide Antriebe sind in der Lage, das Pedelec anzutreiben. Es gibt zwei voneinander unabhängige Methoden der Energiezufuhr, die aber oft gleichzeitig vonstatten gehen. Beispielsweise kehrt der Pedelec Fahrer zur Rast ein und nimmt chemische Energie in Form von Getränken und Nahrung zu sich und zeitgleich lädt er am Stromnetz seinen Akku mit elektrischer Energie nach. Das Entladen erfolgt in der Regel parallel zur Proportion des Einsatzes des Verbrennungs-Muskelmotors und des Elektromotors, ist aber frei wählbar. Speziell bei Modellen ohne Kraftsensorsteuerung, die über einen Drehgriff gesteuert werden.

C Seriell Hybrid Pedelecs: Dies ist eine Gattung, der wir in diesem Magazin sehr viel Raum gewidmet haben. Eine Technologie, die die höchste Flexibilität in der Anwendung bietet. Weil der Muskelkraft Input und der Muskelkraft Output sowohl örtlich als auch zeitlich entkoppelt werden können, erlaubt es diese Technologie, die Architektur des Pedelecs neu zu beschreiben. Es wird möglich, dass beliebig viele Teilnehmer Energie einspeisen sowie beliebig viele Antriebe Energie entnehmen und in mechanischen Vortrieb umsetzen. Eine Technologie mit sehr viel Zukunft, die heute aber noch sehr wenig angewandt wird. Eine Technologie, die sich den Liebhabern der mechanischen Welt nicht so leicht erschließt, weil die Summe der Wirkungsgradverluste auf der Kette von der mechanischen Energie über die Elektrizität wieder zur mechanischen Vortriebsenergie auf den ersten Blick undiskutabel schlecht erscheint. Analysiert man die Nutzungsfälle, stellt sich schnell heraus, dass es viele Fälle und Anwendungsszenarien gibt, bei denen der Gesamtwirkungsgrad trotz Wirkungsgrad-Kaskade (Unwandlung chemischer Energie durch warme »Verbrennung« im Muskel in mechanische Energie, Umwandlung durch Generator in elektrische Energie, ggf. Zwischenspeicherung in elektrochemischem Energiespeicher, Rückwandlung in mechanische Vortriebskraft durch Elektromotor) dennoch höher ist als bei einem klassischen Parallel Hybrid Pedelec Antriebsstrang. Dies trifft vor allem dann zu, wenn der elektrische Anteil größer 50 % ist, wie dies bei allen *Lasten Pedelecs* und auch bei den *Business* und *Reha Pedelecs* der Fall ist. Es wird in dem Moment, in dem Seriell Hybrid Antriebsstränge in-

到高效率时，将能量释出；并在人力驱动传动系统跌到最低效率时，能量便从电池中返回，从电能转化成机械能，并由此提供带有推力的辅助动力。因此，骑行的总体效率和动态性质与正常自行车的相比得到了提高，正如丰田普锐斯一样。期间，效率与驱动动力也比用于比对的汽油驱动小汽车更大。

B) 并联式混合动力电动脚踏车：说到电动助力车，使用最广泛是当属这个类型。来自松下、雅马哈、TranzX、博世、禧马诺和博泽的赫赫有名的驱动系统均采取这个原理。两种“电机”均可推动电动助力车：在能量输送方面存在着两种独立的方法，然而，它们经常同时运转。例如，电动脚踏车骑车者可停下来休息一会儿，以食品和饮料的形式摄取化学能；同时，他或她可从主要能源那儿对电池充电。通常按照“灼热式内燃机”人力和电机的使用比例进行放电，但这也属于自由选择，尤其是在没配备扭矩传感器的型号时。此类扭矩传感器通过油门进行控制。

C) 串联式混合动力电动脚踏车：本杂志使用大量版面专门对这款机器进行推介——它使用在应用中最为灵活的技术。由于可同时在物理位置上及时地变换着肌力输入与机械输入，这技术有可能在该型号中对电动脚踏车结构重新设计。因此，任何数量的参与者均可提供能量，并且，任何数量的驱动器可使用该能量并将它转化为机械推进力。这是拥有光明未来的技术，但也是迄今很少得到应用的技术。此外，它也是世界各地的自行车发烧友可轻易拥有的技术，理由是在从机械能经转化为电力，并由电力转回机械能用作推进力的能量变换链中在总效率上产生了损耗，这让人看来第一感觉便是不太可行。但是，如果你对不同的使用案例进行分析，很快便可弄清楚以下情况：即在众多案例与应用情形中均产生累积效率损失（其过程包括：经由肌肉的“灼热燃烧”将化学能转化为机械能、在脚踏发电机中将该机械能转化为电能、在电-化储存装置中进行临时储存，以及在电机中再转化为机械推进力），但其总效率水平仍高于经典并联式混合电动脚踏车的动力传动系统所能达到的水平。总之，这适用于电力供应高于总量50%的情形，也适用于所有载货电动脚踏车、业务电动助力车和修复电动脚踏车。一旦串联式混合电动动力传动系统进入商业化生产，此前在技术上被视为不可能的大量自行车概念便可变成现实；并且，这些概念可拥有属于自己的市场，理由是它们比起现有的解决方案更能满足顾客的需求。IAI公司拥有EE-Speedbike 品牌，它致力于提供最终的证据，即在技术上它有可能在电力方面对链条或皮带传动的机械范式进行重塑。韩国汽车供应商 Halla 确实

soon as there is a series hybrid drivetrain commercially available there will suddenly be a mass of previously technically impossible to implement cycle concepts, and these will find their markets, because they fulfil customer wishes better than the existing solutions. The company *IAI* has, with the *EE-Speedbike*, managed to deliver the final proof that it is technically possible to recreate electrically the mechanical paradigm of chain or belt drive. Korean auto supplier *Halla* does already have a bike on sale with the *mando footloose*, which does have a series hybrid drivetrain, but this was not developed with the basic understanding that it is the efficiency of the human that needs to be optimised here. Instead, it appears to have been conceived as a compact electric moped which had to be legal as a pedelec, and was therefore equipped with a pedal generator. But the generator on the *mando footloose* is not capable of absorbing human power truly efficiently. If you pedal somewhat harder, it simply slips with almost no resistance as soon as the generator's maximum resistance torque is exceeded.

So what is still missing is a commercially available series hybrid drivetrain, and a company who work not just for quick money on a 'me too' basis, but who will work long-term, even against initial market resistance, to establish themselves as the eventual market leader. From my observations this is most likely to be a Japanese company, as *Yamaha* and *Toyota* have already demonstrated. Or could it still be a Korean or even a European, Chinese, Indian or American company?

dustriell verfügbar werden, plötzlich eine Fülle bisher technisch nicht umsetzbarer Fahrzeugkonzepte geben, die ihren Markt finden werden. Denn sie erfüllen Kundenwünsche besser als die bestehenden Lösungen. Die Firma *IAI* hat es geschafft, mit dem *EE-Speedbike* den finalen Beweis zu erbringen, dass es technisch möglich ist, die mechanische Ära des Ketten- bzw. Riemenantriebes elektrisch zu realisieren. Der koreanische Automobilzulieferant *Halla* hat zwar mit dem *mando footloose* schon ein Fahrzeug im Verkauf, welches einen Seriellen Hybrid Antriebsstrang besitzt, allerdings ist dieser nicht in dem Grundverständnis entwickelt worden, dass hier der Wirkungsgrad des Menschen optimiert werden soll. Hier ist dem Anschein nach ein kompaktes Elektromofa konzeptioniert worden, welches legal ein Pedelec sein sollte und dafür mit einem Pedalgenerator ausgestattet wurde. Der Generator des *mando footloose* ist allerdings nicht in der Lage, die menschliche Leistung wirklich effizient aufzunehmen. Beim etwas stärkeren Treten rutscht er einfach nahezu widerstandslos durch, sobald das maximale Generator-Bremsmoment erreicht wurde.

Was noch fehlt, ist der industriell verfügbare Seriell Hybrid Antriebsstrang. Eine Firma, die nicht nur auf das schnelle Geld über die »Me-too« Schiene aus ist, sondern langfristig auch gegen einen anfänglichen Widerstand des Marktes agiert, um sich am Ende dann doch als Marktführer herauszustellen. Meiner Beobachtung nach können dies am ehesten japanische Firmen, wie es schon *Yamaha* und *Toyota* gezeigt haben. Oder wird es doch eine koreanische oder sogar eine europäische, chinesische, indische oder amerikanische Firma sein?

已在销售配备控制器装置的自行车，该款自行车装置了串联式混合动力传动系统，但是，它并非基于以下的基础理解：即需要对人的效率进行优化。相反，似乎人们已将它视作紧凑型电动轻便摩托车，而它必须被视为合法的电动脚踏车，因此加装了脚踏式发电机。然而，遥控footloose上的发电机不能真正有效地吸收人力。你踏得越用力，并一旦超过发电机的最大阻力矩，自行车就会滑动得几乎不存在任何阻力。

如今万事俱备，欠缺只是在商业上可获取的串联式混合动力电动轮动系统以及一家不只是一味为自己赚快钱的公司，而且是着眼于长远发展、甚至一开始便遭遇市场阻力，但仍将其本身打造成市场中最终业界领袖的公司。以本人的观察，这家公司很可能来自日本，因为雅马哈和丰田已展示出这方面的优势。或者，也有可能是一家韩国甚或一家欧洲、中国、印度或美国公司？且让我们拭目以待吧！

HighTec Rear Drive

The *HighTec Rear Drive* power assist system struck a remarkably positive chord with the test riders. "Very quick to top speed, very good, powerful assistance, very strong, ideal", enthused the test riders on the ride quality and power assist. The motor itself has been used in other applications for 20 years, and it assists the rider absolutely silently. This *HighTec Rear Drive* even achieved a higher power assist factor, at 1.59, than any production bike in the test.

The first public test rides anywhere in the world took place as part of the *ExtraEnergy Open Day*. Markus Korzilius (Development and Production, *HighTec EDV-Systeme GmbH*) took the prototype to the open day in person, and explained: "What makes this HighTec drive system stand out is its unique responsiveness. Sensor technology from the automotive industry, using high-resolution magnetic field measurements at 16,000 data points per second, ensures solid data acquisition whatever the position of the pedals. And with our newly developed potting technology we have achieved optimal heat distribution and unique levels of mechanical stability. The decades of ex-

Das Antriebssystem *HighTec Rear Drive* stieß bei den Testfahrern auf außergewöhnlich gute Resonanz. »Sehr schnell auf Höchstgeschwindigkeit, sehr gut, kräftige Unterstützung, sehr stark, optimal«, schwärmten die Testfahrer von Fahreigenschaften und Motorunterstützung. Der Motor ist in ähnlicher Form bereits seit 20 Jahren in anderen Bereichen im Einsatz und unterstützt den Fahrer absolut geräuschlos. Der *HighTec Rear Drive* erreichte mit 1,59 einen höheren Unterstützungsfaktor als alle Serienfahrzeuge im Test.

Erste öffentliche Probefahrten waren im Rahmen des Tages der offenen Tür bei *ExtraEnergy* weltweit erstmals möglich. Markus Korzilius (Entwicklung und Produktion *HighTec EDV-Systeme GmbH*) betreute den Prototyp direkt vor Ort und informierte: »Der Antrieb von *HighTec* zeichnet sich durch ein einzigartiges Ansprechverhalten aus. Die aus der Automotive Industrie stammende Messtechnik durch hochauflösende Magnetfeldmessung mit 16.000 Messpunkten pro Sekunde garantiert direkte Signalerfassung unabhängig der Pedalstellung. Durch eine neu entwickelte Vergusstechnik wird eine optimale Wärmeverteilung sowie einzigartige mechanische Stabilität erreicht. Die jahrzehnte lange Erfahrung von

HighTec后轮驱动动力辅助系统引起测试骑手相当不错的反响。"骑行很快便可达到最大速度，实在是棒极了！辅助动力强劲，太理想了！"测试骑手对骑行质量和动力辅助给予这样评论道。该款电机本身在其他产品已被使用超过20年，并且，骑手骑行时不会发出一点儿噪音。与测试中的任何其他车相比，该款HighTec后轮驱动原型车甚至达到更高动力辅助系数1.59。

全球首次公开试骑在ExtraEnergy 公众日进行。Markus Korzilius（HighTec EDV-Systeme GmbH公司开发与生产部）亲自将原型车拿到开放日上。他解释道："令这款HighTec驱动系统脱颖而出的在于其独特的反应性能。它采用汽车工业的感应技术，使用每秒达16,000数据点的高分辨磁场计算技术。这样，脚踏无论位于任何位置，均可获得准确数据。由于拥有最新开发的灌封技术，我们获得了最佳热分布和独特的机械稳定水

perience which *HighTec* has in developing and producing electric drives, and in developing technical software for automotive applications, make this new rear motor system an exhilarating prospect for any cycling enthusiast."

Markus Korzilius (Development and Production, *HighTec EDV-Systeme GmbH*) would be delighted to provide further details on:

HighTec in der Entwicklung und Produktion von Elektroantrieben sowie der Entwicklung von technischer Software für den Automobilbereich machen den neuen Heckantrieb zu einem faszinierenden Produkt für jeden Fahrradfan.«

Für Rückfragen steht Markus Korzilius (Entwicklung und Produktion *HighTec EDV-Systeme GmbH*) gerne zur Verfügung unter:

平。在过去数十年，HighTec公司一直从事电力传动的开发与生产，并为汽车应用开发技术软件，因此将这款新的后置电机系统打造成风靡所有自行车发烧友的产品。"

Markus Korzilius（HighTec EDV-Systeme GmbH公司开发与生产部）愿意提供更详细的资料，请联系：

CONTACT KONTAKT 联系方式

☏ +49 173 3992233 ✉ *markus.korzilius@hightec-rt.com* 💻 *www.hightec-rt.com*

BAFANG MAX Drive

With its *MAX Drive* mid motor *BAFANG*, the market leader in the European electric bike motor market, has set a new benchmark.

BAFANG sold 830,000 motors for electric two-wheelers worldwide in 2014, and 260,000 of these motors were sold as complete drive systems. While *BAFANG* operates worldwide, its strongest market in terms of turnover is Europe. *BAFANG*'s main business line is customer-specific hub motors.

BAFANG has been represented in Europe since 2012 with a sales office in the Netherlands, and since 2015 with a central service support location in Cologne, Germany. For some years *BAFANG* has also offered mid motor systems, too. Now, with the *BAFANG MAX* mid motor system, BAFANG have managed to create a very powerful and nonetheless compact and visually unobtrusive mid motor.

ExtraEnergy was able to test the latest pre-production version in Spring 2015. The mid motor was described by test riders as very pleasant to ride, and with good responsiveness. For a pre-production model it was already very quiet, and it is our experience that the sound levels generated can often change considerably between pre-production

Mit dem *MAX Drive* Mittelmotorsystem hat *BAFANG*, der Marktführer im europäischen Elektrofahrrad-Antriebsmarkt neue Maßstäbe gesetzt.

BAFANG hat in 2014 weltweit 830.000 Antriebe für Elektrische Zweiräder verkauft. 260.000 der Antriebe wurden als Komplettsystem verkauft. *BAFANG* ist weltweit tätig, der umsatzstärkste Markt für *BAFANG* ist der europäische. Das Hauptgeschäft von *BAFANG* sind kundenspezifische Nabenmotoren.

BAFANG ist seit 2012 in Europa mit einem Verkaufsbüro in Holland vertreten und seit 2015 mit einem zentralen Service-Stützpunkt in Deutschland bei Köln. Seit ei-nigen Jahren bietet *BAFANG* aber auch Mittelmotor-Systeme an. Mit dem *BAFANG MAX* Mittelmotorsystem ist es *BAFANG* gelungen, einen sehr kräftigen und trotzdem kompakten optisch unauffälligen Mittelmotor zu kreieren.

ExtraEnergy durfte die aktuelle Vorserienversion im Frühjahr 2015 testen. Der Mittelmotor wurde von den Testfahrern als sehr angenehm und gut im Ansprechver-halten beschrieben. Er ist für eine Vorserienversion schon sehr leise, doch erfahrungsgemäß verändert sich die Geräuschentwicklung oft noch stark zwischen dem Vorserienzustand und der

拥有MAX Drive中置电机的八方成为欧洲电动脚踏车电机市场的领导者，为市场设定新基准。

2014年，八方在全世界售出830,000台两轮电动脚踏车用电机，这些电机中有260,000台以整套驱动系统出售。八方的业务遍布全世界，欧洲是其的营业额贡献最大地区。为顾客提供轮毂电机是八方的主营业务。

八方自2012年在荷兰设立了销售办事处并开始对欧洲销售，。2015年，它在德国科隆设立一家服务支援中心。过去数年，八方虽然已提供中置电机系统。但如今，八方致力于打造动力强劲、紧凑与低调的中置电机，MAX系统，。

ExtraEnergy在2015年春季已测试其最新生产前版本。测试骑手对其中置电机描述道：在骑行时，它令人十分愉悦，而且反应敏捷。作为产前型号，它已算十分安静。根据我们的经验，投产前版本和最终生产型号所产生的噪音水平经常产生极大差异。在山地上，它拉力快；在旅行

versions and final production models. On hills, it pulls quickly, and on the Tour test section it provided a remarkable power assist factor of 1.86, yet still with a respectable range of 58.5 km, significantly higher figures than its competitors. On the Hills and City sections, the motor system was not quite so strong, with a Hills power assist factor of 1.03 (range 25.1 km) and City 1.15 (range 30.6 km), but these are still in the same ballpark as the strongest drive systems on the market.

BAFANG sees this motor as a direct competitor to the current established mid motor suppliers such as *Bosch* and *Shimano*, who sell only complete systems, and to companies such as *Brose* who also offer their mid motors separately, without the rest of the associated system. The *BAFANG* test bike was fitted with a *BMZ* frame mounted battery, a *BAFANG* display and a control button unit within reach of your left thumb.

finalen Produktion. Er zieht am Berg schnell an und brachte auf der Teststrecke Tour einen sagenhaften Unterstützungsfaktor von 1,86 bei einer immer noch stattlichen Reichweite von 58,5 km, was deutlich über den Werten des Wettbewerbs liegt. Auf der Berg- und Stadtstrecke war der Antrieb mit einem Unterstützungsfaktor Berg von 1,03 (Reichweite 25,1 km) und Stadt von 1,15 (Reichweite 30,6 km) nicht ganz so stark, lag aber immer noch im Bereich der stärkenen Antriebe des Angebotes im Markt.

BAFANG sieht den Antrieb im direkten Wettbewerb zu den aktuell etablierten Anbietern im Bereich der Mittelmotoren wie *Bosch* und *Shimano*, die nur Komplettsysteme verkaufen, und Firmen wie *Brose*, die auch den Mittelmotor alleine ohne Systemumfeld anbieten. Das Testrad von *BAFANG* war mit einem *BMZ* Rahmenakku, einem *BAFANG* Display und einem Tastenbedienfeld in der Reichweite des linken Daumens ausgestattet.

骑行路段，它提供出色的1.86电动辅助系数。最终，它仍达到令人注目的58.5公里骑行范围，将其对手远远抛于背后。在第一与第二坡道和城市道路路段，该电机系统并不特别强劲：其山地电动辅助系数仅为1.03（25.1公里骑行范围）和1.15市区系数（30.6公里骑行范围）。在市场上与最强劲的驱动系统处于同一级别的骑行范围。八方将该款电机视作与目前公认的中置电机供应商，如博世和禧马诺的直接竞争对手，这些公司仅销售整套系统。另外，它也将该款电机视作与一些公司，如Brose 的直接竞争对手，这些公司也单独供应中置电机，但不供应相关系统的其他部分。参加测试的八方电动脚踏车在左拇指可触及的位置装设一个BMZ框架电池、一个八方显示器和一个控制按钮单元。

The *BAFANG MAX Drive* mid motor has a very unobtrusive appearance. It has no artificial, fussy plastic casing, like for example the current *Bosch* motor, rather it is honest and functional like a *Tupperware* box. Like almost all other mid motors, it is attached to the frame via three bolts.

Sehr dezent kommt der *BAFANG MAX Drive* Mittelmotor daher. Er hat keine künstlich formal aufgeregten Kunststoff-Verkleidungen, wie beispielsweise der aktuelle Bosch Motor, sondern ist eher ehrlich und funktionell wie eine *Tupperdose*.Mit drei Schrauben wird er, ähnlich wie fast alle anderen Mittelmotoren auch, am Rahmen festgemacht.

八方MAX驱动系统的中置电机拥有十分低调的外观。它不设人工打造的吹毛求疵的塑料套管，如像目前的博世电机一样；相反，它显得朴实、实用，就如一个特百惠盒一样。与其他大多数中置电机那样，它用三根螺栓装设于框架上。

From the chain side you can see that the motor is so narrow that almost any standard chain case can also be fitted, and multiple front chainrings are also possible.

Auf der Kettenseite ist zu sehen, dass der Motor so schmal ist, dass fast jeder Standard-Kettenkasten weiterhin montiert werden kann. Auch Mehrfach-Frontritzel sind möglich.

从链的一侧，你可看到电机是如此狭窄，却能够安装任何尺寸的链罩；另外，也可以安装多款大齿盘链轮曲柄。

Easy to read and to operate. The operating logic and information on the display are self-explanatory even without studying the user manual.

Gut lesbar und gut bedienbar. Die Logik der Bedienung und des Ablesens am Display stellt sich auch ohne das Studium der Bedienungsanleitung selbsterklärend dar.

读取与操作容易。即使不阅读用户手册，显示器上的操作逻辑和信息也可让使用者明白如何操作。

Pendix mid motor

PENDIX MID MOTOR RETRO-FIT KIT FROM ZWICKAU, GERMANY

We previously introduced start-up company *Pendix GmbH* in the March 2015 edition of the *ExtraEnergy Magazine*. Then in April 2015, *ExtraEnergy* tested a very close to production-ready version. This was significantly improved compared to the versions previously tested by *ExtraEnergy*.

The *Pendix* is a stylish mid motor retro-fittable kit which can be added to almost any frame style or type of transmission. So the motor can be combined with a triple chainset, as shown in the close-up image, without any problems, or using fewer chainrings is also possible, as is combining it with a coaster brake. The motor fits into a standard bottom bracket shell, and this has the advantage that it can be mounted onto almost any bike without modification to the frame. In contrast to hub motors, the forces generated by the motor are here carried by the stiffest part of the frame, namely the bottom bracket shell, so reducing loads on other parts of the structure to a minimum. For retro-fit kits especially, additional loading from the motor on components such as forks, frame or rear dropouts is a critical issue. One consequence of this central mounting position is, however, that the distance between the pedals is a little larger than on a conventional bike.

"A particularly attractive feature is that the motor is absolutely silent in operation, so a bike electrified by *Pendix* emits no irritating noises, and behaves just like a normal bike", said Thomas Herzog (Commercial Director, *Pendix GmbH*).

Test riders did complain that sometimes, with the drive in "Sport" power assist mode, the motor would keep turn-

PENDIX MITTELMOTOR AUS ZWICKAU ZUR NACHRÜSTUNG

Das Start-up Unternehmen *Pendix GmbH* wurde bereits im *ExtraEnergy Magazin* Ausgabe März 2015 vorgestellt. Im April 2015 testete *ExtraEnergy* eine sehr seriennahe Version. Diese war gegenüber vorherigen, von *ExtraEnergy* getesteten Versionen, deutlich besser.

Pendix ist ein stilvoller Mittelmotor-Nachrüstsatz, der mit fast allen Rahmenformen und Schaltungstypen kombiniert werden kann. So ist es problemlos möglich, den Antrieb, wie im Detailbild zu sehen, mit einem Dreifach-Kettenblatt zu kombinieren. Niedrigere Kettenblattanzahlen sind genauso möglich wie die Kombination mit einer Rücktrittbremse. Der Antrieb wird in ein Standard-Tretlagergehäuse eingesetzt, was den Vorteil bietet, dass er einfach, ohne Modifikation des Rahmens, an nahezu jedes Rad angebaut werden kann. Gegenüber Nabenmotoren kann hier die Kraft des Motors an der steifsten Stelle des Rahmens, nämlich dem Tretlagergehäuse, abgestützt werden und reduziert damit die Belastung für andere Baugruppen auf ein Minimum. Gerade bei Nachrüstantrieben ist die Mehrbelastung der Fahrradkomponenten wie Vorderradgabel, Rahmen oder Hinterradaufnahme durch den Antrieb oft ein kritisches Thema. Als Folge der zentralen Anbindung verbreitert sich der Pedalabstand gegenüber herkömmlichen Rädern in geringem Maße.
»Besonders gefällig ist der absolut lautlose Betrieb des Motors, durch den ein mit *Pendix* elektrifiziertes Fahrrad keine störenden Nebengeräusche aussendet und sich wie ein normales Fahrrad verhält«, informiert Thomas Herzog (Kaufmännischer Geschäftsführer *Pendix GmbH*).

Die Testfahrer bemängelten, dass sich der Antrieb in der Unterstützungsstufe »Sport« manchmal noch für bis zu 45 Grad weiterdrehte, wenn man plötzlich zu treten aufhört. Der kur-

来自德国Zwickau的Pendix中置驱动系统套件

我们此前出版的《ExtraEnergy》杂志2015年版介绍了创业公司Pendix GmbH。然后，在2015年4月，ExtraEnergy测试了产前样车的原型，它极大地改进了此前ExtraEnergy测试的版本。

Pendix是一辆时尚中置驱动系统套件，可对几乎所有车架直接进行安装。不仅仅可以在不作任何修改直接适用于三速的链轮曲柄与链条，也适用与倒刹车装置结合使用的大齿盘。电机可以直接嵌入任何标准底部的五通管，其优点是：它可安装于几乎任何的自行车上，无需对车架进行任何修改。与轮毂电机相比，由于采用了车架五通中心位置，其电机产生的动力由车架最坚硬的部分承受，因此将车架其他部分的承受力至最低程度。由于是作为套件使用，因此对于车辆其他部件（例如前叉、车架或车尾部件）是否能承载电机所产生的额外负载成为关键问题。尽管如此，驱动系统的脚踏距离比传统自行车要稍长。

"一个特别吸引人的特点是该电机在运行时完全无噪音，这样，由Pendix供电的自行车不会发出任何恼人噪音，并且，它仅像普通自行车那样运转。"（Pendix GmbH的公司商业总裁）Thomas Herzog说道。

确实有测试骑手抱怨有时即使在"运动"辅助动力档时，如果你突然停止蹬车，该

ing for up to 45 degrees if you suddenly stop pedalling. This brief motor run-on, which is considerably longer on some other pedelecs, is much more noticeable here because of the principle of mounting the motor direct, without a freewheel, at the bottom bracket. "Because the effect is not noticeable at lower power assist settings, the rider can quickly get used to this behaviour and, as you would with any modern motor vehicle, choose a setting which adapts the response of the drive system to match the riding conditions," responded Thomas Herzog (Commercial Director, *Pendix GmbH*).

The battery is mounted to the bottle cage mounting bosses, but with this 2.2 kg battery pack, it would be worth checking on some frames whether the threaded bosses are designed for such loads. According to the manufacturer they have carried out load testing with a variety of different types of frame, all of which had a positive result. Nonetheless, the manufacturer cannot give a guarantee.
As supplied from the factory, the battery pack is not secured via a lock. Instead it comes with a steel eyelet which can be pulled out, and through which you can pass a cable lock. This allows the bike's owner to secure the battery and use the bike without the hassle of any extra tools. A key would only be needed when the whole bike needs locking up, again using the cable lock, when it's not being used. This design underlines the developers' objective of making this drive system usable for customers with minimal fuss.
For the same reason, *Pendix* have no controls or display on the handlebars, instead placing a large on/off switch on the battery, with a knurled ring to select power assistance modes, and this can easily be used while riding along. Battery status is displayed via an LED ring which lights up in four colours according to the charge level. The looks will certainly suit any fan of minimalist solutions.

Commercial Director Thomas Herzog explained the planned milestones for the commercialisation of the *Pendix* drive system: "From *EUROBIKE 2015* onwards the drive will be available through specialist retailers for retro-fitting, and on new bikes from numerous manufacturers."

ze Motornachlauf, der bei vielen anderen Pedelecs deutlich höher ist, wird hier prinzipbedingt durch die direkte Montage des Motors ohne Freilauf am Tretlager spürbar. »Da dieser Effekt in den niedrigeren Stufen nicht spürbar ist, kann sich der Fahrer gut auf dieses Verhalten einstellen und ähnlich wie bei einem modernen Pkw ein Setup wählen, welches das Ansprechverhalten des Antriebs passend zur Fahrsituation beeinflusst«, ergänzt Thomas Herzog (Kaufmännischer Geschäftsführer *Pendix GmbH*).

Die Batterie wird an den Getränkehalter-Schraub-Verbindungen festgemacht. Bei 2,2 kg Batterie ist bei manchen Rahmen abzuklären, ob die Schraubösen für diese Belastung ausgelegt sind. Laut Hersteller wurden dazu Belastungsversuche mit unterschiedlichen Rahmentypen durchgeführt, die alle positiv absolviert wurden. Eine Garantie kann der Hersteller dennoch nicht geben.
Die Batterie ist werksseitig nicht durch ein Schloss gesichert, sondern mit einer herausziehbaren Stahlöse versehen, durch die man ein Kabelschloss ziehen kann.Dies erlaubt es dem Fahrradnutzer, seinen Akku ohne störende Zusatzutensilien zu sichern und das Rad zu nutzen. Ein Schlüssel wird nur benötigt, wenn das ganze Rad während einer Nutzungsunterbrechung ebenfalls durch das Kabelschloss abgesichert werden soll. Dies unterstreicht das Ziel der Entwickler, einen Antrieb mit wenig Handlingaufwand für den Endkunden nutzbar zu machen.
Aus diesem Grund hat *Pendix* auch keine Bedien- und Anzeige-Einheit am Lenker, sondern einen großen An- und Aus-Schalter sowie ein Stellrad für die Wahl der Unterstützungsmodi an der Batterie, welche auch bequem während der Fahrt bedient werden können. Die Batteriekapazität wird über einen je nach Ladezustand in 4 Farben leuchtenden LED-Ring an der Batterie angezeigt. Die Optik passt auf jeden Fall für Liebhaber von minimalistischen Lösungen.

Der kaufmännische Geschäftsführer, Thomas Herzog, informierte über die geplanten Meilensteine bei der Kommerzialisierung des *Pendix* Antriebes:
»Ab *EUROBIKE 2015* wird der Antrieb über den Fachhandel zum Nachrüsten sowie bei mehreren Manufakturen in neuen Rädern verfügbar sein«.

电机仍会保持旋转速度到45度角。与某些其他电动脚踏车的电机延时效果比较，由于该电机直接安装在五通管内，没有配备飞轮，因此它的延时性更明显。"因为其效果在低辅助动力状态下并不显著，骑车者可快速适应这种骑行方式，并且，如果你使用任何最新的电动脚踏车，应选择根据驱动系统的响应进行实时调节以适合各种骑行需求。"（Pendix GmbH公司的商业总裁）Thomas Herzog回应道。

电池装在水壶架装配位置，但由于配备了2.2公斤的电池组，那就值得对某些框架进行检查，看螺纹是否在设计上适用于此类负载。按照生产商的意见，它们已进行配备不同框架型号的负载测试，以确保所有的结果是符合使用需要的。尽管如此，生产商未能予以保证。

电池组由工厂供应，如果只用一把锁具并不安全。因此，它配备能够抽出来的钢圈，你可用一把钢缆锁穿过它。这让自行车主能够保证电池的安全，并在没有配备任何额外工具的情况下使用自行车。当整个自行车不用时，只需要用把车用钢缆穿过即可。在设计上，注重让顾客易于使用该驱动系统，尽量为其减少操作使用麻烦。

出于同样的考虑，Pendix在车把上不设控制器或显示器，相反，在电池上装设了一个大型开关，使用圆形旋环来选择动力辅助模式。在骑行时，使用它很容易。电池情况经由LED环显示，该LED环根据充电水平亮起四种颜色。对于任何讨厌外观复杂操作的自行车迷来说最适合不过了。

商业总裁Thomas Herzog解释了Pendix驱动系统商业化里程碑的制订方案："从2015年欧洲自行车展始，该驱动系统通过售后服务专业零售商上销售，并安装于大量生产商生产的新自行车上。"

CONTACT KONTAKT 联系方式

Thomas Herzog ☎ +49 375 270-66710 ✉ t. *herzog@pendix.de* 💻 *www.pendix.de*

The Dolphin E-Bike — A parallel hybrid pedelec

Parallel Hybrid Pedelec 并联式混合动力电动脚踏车

Stuttgart's Lord Mayor, Dr. Martin Schairer, reaches the finish line well ahead of the professional cycle racers (riding without electric assist) in the pedelec race at the *2007 Cycling World Championships* in Stuttgart. His unforgettable reaction after his finish to SWR reporter Tiavorabun was: "Right off the bike I'm ready for my next meeting!"

Stuttgarts Ordnungsbürgermeister Dr. Martin Schairer erreichte auf dem Pedelec Rennen zur *Fahrrad WM 2007* in Stuttgart das Ziel mit großem Vorsprung zu den Fahrradprofis, die ohne Antrieb starteten. Sein unvergessener Ausspruch nach der Zieleinfahrt im Interview mit SWR Reporter Tiavorabun war: »Runter vom Rad, rein in die Sitzung«.

斯图加特的荣誉市长、Martin Schairer博士在斯图加特举办的2007年自行车世界锦标赛的电动脚踏车比赛中远远抛离其他对手。在最后冲线后，他对SWR的记者Tiavorabun做出了令人难忘的回应，说道："比赛结束，我可以轻松坐到办公室开会而不需要任何梳洗。"

They laughed at the first pedelec when Michael Kutter took it to production from 1990 onwards, overcoming many hurdles along the way. It was a pedelec whose performance and dynamic ride has not been bettered to this day. But in early 2014, the manufacturer of the world's first ridable pedelec, the *Dolphin E-Bike*, was forced to register for bankruptcy following quality issues with their electronics.

In 1990 the industry wanted either motorbikes or bicycles: a mix of the two was understood by nobody, and so it could attract interest neither from potential collaborators nor investors who believed in the future of electric bikes. Michael Kutter was taking on a difficult pioneering task: "I could either give up or do it myself", he recalled. As a newcomer from outside the industry he came neither from mechanical engineering nor from a background as a cycle mechanic. He was a developer who could grasp things which others could not fully comprehend.

PROTOTYPE FOR THE TOYOTA PRIUS

"Prototype for the *Prius*" was how Hannes Neupert (Chairman, *ExtraEnergy e.V.*) described this drive system which was anything but by the book. Michael Kutter broke away from conventional methods. He developed a "power distribution gearbox" in which muscle power and electric power could be dynamically combined in the rear hub's

Belächelt wurde das erste Pedelec, als Michael Kutter es beginnend in 1990 über mehrere Stufen in die Produktion brachte. Ein Pedelec, dessen Leistung und Fahrdynamik bis heute unerreicht ist. Anfang 2014 wurde der Hersteller des ersten fahrbaren Pedelecs der Welt überhaupt, das *Dolphin E-Bike*, aufgrund von Qualitätsmängeln in der Elektronik dazu gezwungen, Konkurs anzumelden.

Entweder ein Motorrad oder ein Fahrrad wollte die Industrie 1990 sehen. Ein Zwischending wurde damals von niemandem verstanden und es gab daher weder Interessenten für Kooperationen noch Investoren, die an eine Zukunft der Elektrofahrräder glaubten. Michael Kutter leistete schwerste Pionierarbeit. »Ich konnte nur aufgeben oder es selber machen«, erinnerte sich Kutter. Als Quereinsteiger kam er weder aus dem Maschinenbau, noch aus der Elektroantriebstechnik oder aus der Fahrradmechanik. Ein Entwickler, der Dinge erfasste, die sich anderen nicht erschlossen.

URTYP DES TOYOTA PRIUS

Als »Urtyp des *Toyota Prius*« bezeichnet Hannes Neupert (1. Vorsitzender, *ExtraEnergy e.V.*) den Antrieb, der nicht nach dem Lehrbuch entstand. Michael Kutter brach mit den üblichen Vorgehensweisen. Er entwickelte ein »Leistungsverzweigungsgetriebe«, bei dem die Muskelkraft und die Elektrokraft im Planetengetriebe des Hinterrades dynamisch gemischt werden. Das 1990 als Ur-Prototyp getestete und später

当Michael Kutter在1990年将首辆电动脚踏车生产出来时，人们对它冷嘲热讽。然而，他毫不气馁，克服种种困难障碍。该电动脚踏车性能与骑行效果十分出色，迄今无出其右者。但是，在2014年初，世界首辆可骑行的"海豚"电动脚踏车的生产商在其电子部件中出现质量问题后，被迫申请破产。

1990年，二轮车行业只会生产摩托车或自行车：若将两者结合在一起，则没人能够理解；并且，无法吸引当时的潜在合作者或投资人兴趣，因为他们不认为电动脚踏车会有什么前途。Michael Kutter在探索路上举步维艰。他回忆道："我面临两个选择：要么放弃，要么自己来做。"他属于外行新手，并非机械工程专业毕业，也没有自行车机械方面的背景。然而，他却是一位具有勇气的开拓者，能够抓住其他人不能充分理解的机遇。

丰田Prius的原型车

"丰田prius的原型车"更类似是对这类新驱动系统说明的一本书，Hannes Neupert（ExtraEnergy e.V.主席）描述到。Michael Kutter打破了传统的方法。他开发了"动力分配变速箱"，在后轮毂

Michael Kutter with the first and second series of his *Velocity* pedelecs, manufactured in a small batch based on *Cannondale* bikes, from 1992 and 1993. At that time *Cannondale* declined to collaborate in the pedelec field. 16 years later, in 2008, a *Cannondale* designer visiting *ExtraEnergy* in Tanna came to know about the *Bosch* pedelec system. This was the first time that *Cannondale* understood the relevance of pedelecs for the future – even for sports cycling.

Michael Kutter mit der ersten und zweiten Generation seiner in Kleinserie hergestellten *Velocity* Pedelecs auf *Cannondale* Basis aus dem Jahr 1992 und 1993. *Cannondale* lehnte damals noch eine Kooperation im Bereich der Pedelecs ab. 16 Jahre später, im Jahr 2008, lernte ein *Cannondale* Entwickler beim Besuch bei *ExtraEnergy* in Tanna Entwickler des *Bosch* Pedelec Systems kennen. Erst zu dieser Zeit verstand *Cannondale* die Relevanz des Pedelecs für die Zukunft – auch des sportlichen Fahrradfahrens.

Michael Kutter与其第一与第二个Velocity系列电动脚踏车一起拍照，该车属于1992年至1993年间在Cannondale自行车基础上生产的小批量车。那时，Cannondale专门与他在电动脚踏车领域的合作。16年后，即2008年，Cannondale的当年的设计师参观位于Tanna的ExtraEnergy，了解博世电动脚踏车驱动系统。这是Cannondale首次认识到未来电动脚踏车，甚至用于运动性脚踏车的相关性。

In 1990, Kutter participated in the *Tour de Sol* with the world's first ridable pedelec. This original vehicle is now on display at the *ExtraEnergy e.V.* LEV collection in Tanna.

1990 nahm Kutter mit dem ersten fahrbaren Pedelec der Welt an der *Tour de Sol* teil. Das Originalfahrzeug ist in der LEV Sammlung von *ExtraEnergy e.V.* in Tanna zu sehen.

1990年，Kutter带着世界首辆可骑行的电动脚踏车参加荒野骑行活动。该款原型车如今在Tanna的ExtraEnergy e.V.电动交通博物馆收藏品中展出。

planetary gearbox. This power distribution gearbox by Michael Kutter, which was tested in 1990 as a first prototype and later developed over many years, he named the "EVO drive". It allows stepless variation of the gear ratio between crank cadence and the speed of the rear wheel of the pedelec, so that, for example, in city traffic there was barely any need to change gear using the derailleur transmission which was also fitted.

This continuously variable transmission was already, even in first prototype form, 'automated' with sensors and electronics. The sensor measured how hard and how fast the rider was turning the pedals, and the electronics provided the appropriate control. Thus the world's first pedelec has been built, and it had founded an entire category of vehicles controlled by the pedal power of the rider, a category which is booming today.

At its very first race outing it demonstrated another major advantage of this drive system: it combined high speed on the flat with a hitherto unachievable hill-climbing ability. The *Dolphin* enabled riders to do hill starts however steep the gradient – with or without a child trailer. The only limits were those set by the centre of gravity and tyre grip.

TOUR DE SOL

This bike was always a step ahead of its competitors when it came to performance. "In 1990 Michael Kuttter and his team left the competition at the *Tour de Sol* solar bike race completely, that is over an hour, behind," remembers Neupert. Originally, the *Tour de Sol* was intended only as a test. "In fact it surprised us that the bike was so unbelievably good on the hills. That was the defining moment that made me carry on" recalled Kutter. For Hannes Neupert, too, the race was a key occasion: "For me, Michael Kutter is the proof of how technical developments can decisively affect a race, and even perhaps lead to the creation of a new category of vehicle, and a new company."

über Jahre weiter entwickelte Leistungsverzweigungsgetriebe von Michael Kutter, welches er »EVO Getriebe« nannte, erlaubt eine stufenlos veränderbare Übersetzung zwischen den Tretkurbeln und dem Hinterrad des Pedelecs, so dass z. B. im Stadtverkehr kaum noch mit der dennoch vorhandenen Kettenschaltung geschaltet werden muss.

Diese stufenlose Übersetzung wurde bereits im Ur-Prototyp durch Sensor und Elektronik »automatisiert«. Der Sensor misst, wie viel und wie schnell vom Fahrer in die Pedale getreten wird. Die Elektronik führt die korrekte Regelung aus. Damit war das erste Pedelec der Welt gebaut und jene Kategorie von über die Tretleistung der FahrerIn gesteuerten Elektrofahrrädern begründet, die heute weltweit einen Boom erlebt.

Bereits beim ersten Renneinsatz zeigte sich eine weitere große Stärke des Antriebs: Er verbindet hohe Geschwindigkeit auf ebener Strecke mit einer unerreichten Bergsteigfähigkeit. Das *Dolphin* ermöglicht das Anfahren an beliebig steilen Bergstrecken. Egal ob mit oder ohne Kinderanhänger. Einzige Limits sind Schwerpunkt und Grip der Reifen.

TOUR DE SOL

Das Fahrzeug war von der Leistung her dem Wettbewerb immer ein Stück voraus. »1990 hat Michael Kuttter mit seinem Team die Konkurrenz auf der *Tour de Sol* komplett, d. h. über eine Stunde, hinter sich gelassen,« erinnert sich Neupert an das Solarmobilrennen. Ursprünglich war die *Tour de Sol* lediglich als Test gedacht. »Tatsächlich überraschte es uns, dass das Rad am Berg so unglaublich gut ist. Das war für mich das Schlüsselerlebnis, um weiterzumachen«, blickte Kutter zurück. Auch für Hannes Neupert hatte das Rennen eine Schlüsselfunktion: »Für mich ist Michael Kutter der Beweis, wie ein Rennen Entwicklungen entscheidend beeinflussen und beispielsweise zur Gründung einer neuen Fahrzeugkategorie und einer Firma führen kann.«

的行星齿轮变速器中将人力和电动进行动态结合。该动力分配变速箱由Michael Kutter开发，作为第一个原型于1990年进行测试，并在其后多年间持续开发，被命名为"EVO驱动器"。它在曲柄节奏和电动脚踏车后轮速度之间制定相应齿数比的无级变化，这样，在城市交通中，几乎没有任何需要通过更改齿轮来实现变速器的作用。

这种传动方式不仅仅在已用于第一个原型中，并持续不断地在更新变化，与传感器和电子装置自动互动。传感器测算骑手如何努力与如何快速地转动脚踏，同时，电子装置提供了适当的控制性能。因此，世界上第一辆电动脚踏车终于面世，奠定了由骑车者的蹬车动力所控制的整个车辆类别，即今天充满生机的自行车类别。

在第一次远程比赛中，该原型车展示了其驱动系统的另一个主要优点：它将平路上的高速度与此前无法实现的爬山能力结合起来。无论坡度多大，海豚脚踏车都可让骑手在山坡上启动，甚至带着孩子拖车也没有问题直接启动。唯一极限指重心和轮胎抓力所设定的那些极限。

荒野骑行

说到性能，该款自行车一直领先其竞争对手一步。"1990年，Michael Kuttter及其团队在荒野骑行太阳能脚踏车比赛中表现完美，将对手抛离一个多小时。" Neupert清楚记得。"荒野骑行"原本打算仅用作测试。他回忆道："但事实上，令我们大为惊愕的是，我们的脚踏车在山地上的表现是如此出色。也就在那一刻，我决定继续干下去。"对于Hannes Neupert，这次比赛也是一个重要启示："对于我来说，Michael Kutter证明了技术进展可给予比赛决定性的影响，并且可能导致新车辆类别乃至一家新公司的诞生。"

2008 *Dolphin Express*

TOP MARKS ON TEST

The Dolphin pedelec showed exactly what it was capable of in the *ExtraEnergy Pedelec and E-Bike Tests*, Spring and Autumn 2010. On the Tour section it achieved an average speed of 28.8 km/h with a range of 58.8 km, which made it *test winner* in the *Business Pedelec* category. "To this day it is the only pedelec with which you could do a hill start on even the steepest hills", said Hannes Neupert, speaking with 23 years of pedelec and e-bike testing experience. "With today's batteries, the *Dolphin* would have reached average speeds of 35 – 40 km/h and a range of 60 km," added Kutter in an interview in 2014.

FROM MANUFACTURE TO MASS PRODUCTION

The drive system born as a concept in 1990 was further developed in many stages. In a research project co-financed by the *Federal Ministry for Energy* the then non-existent components such as motor controllers, sensor system, gearbox and charger were developed, and tested as a small batch in a trial fleet.
Then in 2000, Kutter took the first steps towards having first batch of the *Dolphin* manufactured in Switzerland.

In 2004 *Dolphin E-Bike* entered into a licensing contract with the company *swizzbee*, who subsequently built up production in Germany.

"In 2008, the *Dolphin* was redesigned in every detail, and the result was the *Dolphin Express*. It was for the first time a vehicle that could be a real motor scooter replacement," recalled Kutter.

The sensational performance of these models secured them various test wins in the *ExtraEnergy Pedelec and*

SPITZENWERTE IM TEST

Was in dem *Dolphin* steckt, zeigte das Pedelec im *ExtraEnergy Pedelec und E-Bike Test* Frühjahr und Herbst 2010. Auf der Tourenstrecke erreichte es eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 28,8 km/h bei einer Reichweite von 58,8 km und wurde damit *Testsieger* in der Produktgruppe *Business Pedelec*. »Bis heute ist es das einzige Pedelec, mit dem man mit Kinderanhänger an jedem noch so steilen Berg anfahren kann«, weiß Hannes Neupert aus 23 Jahren Pedelec und E-Bike Testerfahrung. »Mit den jetzigen Akkus erreicht das *Dolphin* sogar Durchschnittsgeschwindigkeiten von 35 – 40 km/h bei Reichweiten von 60 km«, ergänzte Kutter 2014 im Interview.

VON DER MANUFAKTUR ZUR SERIENPRODUKTION

Der 1990 als Prinzip geborene Antrieb wurde über viele Stufen weiter entwickelt:
In einem vom *Bundesamt für Energie* mitfinanzierten Forschungsprojekt wurden die damals nicht existenten Komponenten wie Motorsteuerung, Sensorik, Getriebe und Ladegerät entwickelt und in Kleinserie im Rahmen eines Flottenversuchs getestet.
Mit dem *Dolphin* hat Kutter dann im Jahre 2000 den ersten Schritt zu einer ersten in der Schweiz hergestellten Serie unternommen.
2004 schloss *Dolphin E-Bike* mit der Firma *swizzbee* einen Lizenzvertrag ab, die daraufhin in Deutschland eine Produktion aufbaute. »2008 wurde das *Dolphin* in allen Details überarbeitet, das Resultat war der *Dolphin Express*. Ein Fahrzeug, das erstmals zu einem echten Rollerersatz wurde«, erinnerte sich Kutter.

测试最高分

在2010年春季和秋季举办的ExtraEnergy电动脚踏车和电动自行车的测试中，海豚电动脚踏车展示出它的能力。在旅行路段，它达到平均速度28.8公里/小时，里程58.8公里，成为商业电动脚踏车类别的测试冠军。Hannes Neupert 拥有23年关于电动脚踏车和电动自行车的测试经验，他指出："迄今，这是能够在任何陡峭的山地上唯一直接可以启动的电动脚踏车。" Kutter在2014年在接受采访时补充道："由于今天电池质量的提高，海豚满可达到平均速度35-40公里/小时，里程60公里。"

从制造到大规模生产

1990年，驱动系统作为概念出现，在众多阶段中得到进一步发展。在联邦能源部联合资助的研究项目中，原来未见踪迹的元件，例如电动控制器、传感系统、变速箱和充电器获得开发，并作为小批量产品进行测试认证。

随后在2000，Kutter在瑞士采取开头的几个步骤生产了第一批海豚脚踏车。2004年，海豚电动脚踏车与swizzbee公司签订许可合同，该公司随后在德国建立工厂生产该款脚踏车。

2013 *Dauphine*

E-Bike Tests and on *Kassensturz*, a Swiss TV show dealing with consumer matters. After they featured a spectacular hill-climb against Olympic champion Fabian Cancellara, the bike finally enjoyed sales success.

In 2008 there followed a licensing contract with the American manufacturer *Currie Technologies*, production in China and equipping the Los Angeles police with the *Dolphin Express*. But this success was soon brought to an abrupt halt when serious issues came to light with the electronics, which were developed and produced in Germany. "A two year halt in production, along with high staff costs for warranty work, were the consequences of this failure of the electronics supplier. It was a breach of trust from which we could never really recover," stated Micheal Kutter. "Without major investment and high quantities, there is insufficient leverage on suppliers to ensure quality. This makes going it alone to commercialisation very difficult for a small manufacturer."

Nonethless, in 2013 *Dolphin E-Bike* developed a new ladies model with batteries which were even lighter, despite increased capacity, and they signed a production contract with a partner in Switzerland for 'Swiss made' production of the *Dolphin*. However, their bank no longer believed in this highly promising business model, and by withdrawing operating credit, it forced the closure of the business. "For me, the 'manufacture and production' chapter was now closed," recalled Kutter, who, after working for decades along with Simon Weishaupt, returned to his core competence, development work.

His was pioneering work which resulted in the very existence of the pedelec industry today.

Die sensationellen Leistungen dieses Modells bescherten dem Fahrzeug diverse Testsiege im *ExtraEnergy Pedelec und E-Bike Test* sowie beim *Kassensturz*, einer Schweizer Fernsehsendung, die sich mit Konsumentenschutz befasst und nach einem spektakulären Bergrennen gegen Olympiasieger Fabian Cancellara auch endlich ein Verkaufserfolg wurde.

2008 folgte ein Lizenzvertrag mit dem amerikanischen Hersteller *Currie Technologies*, eine Produktion in China sowie eine Ausrüstung der *Los Angeles Police* mit dem *Dolphin Express*. Dem Erfolg setzte jedoch bald ein ernsthafter verdeckter Mangel der in Deutschland entwickelten und produzierten Elektronik ein Ende. »Ein zweijähriger Produktionsstopp mit hohem Personalaufwand für geleistete Garantiearbeiten war die Folge der Mängel des Elektroniklieferanten. Ein Vertrauensbruch, der nie wieder aufgeholt werden konnte«, ergänzte Micheal Kutter. »Ohne große Investitionen und hohe Stückzahlen fehlte im Zulieferbereich das Druckmittel zur Qualitätssicherung. Für kleine Hersteller wird dadurch Industrialisierung im Alleingang sehr schwierig.«

Noch 2013 entwickelte *Dolphin E-Bike* ein neues Damenmodell mit Batterien, die trotz höherer Kapazität noch leichter waren und schloss mit einem Partner in der Schweiz einen Produktionsvertrag für eine swiss made Produktion des *Dolphin* ab. Gleichwohl glaubte die Bank nicht mehr an das vielversprechende Geschäftsmodell und zwang die Firma durch Kündigung des Betriebskredites zur Aufgabe des Geschäftes.

»Das Kapitel Manufaktur und Produktion ist für mich abgeschlossen«, resümierte Kutter, der sich nach jahrzehntelanger Tätigkeit zusammen mit Simon Weishaupt auf seine Kernkompetenz, die Entwicklunsarbeit, zurück besann.
Pionierarbeit, die heute dazu geführt hat, dass es den Markt für das Pedelec überhaupt gibt.

Kutter回忆道："2008年，海豚在每个细节进行了重新设计，最终打造出'海豚快车'（Dolphin Express）。这是第一次真正可取代小型摩托车的车辆。"

这些原型在ExtraEnergy电动脚踏车和电动自行车以及针对消费使用为主题的瑞士电视节目"Kassensturz"上赢得不同的测试。在他们制作了与奥林匹克冠军Fabian Cancellara进行精彩爬山比赛的专辑后，该款脚踏车最终在销售上获得了成功。

2008年，它与美国生产商Currie Technologies签订许可合同在中国生产"海豚快车"（Dolphin Express），用它们来装备洛杉基警察。但是，当与德国开发与生产商的电子装置引发争议时，这成功便嘎然而止。"该脚踏车停止生产两年。为了留住员工，生产商花费了高额的工资成本，结果导致电子装置供应商遭遇滑铁卢。这是一个我们永远无法真正弥补的信任违约。"Micheal Kutter解释道。"缺乏主要投资，无法保证高质量，供应商也就没有充分的能力来确保质量。对于一家小型生产商来说，要单独将原型车进行商业化谈何容易。"

尽管如此，2013年海豚电动脚踏车开发了带电池的新款女士车型，尽管增加了性能，但它重量更轻。另外，他们与瑞士合作伙伴签订生产合同在瑞士生产"海豚"脚踏车。但是，当地的银行不相信这种十分有前景的商业产品，并撤回业务贷款，迫使业务终止。"对我来说，'生产与制造'的大门已经关上。"Kutter回忆道。与Simon Weishaupt合作几十年后，我重返自己最擅长的开发工作。

今天，他进行开拓性工作，打造出新的电动脚踏车行业。

NexxtDrive — Interview with Rod Keech

Interview mit Rod Keech 采访Rod·Keech

Left to right: Linan Gong (Director, *Gemini* Product Engineering, NexxtDrive Ltd) and Rod Keech (CEO & Chairman, NexxtDrive Ltd)

Linan Gong (Director, *Gemini* product engineering NexxtDrive Ltd) und Rod Keech (CEO & Chairman NexxtDrive Ltd) (v.l.)

Linan Gong (NexxtDrive Ltd双子座产品工程总裁) 和 Rod · Keech (NexxtDrive Ltd首席行政官和主席)

In a world exclusive *ExtraEnergy* has tested the *NexxtDrive Gemini* parallel hybrid vehicle in its hub motor form. Read on for exclusive information about the system, its power combining drive, and the company's future plans.

Interview with Rod Keech (CEO & Chairman, *NexxtDrive Ltd*), conducted by Angela Budde (Editor, *ExtraEnergy*.org) and Hannes Neupert (Chairman, *ExtraEnergy e.V.*).

ANGELA *Who is NexxtDrive?*

ROD *NexxtDrive* is a technology development and licensing company whose management come from the automotive industry. We are a UK company that has been active for many years in licensing power-combining *CVT* technologies. We apply automotive level skills and resources to make the most advanced products possible. For example our hybrid supercharger system has recently been licensed for car applications.

We have been intensively developing our *Gemini* pedelec transmission technologies for the last two years and we have undertaken all development in Germany. Our business model is to develop products to the point where they can be licensed to major suppliers to the bike industry. In the case of *Gemini* this is our plan but have not excluded

***ExtraEnergy* testete das Parallel Hybrid Fahrzeug des *NexxtDrive Gemini* Antriebs weltweit erstmals in der Version mit Nabenantrieb hinten. Exklusive Informationen über das Antriebssystem mit Leistungsverzweigungsgetriebe und Zukunftspläne der Firma finden Sie hier im Artikel.**

Interview mit Rod Keech (GF & Chairman ***NexxtDrive Ltd***), geführt von Angela Budde (Redaktion *ExtraEnergy.**org***) und Hannes Neupert (1. Vorsitzender *ExtraEnergy e.V.*).

ANGELA *Wer ist NexxtDrive?*

ROD *NexxtDrive* entwickelt und lizenziert Technologien. Das Management hat den Ursprung in der Automotive Industrie. Seit vielen Jahren ist unser Tätigkeitsfeld die Lizenzierung von stufenlosen Getriebesystemen. Unser Firmensitz ist in Großbritannien. Durch unsere Kompetenzen und Ressourcen auf Automotive Ebene machen wir die fortschrittlichsten Produkte möglich. Ein Beispiel ist unser Hybrid Supercharger System, das erst vor Kurzem für Anwendungen im Automobilbereich lizenziert wurde.

In den letzten 2 Jahren haben wir intensiv an unserer *Gemini* Übertragungstechnologie gearbeitet. Die gesamte Entwicklungsarbeit wurde in Deutschland durchgeführt. Unser Geschäftsmodell besteht aus der Produktentwicklung bis zur

ExtraEnergy使用 NexxtDrive双子座功率合成/拆分驱动链对并联式混合动力系统的车辆进行测试。在世界上，仅有ExtraEnergy对该后驱动进行了测试，同时测试品将作为生产过程中对生产产品测试检验的对照原型使用。请阅读关于该系统和该公司未来计划的更多独家资料。

对Rod · Keech (NexxtDrive Ltd首席行政官和董事会主席) 的采访，采访人：Angela Budde (ExtraEnergy.org编辑) 和Hannes Neupert (ExtraEnergy e.V.董事会主席)。

Angela：什么是NexxtDrive?

Rod：NexxtDrive是一家技术开发与应用推广公司，其管理层来自汽车行业。我们是一家英国公司，多年来积极从事混合动力CVT技术的应用推广。我们采用汽车级应用技巧和资源来制造最先进的产品。例如，我们的混合超级充电系统最近获许在汽车上应用。

过去两年，我们持续开发“双子座”电动脚踏车驱动技术；所有的研发都在德国完成。我们的业务模式是为自行车企业提供已研发完成的工业技术供他们制造使用。

Hannes Neupert (Chairman, *ExtraEnergy e.V.*) and Rod Keech (CEO & Chairman, *NexxtDrive Ltd*) with the two configurations of the *Gemini* technology: the rear wheel system as tested, and the mid drive version as a 3D model.

Hannes Neupert (1. Vorsitzender, *ExtraEnergy e.V.*) und Rod Keech (CEO & Chairman, *NexxtDdrive Ltd*) mit den zwei Konfigurationen des *Gemini* Antriebs: Wie getestet, als Nabenantrieb hinten, sowie als Tretlagerantrieb im 3D-Modell.

Hannes Neupert（ExtraEnergy e.V.董事会主席）和 Rod Keech（CEO & Chairman, NexxtDrive Ltd首席执行官和董事会主席）拥有两项双子座技术的配置：对后轮系统进行了测试，并将中置驱动版本作为3D模型。

other options. To this end we are setting up a new company to focus attention on this product line.

ANGELA ***What is different about your approach?***

ROD Most current pedelec driveline systems have evolved from the bike industry and therefore have resulted in a combination of components to arrive at the available technologies today. They of course require a power unit, mid or rear drive being the most common; a controller, with a gearing system, derailleur or hub, and latterly adding electric shifting, and a torque sensor. There is a mass of cables and wires to connect and control these components with the associated complexity, potential for problems, servicing and repair needs etc.

Our approach with the *Gemini* drive was to start with the customer needs, and then build a system that attempts to fulfil as many of those needs in one system as possible. We have boiled it down to its ultimate degree and our watchword is "Simplicity".

We used *ExtraEnergy*'s excellent analyses of the various customer groups and focused on the top needs that we think cut across these groups.

HANNES ***What is the product that ExtraEnergy is reviewing?***

ROD What we have here is one of the two configurations of the *Gemini* technology. This is the rear drive version. This has been used as a development platform, or test-bed,

Lizenzvergabe an Komponentenlieferanten aus der Fahrradindustrie. Dieses Geschäftsmodell planen wir auch für *Gemini*, sind jedoch auch offen für andere Optionen. Zu diesem Zweck legen wir derzeit unser Hauptaugenmerk auf die Standortbestimmung einer neuen Firma für diese neue Produktlinie.

ANGELA ***Was ist anders an Ihrem Lösungsansatz?***

ROD Die meisten gängigen Pedelec Antriebssysteme haben ihren Ursprung in der Fahrradindustrie. Das Resultat ist eine Kombination von Komponenten, entsprechend den verfügbaren Technologien. Selbstverständlich benötigen sie eine Antriebseinheit, die meist entweder im Tretlager oder in der Hinterradnabe liegt; eine Steuerung mit Schaltsystem, Ketten- oder Nabenschaltung, Neuerdings zusätzlich auch Automatikschaltung, sowie einen Kraftsensor. Es sind massenhaft Kabel und Drähte anzuschließen, die mit der dazugehörigen Komplexität zu kontrollieren sind und potentielle Probleme wie Service- und Reparaturbedarf bergen.

Unser Ansatz mit dem *Gemini* Antrieb war, zuerst die Kundenwünsche zu berücksichtigen und diese in einer Einheit zu integrieren. Dafür haben wir den Fokus anhand der von *ExtraEnergy* entwickelten Kundenwünsche auf die Top Bedürfnisse gesetzt und unser Motto »Einfachheit« verfolgt.

HANNES ***Welches Produkt bewertet ExtraEnergy?***

ROD Wir haben hier die zwei Konfigurationen der *Gemini* Technologie. Dies ist der Nabenantrieb hinten, der als Entwicklungsplattform für die Technologie genutzt wird. Die

以双子座为例，这是我们的计划，在目前未被任何企业完全独享下。我们设立新公司重点开发该产品线。

Angela: 你采用哪些方法来发展？

Rod：大部分现有电动脚踏车传动系统均从自行车业衍生而来，因此，这些部件的组合都是基于今天已可获取直接应用的技术基础。当然，它们需要一个供电装置，最为普通的包括中置或后置驱动；带有齿轮传动装置、变速器或轮毂的控制器，以及随后增加的电动换档，以及扭矩传感器。装备大量电缆电线来连接与控制、而同时为将来由于这些复杂的部件所需要的服务和维修准备。

我们所研发的双子座驱动是以顾客需求为出发点，然后尽量在一个系统中打造满足众多需求的系统。我们将系统浓缩至最小程度，并提出"简约"的口号。

我们通过ExtraEnergy对于不同顾客群所获得的最佳分析，来聚焦于我们认为横跨这些产品组别的最高需求。

Hannes：目前在ExtraEnergy评测的是什么产品？

Rod：我们此次提供的是双子座技术两个配置中后轮传动的版本。它被用作技术的开发平台或技术测试对照台。通过改善软

Different riding characteristics will be programmable instantly via smartphone.

Verschiedene Fahrcharakteristika werden im Nu via Smartphone programmierbar sein.

可立即通过智能手机进行编程设置不同的骑行特色

for the technology. The prime function was to prove the mechanical concept and then to refine the software. This has been successfully concluded.

We have already started serious work on the most attractive configuration, which is for mid drive version of the same idea, although it is a separate patent.

ANGELA ***What is the difference between the two configurations?***

ROD *Gemini Mid-Drive* is located between the pedals and is driven by high speed but low torque motors. *Gemini Rear-Drive* is obviously located in the rear wheel, and consists of twin high torque, lower speed motors.

HANNES ***You have called your systems Gemini. Why is that? And how does it work?***

ROD Those are two good questions and the answers are related. The basic concept is quite simple: there are two electric motor / generators in our *Gemini* systems rather than the usual one. They are cleverly nested one inside the other, and connected to a planetary gear set. So the two motors are twinned and *Gemini* is Latin for twin, and of course it is also the name of the constellation named after the Roman twins: we call the two motors E1 and E2, but perhaps we should have called them *Castor and Pollux!* Although, like twins, the two motors act together,

primäre Funktion war, das mechanische Konzept zu überprüfen, um im Anschluss die Software zu verfeinern. Dies wurde erfolgreich abgeschlossen.

Wir arbeiten bereits intensiv an der reizvollsten Konfiguration, der Tretlagerversion, die ein eigenes Patent hat und auf der gleichen Idee beruht.

ANGELA ***Was ist der Unterschied zwischen den beiden Konfigurationen?***

ROD Der *Gemini* Tretlagerantrieb liegt zwischen den Pedalen und wird durch schnell drehende Motoren mit niedrigem Drehmoment angetrieben. Der *Gemini Rear-Drive* liegt im Hinterrad und hat zwei langsam drehende Motoren mit hohem Drehmoment.

HANNES ***Was ist der Hintergrund der Namensgebung Gemini und wie ist die Funktionsweise?***

ROD Das sind zwei sehr gute Fragen. Das Grundprinzip ist sehr einfach: Im Gegensatz zu üblichen Antriebssystemen integriert das *Gemini* System zwei elektrische Motoren / Generatoren. Die Motoren sind ausgeklügelt ineinander verschachtelt und mit einem Planetengetriebe verbunden. Die beiden Motoren sind quasi »verzwillingt« und *Gemini* ist lateinisch für Zwilling. Außerdem ist es auch der Name für die Konstellation der römischen Zwillinge: Wir nennen die Motoren E1 und E2, aber vielleicht hätten wir sie *Castor und Pollux* nennen sollen!
Obwohl die beiden Motoren wie Zwillinge zusammen arbeiten, sind sie dennoch keine identischen Zwillinge, weder in Größe

件，使其展现的功能优于机械概念。显然目前已成功地实现这一点。

我们还对中置驱动方式的产品进行了一系列的研发工作来确定它们最佳的配置。这部分属不同的专利范畴。

Angela: 两个配置之间的差别是什么？

Rod：双子座中置驱动装在踏板之间，并由高速但低扭矩马达来驱动。双子座后轮驱动显眼地安装在后轮中，由两个高力矩、低速马达构成。

Hannes：你将自己的系统称为“双子座”是什么意思呢？它如何工作呢？

Rod：这俩问题问得好，它们的答案是相关的。基本概念十分简单：在我们的双子座系统中，有两个电动机/发电机，而不是通常的一个。它们巧妙地一个套着一个，并连接到行星齿轮组。因此，这两个电机成双成对。“Gemini”是拉丁词，意指孪生。当然，这也是以罗马“孪生”一词的星座名称：我们将两个电机称为E1和E2，但可能我们原来应称他们为Castor（小脚轮）和Pollux（双子座之星）。

尽管像“孪生的一对”，这两个电机一起工作，但是，它们无论在尺寸或功能上均不是一模一样的“孪生儿”。外侧较大的

they are not identical twins either in size or function. The bigger outer motor is primarily the traction motor and the smaller, nested motor changes the ratio of the gears, but can also act as a traction motor in some conditions. This results in a step-less, totally smooth, change of transmission ratio. As such it functions as a continually variable transmission or *CVT*.

At different points of the drive cycle the two motors act separately, at other points together, and at some points they may actually work in reverse directions to each other. *Gemini* is also able to recuperate, both in the mid motor and rear-drive configurations, and this can either be automatic or triggered by a brake lever or button.

Gemini features an automotive *CANbus* system, which allows for very sophisticated real-time programming as well as output of performance data that might be interesting to the rider such as speed, cadence, battery state of charge, etc.

HANNES ***What has been the main development challenge?***

ROD Undoubtedly the key challenge has been to develop the software that allows the total and very versatile controllability of the system. We have conceived and patented the algorithms that do this control ourselves, and developed the *Gemini* control system and hardware with specialist partners in Germany. My colleague Linan Gong is the guru who has developed the algorithms that make this work and the continual improvements that have allowed it to achieve its current excellent performance. The control system is what allows the behaviour of the *Gemini* drive to be adapted to a wide range of desires, without any hardware changes.

HANNES ***Will it be competitive in terms of weight and price?***

ROD In terms of weight our target for *Gemini Mid-Drive* is 3.5 to 4.0 kg which we believe to be readily achievable. *Gemini* will be best-in-class and at about half the weight of any driveline currently able to provide an equivalent functionality.

In terms of cost we again believe that this system will break the mould and allow very high functionality, beyond that available today, at a very competitive price. We expect this to be at least 25 % below current system costs.

HANNES ***What have been your performance targets?***

ROD As I said we started this process with a focus on the customer. The main desires, as we understood from the *ExtraEnergy* studies, are: simplicity of use, high reliability, high assist power, fast travel speed, and low noise. We are confident that our system is best in class for those needs. It is easily programmable to modify the performance parameters to also meet other specialist needs.

noch Funktion. Der größere, äußere Motor, ist in erster Linie der Traktionsmotor und der kleinere, verschachtelte Motor, ändert das Übersetzungsverhältnis, kann jedoch auch als Traktionsmotor agieren. Daraus resultiert ein stufenloses, extrem geschmeidiges Übersetzungsverhältnis. Somit arbeitet das System nach dem Prinzip stufenloser Getriebe (*CVTs*).

Die Motoren agieren an verschiedenen Punkten des Fahrzyklusses separat, an anderen zusammen und an anderen Punkten können sie auch in gegenläufiger Richtung zueinander agieren. *Gemini* hat auch die Fähigkeit der Rekuperation, sowohl in der Version als Tretlagerantrieb als auch in der Nabenantrieb hinten Version. Die Rekuperationsfunktion kann sowohl automatisch als auch durch einen Bremshebel oder anderes Bedienelement ausgelöst werden.

Gemini ist mit automotivem *CANbus* ausgestattet, die sehr anspruchsvolle Real-Time Programmierung sowie den Output der Performance Daten wie Geschwindigkeit, Kadenz, Ladestatus der Batterie und mehr erlaubt. Daten, die wiederum für den Fahrer interessant sein können.

HANNES ***Was war die größte Herausforderung bei der Entwicklung?***

ROD Die zentrale Herausforderung war zweifellos die Entwicklung der Software, die die totale und sehr vielseitige Regelbarkeit des Systems erlaubt. Wir haben die Algorithmen, die dies steuern, konzipiert und patentiert und das *Gemini* Steuerungssystem und die Hardware mit Fachpartnern in Deutschland entwickelt. Mein Kollege, Linan Gong, ist der Guru, der die Algorithmen und fortlaufenden Verbesserungen, die dies bis zur jetzigen exzellenten Performance ermöglicht haben, entwickelt hat. Erst das Steuerungssystem hat es möglich gemacht, dass das Verhalten des *Gemini* Antriebs an eine große Bandbreite von Wünschen adaptiert werden kann, ohne Änderungen an der Hardware vornehmen zu müssen.

HANNES ***Wird es, bezogen auf Gewicht und Preis, wettbewerbsfähig sein?***

ROD Bezogen auf das Gewicht sind 3,5 bis 4,0 kg das Ziel für den *Gemini Mid-Drive*. Wir sind davon überzeugt, dass wir dieses Ziel ohne weiteres erreichen werden. Gemini wird das beste seiner Klasse sein und, verglichen mit Antrieben, die eine vergleichsweise große Funktionalität aufweisen, nur die Hälfte an Gewicht aufweisen.

Auch beim Preis sind wir davon überzeugt, dass dieses System mit üblichen Traditionen brechen wird und sehr hohe Funktionalität, jenseits dessen, was heute verfügbar ist, zu einem sehr wettbewerbsfähigen Preis möglich machen wird. Wir erwarten, mindestens 25 % unter derzeitigen Systempreisen zu liegen.

HANNES ***Was waren Ihre Performance-Ziele?***

ROD Wie bereits erwähnt, lag unser Fokus von Beginn an auf dem Kunden. Die wichtigsten Kundenwünsche, wie wir es von den *ExtraEnergy* Studien verstanden haben, sind: Einfachheit in der Benutzung, hohe Zuverlässigkeit, hohe Unterstützung, schnelles Fortbewegen und wenig Geräusche. Wir sind überzeugt, dass unser System für diese Bedürfnisse das Beste in seiner Klasse ist. Zur Modifizierung der Performance Parameter ist es einfach programmierbar, um so auch weitere spezielle Bedürfnisse abdecken zu können.
Die vollkommene Einfachheit und allzeitige Programmierbarkeit sind die beiden Hauptunterscheidungsmerkmale des Gemini auf

电机主要属于牵引电动机，而较小的一个，即嵌套的电机改变了齿轮的比数，但在某些情况下它也可用作牵引电动机。其结果产生了一个无级、完全流畅的传动比变化。同样，它像一个持续变速传动或无段自动变速器那样工作。

在驱动循环的不同位置，两个电机单独工作；而在另一个位置它们和在一起。在某些位置，它们是彼此相反方向工作。双子座能够适用在中置电机和后置驱动配置中，并且，它可以是自动地或由制动杆或按钮启动。

双子座采用汽车使用的通讯协议CANbus系统，允许进行十分精密的实时编程以及性能数据的输出，例如速度、节奏、充电电池状态，等等，对骑行者来说这趣味盎然。

Hannes：在研发中主要面对的挑战是什么？

Rod：毫无疑问，最重大的挑战在于软件的开发能够实现对系统进行全面与非常多面的操控。我们对操控的演算法经过反复考虑后申请专利，并与德国专家伙伴合作共同开发双子座控制系统以及硬件。我的同事Linan Gong不愧为这方面的专家，他开发了实施该工作的演算法，以及让其达到目前属于卓越性能的持续改进。该控制系统允许双子座驱动行为迎合范围广泛的需求，但无须对任何硬件进行改造。

Hannes：在重量与价格上它具竞争力么？

Rod：在重量方面，我们的目标是将双子座中型驱动控制在3.5至4.0公斤，我们认为已经达到这一水平。双子座将成为一流产品，并且仅为能够提供相等功能的目前任何动力传动系统重量的大约一半。
在成本方面，我们再次认为该系统将打破常规，能够达到非常高的如今市面上找不到的功能，而在价格方面极具竞争力。我们预期这低于目前系统成本至少25%。

Hannes：您在性能方面有什么目标？

Rod：正如我所说，该过程的焦点在于顾客。据我们理解，ExtraEnergy研究的主要追求在于：使用简单、可靠性高、辅助动力高、行驶速度快和低噪音。我们相信我们的系统对于这些需求来说属于最佳级别。对其他特殊需求，通过性能参数修改很容易可以满足 。

We see the two main differentiators of *Gemini* from what is on the market to be its total simplicity and its ready programmability. I may get boring in repeating that but this is really very important for both the end-user customer and the bike manufacturer.

The user has to do nothing other than pedal. They get on the bike and the control system takes over the task of adapting the behaviour of the bike to the terrain or conditions. The rider can chose the pedal speed (cadence) at which he or she feels comfortable. As the bike goes up a slope the system will adjust itself to provide the necessary support while the pedal speed remains unchanged.

ANGELA ***How does your drive system fit into the trend for connectivity?***

ROD The system is programmable by the manufacturer, the *IBD* or the user, to provide different riding characteristics for terrain, usage or individual preference.

This programming will be done instantly via a smartphone app. So for example if the rider uses the bike for his daily commute to work in a flat urban environment the settings can be set for optimal range and easy cadence so he or she does not arrive at work in a sweat. At the weekend the settings can be modified to provide more sporty behaviour for cross-country or touring behaviour.

Different settings could be saved for different family members and with the touch of an *NFC* smart phone, or a few clicks, the preferred setting of the user would be instantly applied. Your grandmother might like to ride easily at a cadence of 40 or so, and your teenage son at 80. No problem – just program it via your smart phone, connect, and go! Change your mind en route? Change it on the go.

The bike could be programmed to provide variable levels of resistance when put into an exercise bike stand. This could be linked to a heart monitor by Bluetooth to provoke a ride performance that results in a constant heart rate or to follow a pre-programmed favourite trail or the highest col of the Tour de France! So the programmability options are limited only by the user's desires and imagination, and we would expect an on-line community to grow up around these options.

From the bike manufacturer's standpoint the exact same driveline hardware can be programmed to result in a 25 km/h, 20 mph (US) or 45 km/h speed pedelec performance. Because of legislation this would be a feature under the control of the manufacturer.

ANGELA ***How is it possible to fulfil multiple customer wishes with one system?***

dem derzeitigen Markt. Es mag langweilig sein, dies zu wiederholen, dennoch sind diese Merkmale sowohl für den Endnutzer als auch für den Hersteller sehr wichtig.

Der Nutzer muss nichts anderes machen, als in die Pedale zu treten. Er setzt sich auf das Rad und die Steuerung übernimmt die Aufgabe der Adaptierung des Verhaltens vom Rad je nach Terrain oder Konditionen. Der Fahrer wählt die Trittgeschwindigkeit (Kadenz), in der er oder sie sich wohl fühlt. Fährt das Rad eine Steigung hinauf, passt das System selbstständig die notwendige Unterstützung an, während die Trittgeschwindigkeit unverändert bleibt.

ANGELA ***Wie passt Ihr Antriebssystem in den Trend der Konnektivität?***

ROD Das System kann durch den Hersteller, Fahrradhändler oder Nutzer programmiert werden und bietet verschiedene Fahrcharakteristika für Terrain, Nutzung oder individueller Präferenz.

Die Programmierung funktioniert im Nu via Smartphone App. Nutzt der Fahrer sein Rad beispielsweise für das tägliche Pendeln zur Arbeit in ebenem urbanem Raum, kann die Einstellung für optimale Reichweite und einfache Kadenz vorgenommen werden, so dass er oder sie auf der Arbeit schweißfrei ankommt. Am Wochenende können die Einstellungen wiederum so modifiziert werden, dass ein sportlicheres Verhalten für Cross-Country oder die Tour zur Verfügung steht.

Verschiedene Einstellungen könnten für verschiedene Familienmitglieder abgespeichert werden und mit einem Touch auf ein NFC Smartphone, oder einigen Klicks, wäre die bevorzugte Nutzereinstellung augenblicklich bereitgestellt. Ihre Großmutter bevorzugt vielleicht das Fahren bei um die 40 Kadenz und Ihr Teenager Sohn bei 80. Kein Problem - programmieren Sie es einfach via Smartphone, verbinden es und los gehts! Ändern Sie Ihre Meinung auf der Straße, können Sie die Einstellung dann einfach während der Fahrt ändern.

Wird das Rad als Trainingsrad verwendet, kann es entsprechend programmiert werden, um variable Level an Widerstand zu bieten. Verbunden mit einem Herzfrequenzmotor via bluetooth, würde Fahrperformance mit konstanter Herzfrequenz oder Pulsoutput oder das Fahren eines vorprogrammierten Trails oder des höchsten Gebirgspasses der Tour de France auslösen! Somit sind die programmierbaren Optionen lediglich durch die Wünsche und Fantasien des Nutzers begrenzt und wir erwarten, dass hieraus eine Online-Community erwachsen wird.

Aus Gesichtspunkt des Herstellers kann mit exakt der selben Antriebs-Hardware ein 25 km/h, 20 mph (US) oder 45 km/h Pedelec programmiert werden. Wegen der Gesetzeslage wäre dieses Feature den Herstellern vorbehalten.

ANGELA ***Wie ist es möglich, multiple Kundenwünsche in einem System zu verwirklichen?***

ROD Das clevere und anspruchsvolle Bit ist die patentierte Steuerung. Dadurch ist das System in der Lage, ganz unterschiedliche Eigenschaften mit einem identischen Antrieb zu realisieren.

我们看到，如今市场上的双子座具有两个主要特点：总体简易性及其现成可编程性。再啰嗦一点儿，虽然我可能会感觉枯燥，但这对于最终用户和自行车厂家非常重要，
用户只需要把脚放上脚踏板没有其他需要做的。他们骑上自行车，控制系统便会接替操作，根据地形与条件对自行车骑行进行调节。骑车者可选择他或她感觉舒服的骑行速度（节奏）。在骑行爬坡时，该系统将自我调节，提供必要的支持，同时，踏板速度保持不变。

Angela: 你的驱动系统如何符合发展的趋势？

Rod：该系统可由厂家、IBD或用户进行编程，针对地形、使用或个人喜好提供不同的骑行特性。

可通过智能手机应用程式立即进行对其编程。例如，如果骑车者在城市平坦的地面骑行上班，则可设置成优化范围和轻易节奏，这样，他或她就不必赶到单位上班时弄得汗流浃背。在周末，可将调节设置，提供更具运动性能的模式，在乡间道路骑行或作旅行。

可为不同家庭成员保存不同的设置，并且，只需轻触一下近场通讯（NFC）智能手机，或点击几下，便可立刻调至用户喜爱的设置。你的老奶奶可能喜欢以助力在40左右的节奏轻松地骑行，家里小孩会调至80，这些啥问题没有！通过你的智能手机进行编程，连接，然后就可以骑行了！路上要改变主意？那动手更改好了。

将自行车停入停车架用来锻炼身体时，可对自行车编程，设定不同水平的阻力。可经由蓝牙与监测器连接，以获取骑行性能。该功能可以即时算出心率或遵循一个预设的至爱小道，或像环法自行车那样的最高山坳！这样，可编程选择仅由用户的意愿与想象力来控制，并且，我们能够预期通过这些选择不断扩大自己的交流社区。

在自行车厂商看来，可对完全相同的动力传动系统硬件进行编程，以电动脚踏车获得25公里/小时、20每小时公里或45公里/小时的速度。由于法律方面的原因，这一特点可能由厂家来控制。

Hannes Neupert (Chairman, ExtraEnergy e.V., pictured left) with a classic rear wheel motor and Rod Keech (CEO & Chairman, NexxtDrive Ltd) with a 3D model of the Gemini bottom bracket motor with integrated stepless gearbox, making further gear-changers and all of their associated Bowden cables unnecessary.

Hannes Neupert (1. Vors. ExtraEnergy e.V., im Bild links) mit klassischem Hinterradmotor und Rod Keech (CEO & Chairman NexxtDrive Ltd) mit 3D-Modell des Gemini Tretlagermotors mit integriertem stufenlosen Getriebe, welches eine zusätzliche Schaltung, inklusive aller Bautenzüge, unnötig macht.

Hannes Neupert (ExtraEnergy e.V主席., 照片自左) 与一台传统的后轮电机和 Rod Keech (NexxtDrive Ltd董事长及总经理) 与一台双子星无齿自适应脚踏中轴电机，将创造未来全新的齿变机构。

ROD The *Gemini* system replaces the gearing system, and is expected to be at least 50 % lower in weight than a system providing an equivalent *CVT* function.
The clever and sophisticated bit is the patented control system. This is what makes the system capable of producing very different performances from a single design of drive hardware.

ANGELA ***Is this a new principle or are there other applications?***

ROD The basic idea is very similar to a *Toyota Prius*, except that in the case of a pedelec the power input is from the human legs rather than an engine. This is an important difference as it actually makes the control system much more complex, since the human input is constantly varying and is unpredictable.

We have also used the same *CVT* principle in technology we have licensed to drive the supercharger of a car and allow for significant fuel savings.

ANGELA ***What components are replaced by the Gemini system?***

ROD The *Gemini* system replaces the classic motor, a gearing system, such as a derailleur, hub gear or *Nuvinci CVT*, electronic shifting where present, and many associated cables and wires. The parts count of the *Gemini* system is ex-

ANGELA ***Ist das ein neues Prinzip oder gibt es bereits Anwendungen?***

ROD Das Grundprinzip ist einem *Toyota Prius* sehr ähnlich, nur dass die Antriebsleistung beim Pedelec aus menschlicher Beinarbeit, statt aus einer Maschine resultiert. Das ist ein wichtiger Unterschied, denn dadurch wird das Steuerungssystem viel komplexer, da sich der menschliche Input konstant verändert und unvorhersehbar ist.

Das gleiche technologische *CVT*-Prinzip haben wir auch zur Lizenzierung eines Kompressors für Verbrennungsmotoren. Dies hat zu signifikanten Benzineinsparungen geführt.

ANGELA ***Welche Komponenten werden durch das Gemini-System ersetzt?***

ROD Das *Gemini* System ersetzt den klassischen Motor, ein Schaltsystem wie Ketten- oder Nabenschaltung oder den *NuVinci CVT*, elektronisches Schalten, wo verfügbar, und viele dazugehörigen Kabel und Drähte. Für die Anzahl der Teile des *Gemini*-Systems wird erwartet, dass diese im Vergleich zu Systemen mit equivalenter *CVT*-Funktion um wenigstens 50 % reduziert sind.

Eine weitere einzigartige Neuerung ist das, was wir *Differential Inductive Torque Sensing*© (*DITS*©) nennen. Dadurch

Angela: 怎么用一个系统满足不同的顾客愿望?

双子座系统取代传统齿轮传动装置，并且，与仅提供相等于无极自动变速器功能的系统相比，其重量预期至少降低50%。

Rod：聪明和精密的比特控制方法已获得专利。这令该系统能够以一个驱动软件的单一设计产生迥然不同的性能。

Angela: 这是新原理，或有来自其他的应用吗?

Rod：基本的概念与丰田Prius十分相似，除了这一点：即如果是电动助力车，则动力输入由人力脚踏来完成，而不是由燃油机来完成。然而这是一个重要区别：由于人力提供的量不断变化，并且不可预测，因此，实际上会令控制系统变得更加复杂。

Angela: 双子座系统替换了什么部件呢?

Rod：双子座系统取代了经典的马达，即齿轮传动装置，例如变速器、齿毂、Nuvinci无级自动变速器、电子变速（如有）以及众多相关电缆和电线。双子座系统所涉及的部件低于至少50%提供相等于无级自动变速器功能的系统 。

pected to be at least 50 % less than a system providing an equivalent CVT function.

Another unique innovation is what we call *Differential Inductive Torque Sensing*© (DITS©). This has allowed us to eliminate the traditional torque sensor completely, which is a further cost and complexity saving.

HANNES ***What are the advantages for vehicle makers and fleet operators?***

ROD For the vehicle maker there is greatly reduced complexity, due to the elimination of separated components. The mechanical parts are all known technologies, not requiring special materials or manufacturing techniques. The system is designed to be sealed for life, and therefore reliability is expected to be high and maintenance low. As evidence of this we have had no mechanical failures in a year of testing.

It is fully compatible with belt drive systems and a prototype will be demonstrated shortly.

Also, as I have said, we expect *Gemini* to be lower in cost, and higher in functionality, than other systems.

For fleet operators, city bike rental schemes etc., we see Gemini as being an ideal system. A single performance level can be programmed into it based on the local conditions. The simplicity of usage means that there is no need to explain to users how it should be used, or suffer from damage resulting from mis-use. The low component count and reliability should result in much reduced maintenance needs.

HANNES ***When will it be available?***

ROD We have used the rear-drive prototype that is being tested by *ExtraEnergy* as a test-bed for our main objective. What is being tested is a 4th generation pre-production prototype that has fully validated the concept. This will allow us to rapidly develop the *Gemini Mid-Drive* unit that is, in our view, the ultimate drive system for pedelecs.

We are in serious discussion with a number of potential supplier companies to the pedelec industry who might wish to license *Gemini Mid-Drive*, but remain open for further discussions.

We also have strong interest from a major non-bicycle OEM company for an innovative approach to end-user customers.

For any enquiries, please contact:

konnten wir den traditionellen Kraftsensor komplett eliminieren, was uns weitere Einsparungen der Kosten und der Komplexität ermöglicht hat.

HANNES ***Was sind die Vorteile für Fahrzeughersteller und Flottenbetreiber?***

ROD Aufgrund des Wegfalls separater Komponenten wird die Komplexität stark reduziert. Die mechanischen Komponenten sind technologisch bekannt und benötigen keine speziellen Materialien oder Fertigungstechnik. Das System ist für lebenslängliche Wartungsarmut und Zuverlässigkeit dauergeschmiert und gekapselt. Ein Nachweis dafür ist, dass wir innerhalb eines Testjahres keine mechanischen Fehler hatten.

Es besteht volle Kompatibilität mit Riemenantrieb und ein Prototyp wird in Kürze vorgestellt.

Außerdem, wie bereits gesagt, erwarten wir für Gemini geringeren Kostenaufwand und höhere Funktionalität als bei anderen Systemen.

Für Flottenbetreiber, urbane Fahrrad Verleihsysteme oder andere sehen wir Gemini als ideales System an. Basierend auf den lokalen Konditionen kann ein einziger Performance-Level programmiert werden. Durch die Einfachheit der Benutzung ist weder Erklärung der Handhabung noch Schaden durch falsche Handhabung zu erwarten. Die geringe Anzahl an Komponenten und die Zuverlässigkeit sollte in stark reduzierten Wartungsaufwand resultieren.

HANNES ***Wann wird es verfügbar sein?***

Für unser Hauptziel haben wir den Prototyp mit Hinterradnabe bei *ExtraEnergy* als Testfahrzeug verwendet. Was getestet wurde, ist ein Vor-Prototyp der vierten Generation und hat unser Konzept voll bestätigt. Dadurch sind wir in der Lage, den *Gemini Mid-Drive* kurzfristig zu entwickeln, der aus unsere Sicht das ultimative Antriebssystem für Pedelecs ist.

Wir stehen in ernsthaftem Kontakt mit einer Reihe potentieller Zulieferfirmen der Pedelecindustrie, die den *Gemini Mid-Drive* lizenzieren würden. Für weitere Kontakte bleiben wir jedoch offen.

Es gibt auch großes Interesse Seitens eines OEM, der nicht aus der Fahrradbranche kommt, für einen innovativen Ansatz für Endnutzer.

Für Rückfragen steht Rod Keech (GF & Chairman *NexxtDrive Ltd*) gerne zur Verfügung unter:

另一个独特创新即我们所称的“差别感应转矩传感©或DITS©”，这让我们得以完全地取消传统扭矩传感器，这是另一个成本与复杂性的省却。

Hannes：对于整车制造商和车辆营运管理有什么好处？

Rod：对于车辆厂家来说，复杂性极大地降低，原因在于取消了零散的部件。机械部分为所有已知技术，并不需要特别的材料或制造工艺。在设计上，该系统需要进行密封耐用，因此，预期可靠性高、保养要求低。作为这一点的证据是：在我们测试的一年中没有出现任何机械故障。

它将与皮带传动系统兼容，而不久后将展示样品。

此外，正如我所说的，与其他系统相比，我们预期双子座成本更低、性能提高。

就经营车辆营运而言，例如城区车辆租赁计划等等，我们看到双子座当仁不让地成为理想的系统。可根据当地条件对它进行单一性能水平的编程。使用简单意味着无须向用户解释如何使用它，或由于不当使用而遭受损失。低零部件元件和可靠性将令保养需求大大降低。

Hannes：该系统什么时候上市？

Rod：我们使用的后置驱动，该原型正由ExtraEnergy测试，作为我们未来产品对照样板。正接受测试的是一台第4代前期生产的原型，它完全验证了我们的概念。它将让我们得以快速开发双子座中置驱动单元，也就是说，以我们看来，它就是电动脚踏车的最终驱动系统。

我们正与一大批电动脚踏车的潜在供应商进行谈判，它们可能希望通过支付方式来获得对双子座中置驱动系统的制造，但对进一步谈判仍持开放态度。

此外，一家大型非自行车OEM公司已向我们表达强烈兴趣，为最终顾客提供创新型出行工具。

如有任何疑问，请联系：

CONTACT KONTAKT 联系方式

Rod Keech (CEO & Chairman, *NexxtDrive Ltd*) ☏ +44 7802 151 786 ✉ *rod.keech@nexxtdrive.com* 💻 *www.nexxtdrive.com*

From 1995 to today: 20 years of Series Hybrid pedelecs!

1995 bis heute: 20 Jahre Seriell Hybrid Pedelecs!

从1995年至今：混合动力电动脚踏车走过20载

TEXT Harald Kutzke

The Parallel Hybrid Plug-In pedelec has, in recent years, occupied every product category in cycling, from folding bikes to mountain bikes to cargo cycles. Hundreds of manufacturers are on board. For them and their dealers, however, the situation has become more fraught, with the extra electrical technology, battery storage issues and often insufficient electrical expertise. Customers too have had to learn to understand the electrical side of their bikes alongside the mechanical aspects.
The next stage of development will place the focus more strongly on the needs of users.

Customers want a bike which is reliable, easy to handle and to repair, and which is easy to maintain. They would like to be able to configure this bike to their own personal preferences, and to log and analyse its performance.
Customers will also increasingly take note of how their bike can be integrated with the world of the internet, smartphones and fitness armbands.
In this context, serial hybrids offer the best starting point.

A glimpse into the history of the Serial Hybrid reveals a trend: the first ideas on electric power transmission were already around as early as the first half of the 20th century. Implementing them was, however, to take quite some time.

Das Parallel Hybrid Pedelec hat in den letzten Jahren alle Produktgruppen vom Faltrad über das Mountainbike bis zum Lastenrad besetzt. Hunderte von Produzenten sind an Bord. Für sie und ihre Händler hat sich die Situation durch die zusätzliche Elektrotechnik, Lagerhaltung der Batterien und oft mangelnde Elektrokompetenz aber eher noch verschärft. Auch der Kunde muss lernen, neben dem mechanischen Teil seines Rades, auch den elektrischen zu verstehen.
Die nächste Entwicklungsstufe wird die Bedürfnisse des Verbrauchers stärker in den Fokus nehmen.

Der Kunde wünscht sich ein zuverlässiges, einfach zu handhabendes und reparaturfreies Bike, das einfach zu pflegen ist. Er möchte das Bike nach seinen persönlichen Vorlieben konfigurieren und seine Leistung protokollieren und auswerten.
Kunden werden immer mehr darauf achten, wie sich ihr Bike in die Welt von Internet, Smartphone und Fitnessarmband einbetten lässt.
Seriell Hybrid Pedelecs bieten dafür die besten Voraussetzungen.

Ein Blick auf die Geschichte der Seriell Hybride kann einen Trend zeigen: Die ersten Ideen zur elektrischen Kraftübertragung entstanden schon in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Die Umsetzung hat noch etwas länger auf sich warten lassen.

最近几年，并联式混合动力系统电动脚踏车在骑行运动领域占据每个产品类别，从折叠式车、山地车到运货车，不一而足。数以百计的生产商均榜上有名。但是，对于它们及其经销商乃至消费者而言，由于对新电驱动、电能储存以及对各种电气技术掌握的欠缺，情况变得更加令人担忧。大家不仅仅需要理解电动脚踏车的机械知识，同时还需要及时掌握车辆电气方面的知识。
下一阶段的发展将重点放在用户需求上。

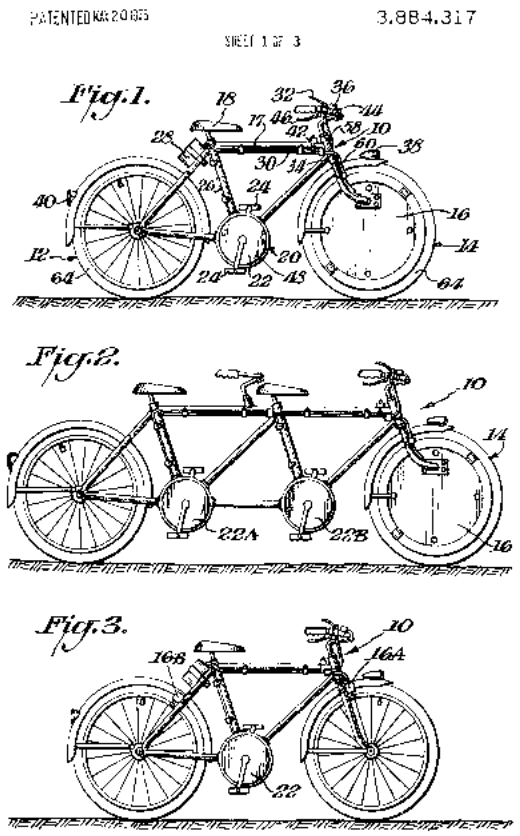
顾客需要这样一辆二轮车：它可靠、容易掌控和维修，并且容易保养。他们更喜欢能够根据其个人喜好组装车辆，并记录与分析其性能。
顾客也将日益关注如何将其车辆与因特网、智能电话和健身手环等进行整合。
在这种情况下，串联式混合动力便成了最佳的选择。

只要我们对串联式混合动力的历史稍加研究，便会发现这样一种趋势：电力传输最早起源于20世纪上半叶。但是，将这一概念变成现实却颇费一番功夫与时间。

AN OVERVIEW OF THE MOST SIGNIFICANT MILESTONES FOR SERIES HYBRID PEDELECS
EIN ÜBERBLICK ÜBER DIE WICHTIGSTEN MEILENSTEINE DER SERIELL HYBRID PEDELECS
撰写的关于串联式混合动力系统电动脚踏车最重要事件的概述

by Harald Kutzke, Andreas Fuchs & Hannes Neupert

1975



The first known publication on a Series Hybrid pedelec comes from 1975. Augustus Kinzel (US Patent 3 884 317) describes in Figure 2 of his patent the general advantages of the Series Hybrid drive, namely the possibility of fitting multiple pedal generators in a single vehicle. It would also be possible for each person to enjoy their ideal pedalling style (as cadence and resistance are freely configurable). This was despite the fact that it wasn't possible in the 70s to build suitable power electronics to achieve this functionality in a size that was practical for bicycle applications.

Die erste bekannte Publikation zu einem Seriell Hybrid Pedelec stammt aus dem Jahr 1975. Augustus Kinzel (US Patent 3'884'317) beschreibt in der Figur 2 seines Patentes einen generellen Vorteil des Seriell Hybrid-Antriebs, nämlich die Möglichkeit, auch mehrere Tretgeneratoren in einem Fahrzeug zu verbauen. So war es möglich, dass jede Person die für sich ideale Tretsituation bekommt (Frequenz und Widerstand sind frei wählbar). Auch wenn es in den 70er Jahren noch nicht möglich war, eine entsprechende Leistungselektronik zu bauen, die diese Funktion in einer für das Fahrrad praktikablen Größe ermöglicht hätte.

1975年串联式混合动力系统电动助力车第一次在知名出版物发表。Augustus Kinzel (美国专利 3 884 317) 在图2中对其专利串联式混合动力系统驾驶的整体优点进行了描述，即在单一车辆装置多台脚踏发电机的可能性。使得每个人都有可能享受其完美的蹬车方式（驱动和阻力可任意调配）。尽管理论正确，但在上个世纪70年代，不可能制造出适合自行车应用尺寸的电力电子装置，来展现该功能。

1995

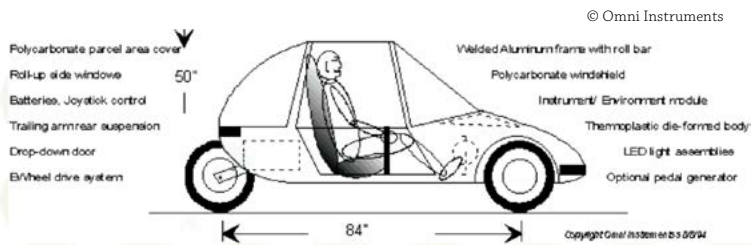
© Thomas Müller

In 1995, designer Thomas Müller from Königswinter, Germany, described an electrical transmission in his doctoral thesis, and he also developed a rideable model of a Serial Hybrid pedelec. This vehicle was the first actually fully functional Serial Hybrid pedelec to exist worldwide. The generator, driven by muscle power, delivered the energy direct to the drive motor in the rear wheel via a control relay. As part of his concept Thomas Müller had foreseen the use of an externally charged battery, and he described this in his thesis.
In parallel with Thomas Müller, Bernie Macdonalds was working on a Serial Hybrid Plug-In vehicle with two seats, which he named the *Electrilite*. Only concept drawings exist for the *Electrilite*, however.

1995 hat der Designer Thomas Müller aus Königswinter in seiner Diplomarbeit eine elektrische Kraftübertragung beschrieben und auch ein fahrbares Modell eines Seriell Hybrid Pedelecs entwickelt. Dieses Fahrzeug ist wohl das erste weltweit tatsächlich funktionsfähig umgesetzte Seriell Hybrid Pedelec. Der Generator, der durch die Muskelkraft angetrieben wurde, lieferte die Elektrizität über eine Relais-Steuerung direkt an den Antriebsmotor im Hinterrad. Thomas Müller hatte im Konzept ebenfalls eine extern aufladbare Batterie vorgesehen und in seiner Diplomarbeit beschrieben.
Parallel zu Thomas Müller arbeitete Bernie Macdonalds an einem Seriell Hybrid Fahrzeug mit zwei Sitzen, welches er *Electrilite* nannte. Es existieren allerdings nur Schemazeichnungen des *Electrilite*.

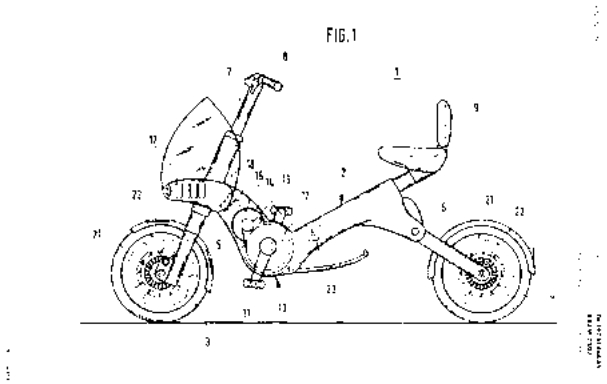
1995年，来自德国Königswinter的Thomas Müller在其博士论文中描述了电动传输；并且，他开发出了串联式混合动力系统电动脚踏车的实际模型。该车辆实际上是世界上第一辆全功能串联式混合动力系统电动脚踏车。由体力驱动的发电机将能源通过控制器直接传递给位于车尾的驱动马达。作为其概念的一部分，托马斯·穆勒已预见到外置充电电池的使用，并且，他在其论文中也对此加以描述。
与Thomas Müller同一时间，Bernie Macdonalds也在开发带有两座位的串联式混合动力系统电动助力车，他将之命名为Electrilite。然而，Electrilite只存在于概念图纸上。

1995



Concept drawing of the Electrilite, from 1995
Die Schemazeichnung des Electrilite aus dem Jahr 1995.
自1995年起的Electrilite概念图纸

1995 – 1996

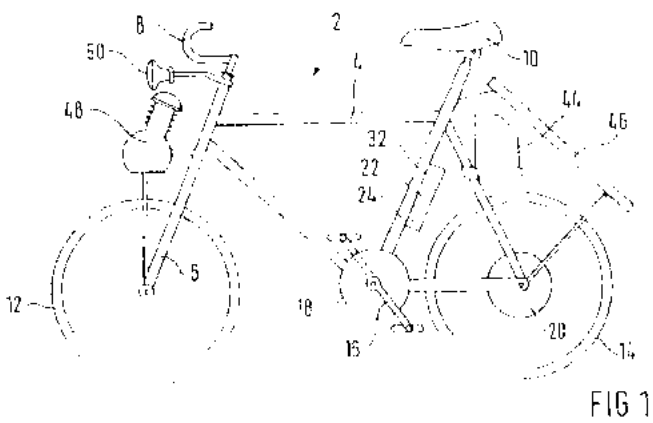


In 1995, Harald Kutzke of Bonn, Germany, invented the *Electronic Bike (ETB)* and in 1996 he registered a patent for a bicycle with electric power transmission, battery and all wheel drive. *Electronic Bike* was his name for a Series Hybrid Plug-In pedelec. He also spoke on the subject at the first *ExtraEnergy LEV Conference* during *Intercycle* in Cologne, and wrote a chapter about *Electronic Bikes* for the first book on electric bicycles, *"Das Powerbike"*, which appeared in 1996.

1995 hat Harald Kutzke, Bonn, das *Electronic Bike (ETB)* erfunden und 1996 ein Patent auf ein Fahrrad mit elektrischer Kraftübertragung, Batterie und Allradantrieb angemeldet. *Electronic Bike* war sein Name für ein Seriell Hybrid Plug-in Pedelec. Er referierte dazu auch 1995 auf der ersten *LEV Conference* von *ExtraEnergy* im Rahmen der *Intercycle* in Köln und schrieb ein Kapitel über *Electronic Bikes* im ersten Buch über Elektrofahrräder, welches 1996 erschien: »*Das Powerbike*«.

1995年，德国波恩的Harald Kutzke发明了电动自行车（ETB）并于1996年获得电能传输、电池和全轮驱动自行车的专利。他将电动自行车命名为串联式混合动力系统电动助力车。此外，他在科隆举办的Intercycle期间的首届ExtraEnergy LEV Conference 会上就该话题发表了演讲；并在1996年创刊的《电动自行车（Das Powerbike）》——第一本关于电动脚踏车的书籍撰写了电动脚踏车的章节。

1997



In 1997, *Magnet Motor* of Starnberg, Germany, registered a patent for a bike with electrical power transmission, battery and power assist motor. An interesting feature was the optional energy sources: they had foreseen everything from solar cells to internal-combustion motor generators.

1997 hat *Magnet Motor*, Starnberg, ein Patent auf ein Fahrrad mit elektrischer Kraftübertragung, Batterie und Hilfsmotor angemeldet. Interessant hierbei auch die optionalen Energiequellen. Von der Solarzelle bis hin zum verbrennungsmotorischen Generator war alles vorgesehen.

1997年，德国Starnberg研发的磁电动机注册了带有电力传输、电池和动力辅助电机的脚踏车专利。该可选择能源属于颇为有趣的特点：他们已预见到从太阳能电池到内燃电动发电机的所有一切。

1996 – 1997

From 1996 – 1997, Andreas Fuchs and Jürg Blatter built a variety of Serial Hybrid vehicles as two, three and four wheelers. In the following years many improved versions followed. Andreas Fuchs researches Serial Hybrid drives for pedelecs to this day, making public his expertise in numerous talks.

Ab 1996 – 1997 bauten Andreas Fuchs und Jürg Blatter diverse Seriell Hybrid Fahrzeuge als Zwei-, Drei- und Vierräder. In den folgenden Jahren folgten viele verbesserte Versionen. Andreas Fuchs forscht bis heute an Seriell Hybrid-Antrieben für Pedelecs. Er arbeitet bis heute an diesem Thema und publizierte in vielen Vorträgen seine Erkenntnisse.

从1996年至1997年，Andreas Fuchs和Jürg Blatter生产了不同种类的串联式混合动力系统电动脚踏车，分别拥有两轮、三轮和四轮。接下来几年，众多改进型电动脚踏车接踵而来。Andreas Fuchs为电动脚踏车研制了串联式混合动力，这种发明沿用至今。他在不厌其烦地将其专门知识介绍给公众

1997

© Andreas Fuchs

1997: This is the first Serial Hybrid two wheeler lab prototype, built by Andreas Fuchs with power electronics by Jürg Blatter. Starting off was very difficult, because the generator did not provide high resistance against pedalling when getting going.

1997: Hier ist das erste Seriell Hybrid Zweirad-Labormuster, welches von Andreas Fuchs mit Leistungselektronik von Jürg Blatter gebaut wurde. Das Anfahren war sehr schwierig, weil der Generator beim Anfahren keinen hohen Tretwiderstand brachte.

1997：这是首辆串联式混合动力两轮实验室原型脚踏车，由Andreas Fuchs研制，动力电子设备由Jürg Blatter负责。初创阶段举步维艰，原因在于启动时发动机没有针对蹬车提供高阻抗。

1997 – 1998

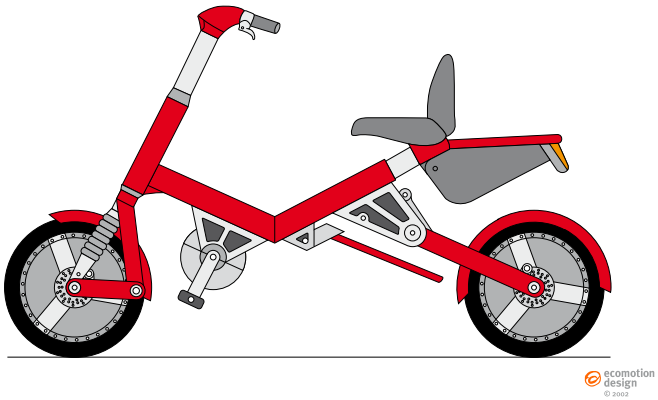
©Hannes Neupert

In 1997 – 1998, this Serial Hybrid drive demonstrator was built onto a *Leitra* chassis. Setting off was easier because there was no need to worry about balance. Pictured are its builders (l to r): Andreas Fuchs, Bruno Howald and Jürg Blatter.

1997 – 1998 wurde der Seriell Hybrid-Musterantrieb auf ein *Leitra* Fahrgestell umgebaut, bei dem das Anfahren leichter war, da man sich um die Balance nicht kümmern musste. Im Bild die Erbauer (v.l.): Andreas Fuchs, Bruno Howald und Jürg Blatter.

在1997年至1998年，该串联式混合动力展示机型在Leitra底盘上装配而成。由于无需担心平衡的问题，启动车辆时比较容易。这里的照片为制造者：（从左到右）：Andreas Fuchs、Bruno Howald和Jürg Blatter.

2002



In 2002, Harald Kutzke and Wolfgang Barth founded *ecomotion bike GmbH*. The plan was to develop a Series Hybrid pedelec, to be called ETB, and to manufacture it. In 2006 the project was cancelled because the company which was due to provide the software did not reach its development targets.

2002 gründeten Harald Kutzke und Wolfgang Barth die *ecomotion bike GmbH*. Der Plan war, ein Seriell Hybrid Pedelec, ETB genannt, zu entwickeln und zu produzieren. 2006 wurde das Projekt eingestellt, weil die Firma, die die Software liefern sollte, die Entwicklungsziele nicht erreicht hatte.

2002年，Harald Kutzke和Wolfgang Barth成立电子运动脚踏车股份有限公司。该计划将开发串联式混合动力两轮实验室原型脚踏车，称为电动脚踏车（ETB），并生产这种车辆。在2006年该项目由于原定的软件未能实现原先设计的目标而被终止。

2008

In 2008, Peter Lacher, from the Swiss company *Swissmove*, built a power controller which allowed a high resistance against pedalling to be achieved, so making it possible to create a ride feel similar to that of a chain drive. He implemented the controller using the *CANopen* communications protocol. This made it very easy to try out the system in new configurations in a wide variety of different vehicles: two, three and four wheelers.

2008, Peter Lacher von der schweizer Firma *Swissmove* baute eine Leistungssteuerung, welche es erlaubte, dem Pedal einen hohen Tretwiderstand zu geben, so dass es möglich wurde, ein der Leistungsübertragung per Kette ähnliches Fahrgefühl zu erzeugen. Er implementierte eine Ansteuerung per *CAN Open* Kommunikation. Dies erlaubte es, das System in immer neuen Konfigurationen an unterschiedlichen Fahrzeugen in einfachster Weise auszuprobieren: Zwei-, Drei- und Vierräder.

2008年，来自瑞士公司Swissmove的Peter Lacher研制了一辆电力控制器，可获得针对蹬车的高阻抗，令其产生类似于链条传动的骑行感觉。他遵照CANopen通信协议采用控制器。这让其可非常容易地在大量不同车辆（两轮、三轮和四轮）中以崭新的配置对该系统进行试验。

2001 – 2004

Bild 18: (C) Andreas Fuchs. From 2001 to 2004, Daniel Couque built a Serial Hybrid Plug-In from a home trainer and a recumbent bike, which initially allowed him to do automatic, heartbeat-controlled training. He named this concept "fitnesscar" and launched it in 2004 at a conference in Amiens, France. In launching the fitnesscar he was far ahead of his time.

Bild 18: (C) Andreas Fuchs / 2001 - 2004: Daniel Couque baute aus einem Hometrainer und einem Liegedreirad ein Seriell Hybrid Pedelec, welches erstmals ein automatisches Herzfrequenz-gesteuertes Training erlaubte. Er nannte dieses Konzept „fitnesscar" und stellte dies im Jahr 2004 auf einer Konferenz im französischen Amiens vor. Mit dem Ansatz des fitnesscars war er seiner Zeit weit voraus.

《图片报》18: (C) Andreas Fuchs从2001年至2004年，Daniel Couque以家庭式训练器和卧式脚踏车为基础改装成串联式混合动力系统电动脚踏车，让他得以进行自动与可监控心跳的训练。他于2004年在Amiens举办的会议上将该概念命名为"健身车（fitnesscar）"并予以发表。

2010

In 2010 a joint series hybrid project began at the MIFA company in Germany, with the development lead taken by the *Institute for Automation and Informatics* at Wernigerode. For the first functional prototypes the batteries and power electronics were still fitted in saddlebags.

2010 startete das Gemeinschaftsprojekt eines Seriell Hybrid Pedelecs bei MIFA unter Entwicklungsleitung des *Institutes für Automatisierung und Informatik* aus Wernigerode. Beim ersten Funktionsmuster waren die Batterien und die Leistungselektronik noch in Satteltaschen untergebracht.

2010年，在德国的MIFA公司开始进行并联式混合项目，由Wernigerode的自动化和信息学学院（Institute for Automation and Informatics）领头进行开发。对于首个功能性原型，电池和电力电子设备安装在坐垫下地包中。

2012

©IAI GmbH

In 2012, at the Hanover trade show, a second-generation prototype was exhibited for the first time: the *X-PESA* with a gearless generator and an identically constructed motor in the rear wheel hub.

2012 wurde auf der Hannover Industriemesse erstmals ein Prototyp der zweiten Generation gezeigt: Das *X-PESA* mit einem getriebelosen Generator und einem baugleichen Antrieb in der Hinterradnabe.

图8 (C) IAI GmbH：2012年，在汉诺威贸易展览会上，首次展出第一代原型脚踏车：带有装配在中轴处的无齿发电机和后轮毂电机统一构成X-PESA。

2012

©Halla Meister

The Korean auto industry supplier *Halla Meister* introduced the *Mando Footloose* at *EUROBIKE 2012*: the first mass-produced Serial Hybrid Plug-In pedelec worldwide. Its very chic folding frame was striking, but so was its soft pedalling feel, which most people found irritating. On this first generation bike the generator was not equipped to deliver the pedal resistance that was needed to prevent it slipping under hard pedalling.

Der koreanische Autoindustrie-Zulieferer *Halla Meister* stellte auf der *EUROBIKE 2012* das *Mando Footloose* vor: Das erste in Serie gefertigte Seriell Hybrid Pedelec der Welt. Es fiel durch seinen sehr schicken faltbaren Rahmen, aber auch durch sein weiches Tretgefühl auf, das die meisten Menschen irritierte. Der Generator ist bei der ersten Generation nicht mit der Widerstandsleistung ausgestattet, die ausreicht, um beim starken Hineintreten ein Nachgeben zu verhindern.

韩国汽车工业 供应商Halla Meister在2012欧洲自行车展（EUROBIKE 2012）引入Mando Footloose——全世界首个大规模生产的串联式混合动力系统电动脚踏车。其非常时髦的折叠式框架引入注目，柔软的蹬车感觉也令人惊叹，但大部分人对它不太喜欢。在这第一代脚踏车上，并没有装配发电机来提供蹬车阻抗，该阻抗是用来在硬地蹬车时防止滑动的。

2014

©Hannes Neupert

In 2014, the Italian company *ZEHUS* launched the *Senza* as the prototype for a Series Hybrid Plug-In pedelec. Mass production is to start in 2015.

2014 zeigte die italienische Firma *ZEHUS* das *Senza* als Prototyp eines Seriell Hybrid Pedelecs. Der Serienstart: Angekündigt für 2015.

2014年，意大利公司ZEHUS推出“senza”作为串联式混合动力系统电动脚踏车的原型车。大规模生产将于2015年开始。

2015

©Hannes Neupert

In 2015 the third generation of the Series Hybrid pedelec from *MIFA* was displayed at the Hanover trade show, still with development led by the *Institute for Automation and Informatics GmbH* at Wernigerode. It exceeded all previously created prototypes in its ride quality.

2015 wurde auf der Hannover Industriemesse die dritte Generation des Seriell Hybrid Pedelecs von *MIFA*, unter der Entwicklungsleitung des *Institutes für Automatisierung und Informatik GmbH* aus Wernigerode, gezeigt. Es ist in seinen Fahreigenschaften allen anderen bisher realisierten Prototypen überlegen.

2015年，在汉诺威贸易展览会展由MIFA制造的第三代串联式混合动力系统电动脚踏车，仍然由Wernigerode自动化和信息学学院（Institute for Automation and Informatics）领头开发。它在骑行质量上超过所有此前制造的原型车。

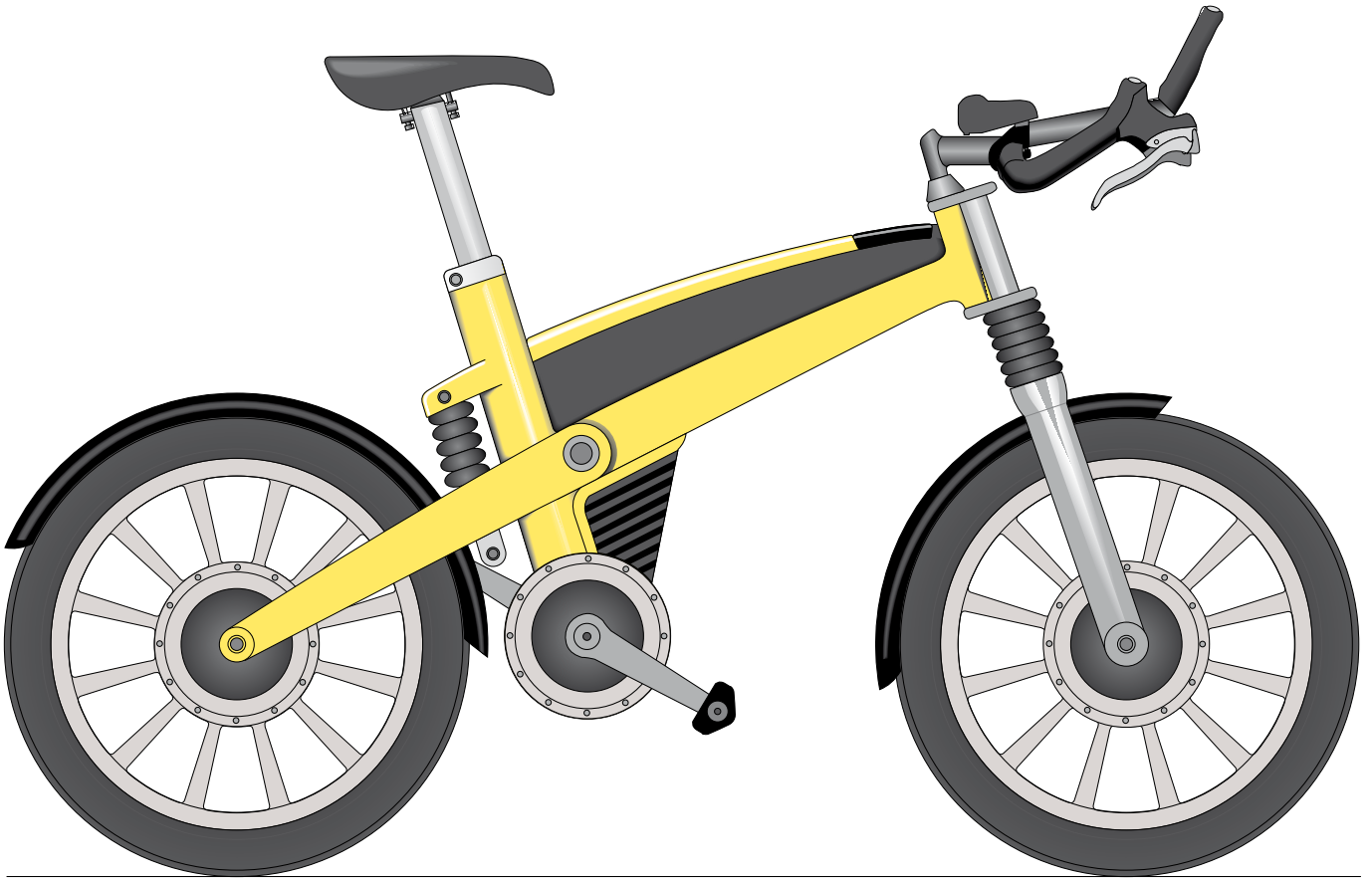
2015

©Nikola Medimorec

In 2015, the second generation of Serial Hybrid pedelecs from *Halla Meister* was launched, now without the folding mechanism and with an improved drive train. Pictured here is their trade show stand at the *EVS28* Exhibition in Seoul, in April 2015. Their claim to be the first with chainless e-mobility may be somewhat debatable, but this Korean auto parts supplier has certainly earned the title for the first mass produced machine.

2015 wurde die zweite Generation des Seriell Hybrid Pedelecs von *Halla Meister* vorgestellt. Diesmal ohne Faltmechanismus und mit einem verbesserten Antriebsstrang. Hier ein Bild des Messestandes auf der *EVS28* Ausstellung in Seoul im April 2015. Der Claim mit der ersten kettenlosen e-Mobilität ist etwas gewagt. Allerdings, wenn es um die Serienfertigung geht, hat sich der koreanische Automobiltechnik-Konzern diesen Titel wohl verdient.

2015年，Halla Meister推出第二代串联式混合动力电动脚踏车。这次它没有采用折叠原理，但系统改进了其驱动感。这里的图片显示它们于2015年4月在首尔举办的EVS28展览会（EVS28 Exhibition）设立的贸易展览会摊位。他们声称它属于首辆无链电动脚踏车，但这说法引来异议。该韩国汽车零件供应商理所当然地获得首个大规模生产机器的头衔。



ecomotion design

The Electronic Bike concept has a special place in the world of Series Hybrids.
Unter den Seriell Hybriden nimmt das Electronic Bike-Konzept eine Sonderstellung ein
电动自行车概念在串联式混合动力世界中占有特殊地位。

These developers saw their task as creating the fundamental technology for a technical revolution: for a distinctive, future-oriented family of products which would compete neither with the conventional bicycle nor with today's pedelecs – but while retaining intact the sporty image of the bicycle.

PRODUCT PHILOSOPHY

The bicycle is unique as a form of transport in that it contributes to the user's health. It is the most convenient, environmentally friendly, smallest, lightest and least-invasive of vehicles. But it is also the most vulnerable, and because human power is so limited, it requires the very best technology and design.

This initial *ETB* concept brings to bear the full potential of electrical power transmission:

- All wheel drive
- Full programmability of the hub motors for electrical:
  - → anti-lock braking system
  - → anti-slip traction control
  - → ride dynamics control
- Hub motors and generator as maintenance-free, sealed modules
- Full suspension
- Hydraulic disk brakes as integrated braking

Die Entwickler sahen ihre Aufgabe darin, die neue Basistechnologie für einen Technologiewandel zu schaffen:

Eine eigenständige, zukunftsorientierte Produktfamilie, die weder mit dem Fahrrad noch mit dem heutigen Pedelec konkurriert. Dabei soll das sportliche Image des Fahrrades erhalten bleiben.

PRODUKTPHILOSOPHIE

Das Fahrrad ist das einzige Verkehrsmittel, das einen Beitrag zur Gesundheit leistet.
Es ist das häufigste, umweltverträglichste, kleinste, leichteste und am wenigsten invasive Fahrzeug. Es ist aber auch das Verletzlichste. Weil die menschliche Leistung so begrenzt ist, braucht es das Beste an Technik und Design:

Erst das *ETB*-Konzept bringt das ganze Potential der elektrischen Kraftübertragung zum Tragen:

- Allradantrieb
- freie Programmierbarkeit der Radnabenmotoren für elektrische:
  - → Anti-Blockiersysteme
  - → Anti-Schlupfregelung
  - → Fahrdynamik-Regelung
- Radnabenmotoren und Generator als wartungsfreie, gekapselte Module
- Full Suspension
- hydraulische Scheibenbremsen als Integralbremsen

这些开发厂家将其工作视为为技术革命delete开发的基础研究：这是与众不同并针对未来家庭的产品，既不同与传统脚踏车，也不与今天的电动脚踏车展开竞争，但同时保持脚踏车运动形象的完整性。

产品概念

自行车是一种独特的交通方式，有益用户健康。它的使用最方便、环保、最小、最轻和最不具侵略性。但是，它也是最脆弱的。由于人的体力有限，它要求拥有最佳的技术与设计来节省体力。

这种纯电子脚踏车概念为未来电动驱动带来更多未来。

- 前后轮驱动
- 可编程动力控制的轮毂电机
- 防抱死制动系统
- 防打滑牵引力控制
- 动态骑行控制
- 免维修的轮毂电机和发电机，密封式模块
- 全避震
- 整合刹车的液力盘式制动器

目标群体

追求性能与舒适的用户。他们期待自行车拥有类似于小汽车和其他消费品的技术标

TARGET GROUPS

- Performance and comfort-oriented users, who expect a similar technological standard from their bikes as they do from their cars and other consumer goods.
- Customers who want to show off their membership of the technological avant-garde, or who simply want the best. They are ready to pay the appropriate extra price for this. This is where the *Electronic Bike* sets a new standard.
- Customers who want to do their resistance training in the open air and as a rich outdoor experience.
- Customers who had given up cycling, but who will take it up again thanks to the unique performance, the high levels of safety, plus the ease of use and maintenance.

PRODUCTION

- Affordable assembly of just a few pre-assembled modules.
- Programmable for various national standards and different models without changing the hardware.
- Fast and affordable design variants.
- Three and four wheelers possible, using the same modules.

SALES

Because of its reduced requirement for repairs, and simpler servicing, the *ETB* can also be sold beyond the traditional cycle distribution channels and retailers: online shops, fashion and lifestyle brands, power utilities...

SERVICING AND REPAIRS

The modules are maintenance free. For servicing, only wearing parts such as brake pads and tyres may need changing. If a repair is needed, then the whole module would be swapped out, and for this no special workshop is needed, and it can be done while the customer waits.

ERGONOMICS

From the rider's point of view, it is the ergonomic advantages which are the most significant. Thanks to the mechanical decoupling, the torque at the generator is very even, and it is pre-selectable, like bicycle gears. As on an ergometer you have a circular, joint-friendly action, independent of load and gradients. The generator module can

ZIELGRUPPEN

- Leistungs- und komfortorientierte Verbraucher, die bei ihrem Fahrrad einen vergleichbaren technologischen Standard wie bei ihrem Auto und anderen Konsumgütern erwarten.
- Kunden, die ihre Zugehörigkeit zu einer technischen Avantgarde zeigen oder einfach nur das Beste haben wollen. Sie sind bereit, dafür entsprechend mehr auszugeben. Hier setzt das *Electronic Bike* neue Maßstäbe.
- Kunden, die ihr Ergometertraining im Freien und erlebnisreicher gestalten wollen.
- Kunden, die eigentlich das Fahrradfahren aufgegeben haben, es aber wegen der einzigartigen Performance, der hohen Sicherheit und der einfachen Bedienung und Wartung wieder aufnehmen.

PRODUKTION

- Kostengünstige Montage weniger vorgefertigter Module.
- Ohne Veränderung der Hardware für verschiedene nationale Standards und Modelle programmierbar.
- Schnelle und kostengünstige Designvarianten.
- Drei- und Vierräder mit den gleichen Modulen.

VERTRIEB

Wegen der geringen Reparaturanfälligkeit und des einfachen Services kann das *ETB* auch abseits der traditionellen Branchen und Vertriebswege angeboten werden: Internet-Shops, Mode- und Lifestyle-Marken, Stromanbieter.

SERVICE UND REPARATUR

Die Module selbst sind wartungsfrei. Beim Service werden nur die Verschleißteile wie Bremsbeläge und Reifen ausgetauscht. Im Falle einer Reparatur wird das ganze Modul ausgetauscht. Dafür ist keine besondere Werkstatt nötig und der Kunde kann gleich darauf warten.

ERGONOMIE

Aus der Sicht des Fahrers sind die ergonomischen Vorteile am wichtigsten. Durch die mechanische Entkopplung verläuft das Drehmoment am Generator gleichmäßig und ist wie eine Gangschaltung vorwählbar. Man hat, ähnlich einem Ergometer, eine runde und gelenkschonende Bewegung, unabhängig von der Last und der Steigung.
Das Generator-Modul kann ergonomisch optimiert werden: Im Bereich der optimalen Pedalstellung kann das Drehmoment angehoben und im anderen abgesenkt werden.

准。向同伴炫耀其掌握前沿技术的顾客，或追求完美的顾客，他们愿意为此支付高价，这便是电动脚踏车能够设定新标准的基础。想在露天进行挑战训练并获得丰富户外经验的顾客。此前曾放弃脚踏车运动，而如今具有独特性能、高度安全以及易于使用和保养的脚踏车而再度参与脚踏车运动的顾客。

生产

- 利用少量半装配模块来生产顾客买得起的产品。
- 针对不同国家标准和提供无须改变硬件的可编程模块。
- 采用快捷与顾客买得起的新设计产品。
- 使用相同模块装配三轮或四轮脚踏车。

销售

由于维修要求减少，服务更为简单，因此，可将电动脚踏车（ETB）卖给自行车传统经销渠道和零售商之外的实体与人士，例如网上商店、时尚和生活方式品牌、供电企业…

服务与维修

模块无须保养。就服务而言，仅需要配备磨损零件，例如刹车片和轮胎可能需要变更。如果需要维修，可将整个模块换出，因此无须设立任何特别工场，可在顾客等候时完成工作。

人体工程学

在骑车人士看来，最为重要在于人类工程学方面的优点：归功于机械解耦原理，发电机的转矩输出达到非常均匀。通过预先设定，完全如同自行车的齿轮。在测力计上，你只需进行圆型与无缝的测定，单独独立负载与梯度。
发电机模块可根据人类工程学需要进行量化：当踏板放在最佳位置时，此时阻力矩增大；然后其他位置时的阻力会减少。
骑车者能够直接对踏板施力进行做功，通过不同的骑行模式设定，即使实际上不需要这样做，但对于骑行中做功多余能源来

be optimised ergonomically: the resistance torque could be increased when the pedals are in the optimal position, and then decreased for other positions.

A program mode will be available so that the rider can continue to put power in through the pedals even though it's not actually needed, using this excess energy to recharge the battery. So you could ride a completely different virtual route profile instead of your real one.

A further advantage is the lack of reaction to pedalling in the form of rear suspension compression and rebound (a.k.a. pogo, squat, kickback): this is never fully eliminated mechanically even with elaborate multiple pivots.

EFFICIENCY

For engineers, the reduced efficiency is the main drawback. At assistance levels up to 100 %, the Parallel Hybrid with mid motor is better, although there is no possibility of regenerative braking. Figures for the overall efficiency of the drivetrain, especially with hub gears using their full gear train, are between 60 and 80 %.

At over 100 % assistance, the Series Hybrid is rather better, because the power goes direct to the motors. With the ergonomics 'wins' and with effective regenerative braking as the main working brakes, the efficiency of the man-machine system can be significantly improved.

SOFTWARE

Part of the software should be *open source*, to open up new possibilities, for example:

- Configure the 'character' of the bike with apps.
- Set up, then download and analyse your own riding and training programmes.

EFFECTIVE THEFT PREVENTION

Electronic theft prevention can be implemented with little effort:

- The display is removable, or its use is secured via a PIN code.
- Frame and drive modules have serial numbers
- Mechanical locks.
- This removes one of the main reasons against the purchase of a high quality bike.

Harald Kutzke — *ecomotion consulting* VBI & *ecomotion design*, Bonn

Ein Programm-Modus gibt dem Fahrer die Möglichkeit, seine Leistung weiter zu treten, auch wenn sie nicht gebraucht wird, und mit der überschüssigen Energie die Batterie zu laden. Er kann auch ein ganz anderes, virtuelles Streckenprofil fahren als das tatsächliche.
Ein weiterer Vorteil ist die Reaktionsfreiheit des Tretens vom Ein- und Ausfedern des Hinterrades, das mechanisch auch mit aufwändigen Mehrgelenkern nie ganz kompensiert werden kann (Kickback, Antisquat).

WIRKUNGSGRAD

Der geringere Wirkungsgrad ist für Ingenieure das große Manko. Bei einer Verstärkung bis 100 % scheint der Parallel Hybrid mit Mittelmotor besser, hat aber keine Rekuperationsmöglichkeit. Angaben über den Gesamtwirkungsgrad des Antriebsstranges, vor allem mit Nabenschaltung über alle Gänge, liegen zwischen 60 und 80 %.

Bei über 100 % Unterstützung ist der Seriell Hybrid eher besser, weil die Leistung direkt an die Motoren geht. Durch die Ergonomiegewinne (nachgewiesen durch die Studien von Prof. Savaresi und der *Sporthochschule Mailand*) und das effektive generatorische Bremsen als Betriebsbremse lässt sich der Wirkungsgrad der Mensch-Maschine-Einheit weiter verbessern.

SOFTWARE

Ein Teil der Software sollte *Open Source* sein und neue Möglichkeiten bieten, z. B.:

- Mit Apps den »Charakter« des Bikes konfigurieren.
- Eigene Fahr- und Trainingsprogramme erstellen, herunterladen und auswerten.

EFFEKTIVE DIEBSTAHLSICHERUNG

Mit wenig Aufwand kann eine elektronische Diebstahlsicherung realisiert werden.

- Das Display ist abnehmbar oder die Bedienung durch Zugangscode gesichert.
- Rahmen und Antriebsmodule haben Seriennummern.
- Mechanische Schlösser.
- Damit entfällt einer der Hauptgründe gegen den Kauf eines hochwertigen Fahrrades.

Harald Kutzke — *ecomotion consulting Innovationsberatung* VBI & *ecomotion design* BONN

给电池充电。这样，你完全可以骑行在虚拟的线路，而非实际道路。另一个优点是无须对后置悬吊压缩和回弹（a.k.a.弹簧单高跷、蜷伏和反冲）形式的蹬车做出反应。即使带有精细的多枢轴，永远不会完全在机械性能上消除这一点。

效率

对于工程师来说，效率降低属于主要缺点。
在高达100%的辅助水平上，带有中置电机的并联式混合动力较佳，尽管不存在再生制动的可能性。动力传动系统总效率的数字（特别是带有使用其全速齿轮组的轮毂齿轮时）处于60%至80%之间。

在辅助水平高于100%时，串联式混合动力较佳，理由是电力直接进入电机。以人类工程学上的"胜出"以及再生制动作为主要工作制动器，该人机系统的效率可得到极大提升。

软件

软件部件应为开放源码，可用于新的可能性。例如：

- 对带有应用程序的脚踏车的进行"特性"配置。
- 设置，然后下载和分析你个人的骑行与培训计划。

有效防盗

可轻而易举地实施电子防盗措施：

- 可拆除显示器，或可通过个人身份识别码来保护其使用。
- 车架和驱动模块拥有序列号。
- 机械锁
- 这消除了妨碍购买高质量自行车的主要障碍之一

Harald Kutzke — 波恩的电子移动咨询VBI和电子移动 设计

ktrofahrrad
SCHWALBE

Shopping trike for the elderly: *moby*. Design, 2004: *www.thomasstuder.com*
Shopping-Dreirad für Aeltere: moby. Design 2004, *www.thomasstuder.com*
老年三轮购物车 Moby 2004 设计，www.thomasstuder.com

Series hybrid pedelecs and the "Electronic Pedal"

Das elektronische Pedal der Seriell Hybrid Pedelecs

串联式混合动力电动脚踏车和电子脚踏

TEXT Andreas Fuchs

This article discusses the significance of series hybrid pedelecs - also called *Digital Bikes* - for the electric bicycle industry. It also contributes to the discussion on keeping bicycle production in industrialized countries with higher labour costs.

An overview on *Digital Bikes* was given in more detail during the presentations within the LEV *Components Special Exhibition* at last year's EUROBIKE.

At at time when pedelecs are becoming an important cash cow for companies, and when this class of vehicles is also gaining an increasing share as a mode of transport, especially in Europe, there is also the need for industries in high labour cost countries to remain competitive or to regain competitiveness. So the question arises as to which factors are key for a sustainable future for the bicycle and light electric vehicle industries. The author believes that one important, but currently still missing piece in the puzzle is the product itself – the bicycle – and how it interacts with humans and its environment. He proposes that it is time to seriously re-evaluate the series hybrid pedelec.

Dieser Artikel beschreibt die mögliche Bedeutung des Seriell Hybrid Pedelecs – auch *Digital Bike* – für die Elektrofahrrad-Industrie und kann ein Beitrag sein zur Diskussion, ob und wie die Fahrradproduktion in Industrieländern mit relativ hohen Lohnkosten beibehalten werden kann.

Ein Überblick über *Digital Bikes* wurde von Prof. Savaresi und Dr. Fuchs bereits im Rahmen der Vortragsreihe zur LEV *Komponenten Sonderausstellung* auf der EUROBIKE 2014 gegeben.

Pedelecs werden einerseits zu einem wichtigen Umsatzbringer für Unternehmen, andererseits nehmen sie einen immer größeren Anteil unter den Verkehrsmitteln, vor allem in Europa, aber auch in China, ein. Andererseits gibt es die Frage, wie man trotz hohem Lohnniveau die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Fahrradindustrie verbessern kann. Entsprechend interessieren die relevanten Faktoren für eine nachhaltige Zukunft der Fahrrad- und der Leicht-Elektro-Fahrzeug (LEV) Industrie.
Der Autor glaubt, dass ein wichtiges, aber immer noch fehlendes Stück im Puzzle das Produkt selbst ist: Das Fahrrad. Er schlägt vor, das Seriell Hybrid Pedelec verstärkt in Betracht zu ziehen.

本文探讨电动自行车业的串联式混合动力电动脚踏车以及数字自行车的重要性。此外，本文讨论了如何在在高劳动力成本的工业化国家中保留自行车的生产。

在去年欧洲自行车展上，其中举办的LEV Components Special Exhibition上进行了演示，并对数字脚踏车进行更详细的概述。

电动脚踏车如今已成为众多企业重要的摇钱树。这个车辆移动的方式在交通流域，特别是在欧洲，获得越来越大的市场份额；同时，在劳动力成本高涨的国家，各行各业需要保持竞争力或获得竞争力，这时产生了这样一个问题：如果自行车或轻型电动车辆工业要保持可持续发展，各种因素发挥着重要作用。作者认为：在这个困惑中存在着一个重要但未被重视的地方，即自行车产品生产过程本身，以及它如何与人及其环境进行互动。他提出需要对串联式混合动力电动助力车进行再次认真评估。

The series hybrid pedelec operates as a pedelec, and it is a vehicle whose drive system consists of just a few interconnected modules, mounted on a frame or possibly onto just a shell structure. The mechanical transmission is eliminated completely, replaced by a single module called a pedal generator. The functions which the pedal generator performs are listed in the table below.

Das Seriell Hybrid Pedelec (auch: digitales Fahrrad genannt) funktioniert wie das klassische Parallel Hybrid Pedelec. Im Unterschied zum Antrieb des Parallel Hybrid besteht der Antrieb des Seriell Hybrid jedoch aus nur wenigen, miteinander verbundenen Modulen. Die gesamte mechanische Transmission ist komplett eliminiert und durch ein Einzelmodul, den »Pedalgenerator«, ersetzt. Die Funktionen, die ein Pedalgenerator im Seriell Hybrid Pedelec leistet, sind in folgender Tabelle aufgelistet.

当串联式混合动力电动脚踏车像电动脚踏车那样工作时，其驱动器由少数几个模块安装在车架上构成。机械传动被完全取消，由一个称为“脚踏发电机”的单一模块取代。在自行车中由脚踏发电机履行的功能在以上表格中列出。

Function **Funktion** **功能**	**Parallel hybrid pedelec (today's electric bike)** **Parallel Hybrid Pedelec (Heutige Elektrofahrräder)** **并联式混合动力电动脚踏车（今天的电动自行车）**	**Series hybrid pedelec (Digital Bike)** **Seriell Hybrid Pedelec (Digital Bike)** **串联式混合动力电动脚踏车（数字自行车）**
Transmission of human power to rear wheel (braking the pedal) Übertragung der Tretleistung zum Hinterrad 人力传输至后轮（踩脚踏）	Chain, Belt, Shaft Kette, Riemen, Schaft 链条、带、传动轴	Pedal Generator including multi-quadrant power-electronics (and wire harness) Pedalgenerator mit Multi-Quadranten-Leistungselektronik (und Kabelbaum) 脚踏发电机，包括多象限电力电子（和线束）
Measuring pedalling torque/speed Messung der Tretkraft/der Kadenz 计算蹬车转矩/速度	Torque Sensor Kraft- & Bewegungssensor 扭矩传感器	
“Generation” and “Display” of pedal-feel Entstehung des Fahrrad-Tretgefühls “脚踏感”的“发电”和“显示”	Gears and inertia of bicycle and rider Influence of power-assist motor Schaltung und Trägheit von Fahrzeug und Fahrer Einfluss des Hilfsmotors 自行车齿轮和惯性，以及骑车者对动力辅助电机的影响	
Actively holding the pedal or / and helping to move the leg by driving the pedal* Aktives Gegenhalten des Pedals oder / und aktives Bewegen des Pedals inklusive des Beins des Fahrers* 主动踩住脚踏或/和通过驱动脚踏摆动脚。*	No such function (easing of leg movement only indirectly using the power assist system) Keine solche Funktion vorhanden (Erleichterung der Beinbewegung nur indirekt durch die Tretunterstützung) 不设此类功能（仅间接使用动力辅助系统减轻脚部移动所遭受的限制）	

* E.g. to overcome the dead spot in the pedal circle or to help a weak leg e.g. in rehabilitation.
* Z. B. zur Überbrückung des Totpunktes in der Pedalumdrehung oder zur Unterstützung bei schwacher Beinfunktion, z. B. in der Rehabilitation.
* 例子：克服在垂足圈的死角，或帮助力气不足人士用脚踩车，例如，康复人士。

Functional integration by means of a pedal generator. The pedal generator in a series hybrid pedelec has the same functionality as several parts of a parallel hybrid pedelec – today's electric bike – together. But the pedal generator can even do more: it could help eliminate the dead spot along the pedal circle or even propel a weak leg of somebody in rehabilitation because the braking or driving torque on the pedal can be electronically controlled with high spatial resolution.

Funktionale Integration mittels eines Pedalgenerators. In einem Seriell Hybrid Pedelec hat der Pedalgenerator die gleiche Funktionalität wie mehrere Teile eines Parallel Hybrid Pedelecs, eines heutigen Elektrofahrrades, zusammen.

表格：通过脚踏发电机进行的功能整合。串联式混合动力电动脚踏车的脚踏发电机拥有与并联式混合动力电动脚踏车几个部位合起来的相同的功能性，该并联式混合动力电动脚踏车指如今的电动脚踏车。但是，脚踏发电机甚至可做得更多：它可帮助消除沿着垂足圈的死角，甚至可协助力气不足康复人士力气用脚部蹬车，理由是在脚踏上的刹车或驱动转矩可经由高空间分辨率用电子方式控制。

For further information about series hybrid or digital or electronic bikes see also the reference [Fuchs 2014] downloadable at *www.tinyurl.com/olg4hy3* and the article by Harald Kutzke in this *ExtraEnergy magazine*.

BICYCLE SUPPLY CHAIN AND PRODUCIBILITY

As was shown in a presentation by the author as part of the *LEV Components Special Exhibition* at *EUROBIKE* 2014, a series hybrid pedelec reduces the mechanical complexity of a pedelec by reducing the number of parts and hence lowering the cost in the supply chain, from production to after sales.

Today's electric bicycles have two drive systems in parallel: the mechanical drive stemming from the 19th and 20th century was retained, while an electrical drive was added. Of course complexity was increasing, also because seamless human-machine interaction required even more parts to be added, like the pedelec torque sensor. In series hybrid pedelecs, the drive has the configuration of a series

Weitere Informationen zu Seriell oder Parallel Hybrid Pedelecs finden Sie im Artikel *»20 Jahre Pedelec – wie geht es weiter?«* [Kutzke 2014] in diesem Magazin sowie in der Präsentation von Fuchs, die unter folgendem Link herunterladbar ist: *www.tinyurl.com/olg4hy3*

ZULIEFERKETTE UND PRODUZIERBARKEIT

Der Seriell Hybrid Antrieb verringert die mechanische Komplexität eines Pedelecs dramatisch, dank Reduktion der Anzahl der Teile. Dies senkt die Kosten in der Zulieferkette, von der Produktion bis zum Kundendienst.

Heutige elektrische Fahrräder weisen zwei parallele Antriebssysteme auf: Der mechanische Antrieb wurde beibehalten, während der elektrische Antrieb hinzugefügt wurde. Die Komplexität stieg, auch weil für optimale Mensch-Maschine-Interaktion noch mehr Teile, wie beispielsweise der Tretdrehmoment-Sensor, hinzugefügt werden mussten. In digitalen Fahrrädern hat der Antrieb die Konfiguration eines Seriell Hybrid Pedelecs, welcher alle mechanischen und

如欲了解更多关于串联混合动力或数字或电动自行车的资料，请参看【Fuchs 2014】。可在www.tinyurl.com/olg4hy3上下载，以及参看在《ExtraEnergy》杂志上发表的由Harald Kutzke撰写的文章。

自行车供应链和生产率

在2014欧洲自行车展上，作者在LEV Components Special Exhibition中的研讨会上的演示。两种不同车辆之间所存在的小差异在于：仅线束稍微复杂一些，理由是多出的线索是连接至串联式混合动力车的脚踏发电机上。

今天的电动脚踏车拥有两种并列的驱动系统：19世纪和20世纪衍生而来的机械驱动器保留了下来，但增加电动驱动器。当然，也变得更为复杂，这也是因为需要无缝人机互动，甚至增加更多像电动助力车扭矩感应器那样的元件。在混合动力电动助力

		Parallel hybrid pedelec (today's electric bike) Parallel Hybrid Pedelec (heutige Elektrofahrräder) 并联式混合动力电动助力车（今天的电动自行车）	Series hybrid pedelec (Digital Bike) Seriell Hybrid Pedelec (oder Digitales Bike) 串联式混合动力电动自行车（数字自行车）
Material **Material** **材料**	Chain, belt, shaft and derailleurs or gear-hub Kette, Riemen, Schaft und Kettenwerfer oder Schaltnabe 链条、带、轴和变速器或齿轮毂	Yes Ja 是	No Nein 不是
	Chain guard Kettenschutz 链罩	Yes Ja 是	No Nein 不是
	Torque sensor Drehmoment-/Bewegungssensor 扭矩传感器	Yes Ja 是	No Nein 不是
	Gear automation using sensors, controls, actuators Automatische Gangschaltung 使用传感器、控制器和制动器实现的齿轮自动化	Yes Ja 是	No Nein 不是
	Pedal generator module Pedalgenerator 脚踏发电机模块	No Nein 不是	Yes Ja 是
Development **Entwicklung** **开发**	Series hybrid drive components Seriell Hybrid Antriebskomponenten 串联式混合动力驱动元件	No Nein 不是	Develop once 1× entwickeln 开发一次
	Embedded software and control of series hybrid drive Embedded Software und die Regelung des Seriell Hybrid Antriebs 嵌入式软件和串联式混合动力驱动器的控制	No Nein 不是	Develop once 1× entwickeln 开发一次
	Slight complication of frame and suspension geometry Komplikation des Rahmens und der Radaufhängung wegen der Kette 框架和悬挂几何尺寸的轻微复杂化	Yes Ja 是	No Nein 不是
	Hide bowden cables Versteckte Bowden-Kabel 隐藏鲍登电缆	Yes Ja 是	No Nein 不是
Production **Produktion** **生产**	Managing Steuerung der Produktion 管理	More micro management because ore suppliers and parts Mehr Micromanagement: Mehr Lieferanten und mehr Teile 由于出现更多供应商和元件而进行更多微观管理	—
	Sourcing components Beschaffung von Komponenten 采购元件	More components Mehr Komponenten 更多部件	—
	Storing components Lagern von Komponenten 储存元件		
	Assembling Montage von Komponenten 装配		
	Adjusting, Tuning & Quality control Einstellen & Qualitätskontrolle 调整/调校/质量控制	More labour intensive Arbeitsintensiv 劳动力更密集	Highly automated Automatisiert 高度自动化
Distribution **Vertrieb** **经销**	Repairing & tuning after delivery to shop Reparaturen & Einstellarbeiten nach dem Beliefern des Shops 向商店交货后进行维修/微调	Yes, Some Ja 是的，有一些。	No, e.g. no bent derailleurs Nein, bspw. keine verbogenen Kettenwerfer 没有。例如，不设弯曲变速器
After sales **Kundendienst** **售后**	Amount of maintenance work Umfang der Wartungsarbeiten 维修工作量	Higher Höher 更高	Lower Tiefer 更低
	Replacing parts like worn chains, freewheels Ersetzen von Teilen wie Ketten, Freiläufe,... 更换元件，例如磨损链条、自由轮	Yes Ja 是	Only brake pads nd tires Nur Bremsen und Reifen, manchmal Module 仅更换刹车片和轮胎

Reduction of parts and work packages when stepping from parallel hybrid pedelecs (today's electric bikes) to series hybrid pedelecs. The basis of the comparison is a pedelec with automated gears.

Small differences between the two types of vehicles: wire harness slightly more complex since it also needs to connect to the pedal generator of the series hybrid.

Reduktion der Anzahl Teile und des Arbeitsaufwands beim Schritt vom heutigen Elektrofahrrad zum Seriell Hybrid Pedelec. Basis für den Vergleich ist ein Pedelec mit Automatikschaltung.

Der Kabelbaum ist beim Seriell Hybrid Pedelec ein klein wenig aufwändiger, weil auch der Pedalgenerator angeschlossen werden muss.

表格：从并联式混合动力电动脚踏车（今天的电动脚踏车）过渡至串联式混合动力电动脚踏车时减少的部件与工作包。该比较的依据是带有自动档的电动脚踏车。

两种不同车辆之间的小差异：线束稍微复杂一些，理由是它也需要连接至串联式混合动力车的脚踏发电机上。

hybrid which integrates all mechanical and electrical parts into one drive only – there are no longer two parallel drive systems.

Once the modules of relevance for a series hybrid drive, the pedal generator and a strong hub motor or a wheel-suspension arm with built in drive exist, complexity and hence cost of the development of new vehicles will also be lower because the missing mechanical transmission simplifies tubular or shell frames. On the other hand the consumer will save money in that the need for maintenance and replacement of mechancial transmission elements is lowered.

Series hybrid pedelecs are still bicycles but the production methods are more similar to those in the automotive industry rather than to those in the work-intensive industries. It is therefore not really astonishing the automotive suppliers have started to build intellectual property related to series hybrid pedelecs.

It seems obvious that if bicycle production should be kept in countries with elevated or high labour cost, that then the architectural simplification of the vehicle in consideration, here the bicycle, is a relevant factor. The series hybrid pedelec fullfills the criteria for a product that is typical for "Industry 4.0".

To simplify its use, today's electric bicycle was automated by implementation of the pedal torque sensor. It became the "Pedelec". The trend to automation continues in that more and more automated bicycle gears are used, especially in combination with mid-motors. Due to the addition of even more parts, mainly sensors and actuators, mechanical complexity increases. The consequences are manifold: Cost of production, but also cost of maintenance increase. The skill set required to produce and maintain such a highly automated bicycle approaches that of an automotive mechatronics person.

One way to deal with the dilemma that due to increased complexity, disadvantages may pile up faster than advantages, is to step out of the trend of "adding complexity and cost by adding parts" and to radically simplify the bicycle as described above, by eliminating as many mechanical parts as possible. As discussed earlier, an interesting way to do that is by using a pedal generator. A pedal generator integrates many functions, allowing a number of other parts to be omitted. In addition to that, the pedal generator is a software defined product which with its "Electronic Pedal" allows us to optimize the human-bicycle interaction. On one hand it can serve as a sensor, so it can e.g. measure cadence and torque, or pedal power, and it can interpret what was measured, but it can also serve as a control element. The pedal generator is also a haptic 'display' which can automatically adjust the resistance against pedalling in accordance with anything relevant, e.g. weight of the vehicle, slope or acceleration. It can also signal an error in the electronics by increasing pedal resistance massively, or the pedals could be locked out if a non-authorized person tries to ride the cycle away. Future bicycle designers will not only design the look of the parts and of the frame of the bicycle, but

elektrischen Teile in einen einzigen Antrieb integriert. Es gibt keine zwei parallelen Antriebssysteme mehr.

Existieren die Module eines Seriell Hybrid Pedelecs, der Pedalgenerator und eine drehmomentstarke Radnabe, oder eine Schwinge mit eingebautem Antrieb, reduzieren sich Entwicklungsaufwand und Kosten für das Fahrzeug, weil die fehlenden mechanischen Transmissionselemente die Vereinfachung von Rohrrahmen oder Schalenrahmen erlauben. Der Konsument spart, weil der Wartungsaufwand sinkt und Ersatz mechanischer Antriebselemente nicht mehr notwendig ist.
Seriell Hybrid Pedelecs sind immer noch Fahrräder, aber die Produktionsmethoden liegen näher bei denen der Autoindustrie als bei denen von arbeitsintensiven Industrien. Es erstaunt daher nicht, dass Autozulieferer begonnen haben, Patentanmeldungen im Feld von Seriell Hybrid Pedelecs zu entwickeln.
Es ist offensichtlich, dass die Vereinfachung des Fahrzeuges ein Faktor ist, wenn es um das Behalten oder Ansiedeln von Fahrradproduktion in Ländern mit hohen Arbeitskosten geht. Das Seriell Hybrid Pedelec ist potentiell ein Produkt für das Zeitalter von »Industrie 4.0«.

EINFACHE BEDIENUNG UND KUNDENINDIVIDUELLE ERGONOMIE TROTZ MASSENFERTIGUNG

Um seine Benutzung einfach zu machen, wurde das heutige Parallel Hybrid mittels Tretmomentsensor automatisiert. Dieser Trend schreitet voran, indem mehr und mehr automatische Gangschaltungen, besonders in Kombination mit Mittelmotoren, auftreten. Weil für die Automatisierung weitere Teile hinzugefügt werden müssen, steigt die Komplexität noch einmal mehr. Dies hat Folgen: Die Kosten von Produktion und Wartung steigen. Die Anforderungen an die Fähigkeiten des Personals, welches solche Antriebe produzieren und warten kann, nähern sich denen von Auto-Mechatronikern.

Ein Weg, um aus dem Dilemma laufend steigender Komplexität durch Teileaddition auszusteigen, ist radikale Vereinfachung. Wie oben beschrieben ist solche Vereinfachung mit dem Seriell Hybrid Pedelec, dank der Elimination vieler Teile, machbar. Der Pedalgenerator integriert diverse Funktionen, für die sonst mehrere Teile benötigt werden. Er ist ein programmierbares, Software-definiertes Produkt.

Zukünftige Fahrraddesigner werden nicht nur das Aussehen der Komponenten und des Rahmens des Fahrrads entwerfen, sondern werden auch definieren, wie sich das Pedalieren unter welchen Bedingungen anfühlt. Individuelle Anpassung an Kunden wird in einem größeren Maß und zu tieferen Kosten möglich sein als heute mit Parallel Hybrid Pedelecs.

Während man in der Vergangenheit das Kettenrad gegen ein ovales umtauschte um den Totpunkt zu beeinflussen,

车中，驱动器拥有串联式混合动力车的配置。该串联式混合动力车将所有机械与电动部件全都整合进驱动器之内——并列驱动系统如今已成历史。

曾经作为串联式混合动力驱动器的相关模块，脚踏发电机和强劲的轮毂电机或带有驱动器的轮悬臂仍保留，车辆存在着复杂性，然后是开发成本也变成更低，理由是机械传输简化了管状或壳状框。另一方面，消费者也因为机械传输元件的保养与更换的需求降低而节省了开支。

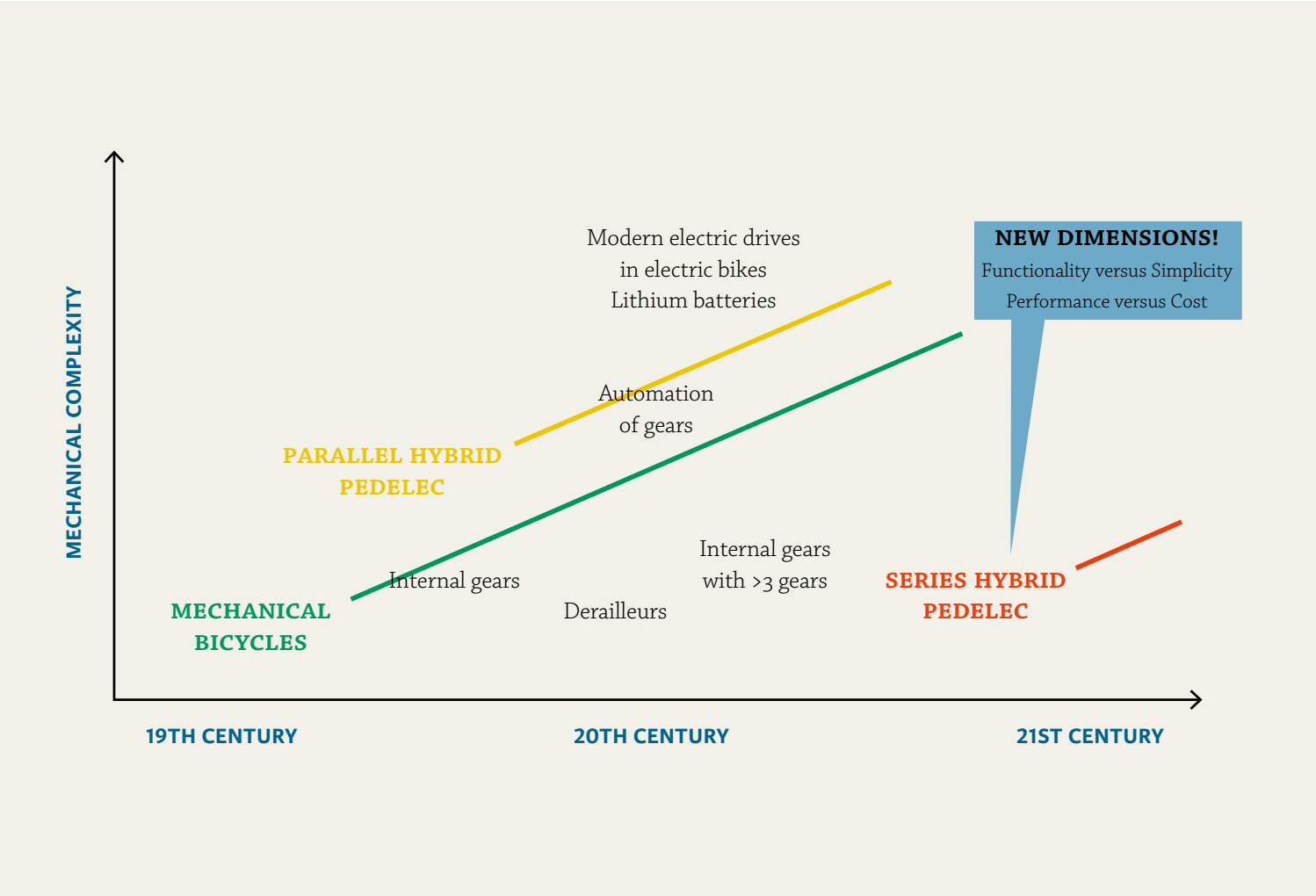
串联式混合动力电动脚踏车仍旧属于自行车，但是，其生产方式更类似于汽车工业，而不是劳动密集型行业。因此，汽车供应商开始制造涉及知识产权的串联式混合动力电动脚踏车也就不足为奇了。

很明显，要想在劳动力成本高的国家保留自行车生产，对正在考虑中的对车辆（于此指自行车）结构进行简化便成为相关因素。串联式混合动力电动脚踏车符合"工业4.0版"典型产品所采用的标准。

需要配备符合生产和维修此类高度自动化技能自行车的人员，其技能需达到汽车机电一体化的水平。需要配备符合生产和维修此类高度自动化技能自行车的人员，其技能需达到汽车机电一体化的水平。

由于此类自行车越来越复杂，其积累缺点的速度比优点还来得快。要克服困境，就要走出"产品变得更精密，但同时由于部件增加而导致成本上涨"的必然，必须对自行车进行简化，方法是尽量减少机械部件。如上述讨论，有一个趣味盎然的做法，即使用脚踏发电机。它整合了众多功能，去掉了大量其他部件。此外，脚踏发电机作为被定义为"电动脚踏"的软件产品，可优化人车互动。一方面，它用作感应器，例如可分别测算脚踏节奏和扭矩，对测算结果进行解读，也可用作控制元件。脚踏发电机作为触觉反应器官，可自动调节独立于任何相关事物的蹬车运动的阻力，例如车辆在斜坡和加速的重量，或在受到极大增加的脚踏力与往常的不同所出现的错误通过电子装置显示出来，或如果未经授权的人士想将自行车骑走，则脚踏会被锁死。此外，自行车设计人员不仅会设计自行车车架部件的外观，而且会展示它如何感觉在各种情形下蹬车。这可达到十分高的定制化程度，但其成本会比今天的电动机械自行车（分别包括今天的电动助力车或电动自行车）还要低。

过去，人们将链轮改成椭圆状，以便在整个垂足圈中减至最少死角。将来，如要改变



also how it feels to pedal under different circumstances. This allows customization to a much higher degree, at much lower costs, than is possible with today's electromechanical bicycles i.e. today's pedelecs or e-bikes.
While in the past one changed the chain wheel to an elliptical one in order to experience less of a dead spot throughout the pedal circle, in the future just a change of a functional mode via a human machine interface such as a smartphone will be required.

"APPS" ON BICYCLES

Series hybrid pedelecs are not only mechanically simpler but also have a somewhat simpler ICT architecture which makes it easier to connect them with the internet. While in a parallel hybrid pedelec the torque sensor might be connected to the motor controller, the motor controller itself to a serial bus, and the serial bus via a gateway with the internet, in a series hybrid pedelec the pedal generator with its integrated generator-power electronics is a sensor and actuator at the same time, connected to a bus and a gateway. So there is at least one layer less in the system. Transparency becomes better for the bicycle rider who might want to customize his or her bicycle using a display or a smartphone.

This fact also eases the building of services that use the connectivity of series hybrid pedelecs and that help monitor the ageing of

genügt in Zukunft Ändern eines Betriebs-Modes via eines Mensch-Maschine Interfaces, wie beispielweise einem Smartphone.

»APPS« FÜR FAHRRÄDER

Seriell Hybrid Pedelecs sind nicht nur mechanisch einfacher, sondern auch von der teleinformatischen Struktur her simpler. Dies macht Datenaustausch von und zum Internet einfacher. In einem Parallel Hybrid Pedelec ist der Drehmomentsensor beispielsweise mit der Motorsteuerung verbunden, die Motorsteuerung mit einem seriellen Kommunikationsbus, und dieser via Gateway mit dem Internet. Der Pedalgenerator eines Seriell Hybrid Pedelecs ist Sensor und Aktuator zugleich, und ist direkt mit dem Kommunikationsbus verbunden. Somit gibt es im Seriell Hybrid Pedelec eine Ebene weniger, was die Transparenz gegenüber dem Smartphone oder dem Internet erhöht und Kundenanpassung noch einfacher macht.

Hohe Transparenz macht das Entwickeln von Services wie bspw. präventive Wartung oder Diebstahlschutz einfacher. Im Grunde ist ein Seriell Hy-

功能模式，仅需通过人机界面（例如手机）即可达成。

自行车的"Apps"

串联式混合动力电动脚踏车不仅在机械方面更为简单，而且拥有较为简单的ICT结构；该结构令其更易于将自行车与因特网连接。在并联式混合动力电动脚踏车上，扭矩感应器可连接到电机控制器上，电机控制器本身连接到串行总线上，串行总线则通过网关与因特网连接。在串联式混合动力电动脚踏车上，配备整合发电机-电力电子装置的脚踏发电机是一个感应器；同时连接到总线和网关。因此，系统中至少减少了一层。对于想通过显示器或智能手机对其自行车进行定制设置的自行车骑行者来说，越简单明了越好。

此外，这一切改善了使用串联式混合动力电动脚踏车的操作性，以及帮助监控驱动系统元件和预防性保养电池的老化或改进防盗保护的服务。基本而言，串联式混合动力电动脚踏车属于这样一个平台：在世界各地的人们使用日常骑自行车进行旅行、

The extent to which customisation is made simpler is illustrated by comparing mechanical, parallel hybrid and series hybrid bicycles in the table below.

Ein Vergleich von mechanischen, Parallel Hybrid und Seriell Hybriden Fahrrädern in der Tabelle unten zeigt das denkbare Ausmaß der Individualisierung des Fahrrades.

要将定制化变得更简单，只需对以下表格列出的机械式并联式混合动力脚踏车和串联式混合动力脚踏车进行比较显示。

	Mechanical Bicycle **Mechanisches Fahrrad** **机械自行车**	**Parallel hybrid pedelec*** **Parallel Hybrid Pedelec*** **并联式混合动力脚踏助力车***	**Series hybrid pedelec (Digital Bike)** **Seriell Hybrid Pedelec (oder Digitales Bike)** **串联式混合动力电动脚踏车（数字自行车）**
Posibilities for customisation by changing: Möglichkeiten der Anpassung an Kunden-wünsche bspw. durch Wechseln von: 通过改变左侧框中部件进行定制化的可能性	Cassette (mech. gears) Kassette (Gänge) 盒子（机械齿轮）	Cassette Parameterisation of power assist-drive Kassette Parametrisierung des Hilfsantriebs 盒子 动力辅助驱动器的参数化	Parameterisation of a) electronic pedal b) digital drive Parametrisierung des a) Pedalgenerator b) digitalen Antriebs a）电子油门 b）数字驱动 的参数化
Communication within bicycle, and gear changing »Industrielle Kommunikation« innerhalb des Fahrzeugs bspw. für Gangwechsel 自行车内的通讯和换档	Steel-cable to change gears (new: wireless) Stahlkabel (Neu: Wireless Gangschaltungen) 换档的钢缆（新：无线）	Steel-cable to change gears (new: wireless) Wire harness for electrical system Stahlkabel (Neu: Wireless Gangschaltungen) Kabelbaum 换档的钢缆（新：无线） 电子系统的线束	No steel-cables except maybe for brakes Wire harness both for human-and electrical power as well as for internal communication Communication with display and controls may be wireless Keine Stahlkabel, außer evtl. für Bremsen Kabelbaum sowohl für die elektrische Übertragung der Tretleistung wie auch für die industrielle Kommunikation Die Kommunikation mit Display und Bedienelementen kann kabellos sein 除了刹车用之外，不设钢缆 用于人与电子动力以及内部通讯的线束 显示与控制的通讯可采用无线处理
Automation Automatisierung 自动化	Extra sensors and actuators needed Zusätzliche Sensoren und Aktuatoren werden benötigt 所需的特别感应器和制动器	Extra sensors and actuators needed Zusätzliche Sensoren und Aktuatoren werden benötigt 所需的特别感应器和制动器	Automated by default, no extra sensors and actuators (manual operation an digital option) In der Grundversion schon automatisiert. Keine zusätzlichen Sensoren und Aktuatoren (»Manuelles« Schalten ist eine elektronische Option) 默认自动化，不设额外的感应器和制动器（手工操作属于数字选择）

* Today's electric bicycles (e-bikes and pedelecs) * heutige Elektrofahrräder. *今天的电动脚踏车（电动自行车和电动脚踏车）

Table Comparison of the basic type of bicycles and their features relevant for mass customisation

Vergleich der Grundtypen von Fahrrädern in Bezug auf die Möglichkeit der Individualisierung

表格：自行车基础型号及其涉及大规模定制化特点的比较

the drive system components and the battery for preventive maintenance or that improve theft protection. Basically, a series hybrid pedelec is a platform which allows most functions related to bicycling in the world of everyday cycling, touring, sports, training, fitness, rehabilitation, robotics or gaming to be performed. The physical limits are torque and speed at the pedal generator and at the wheel, and maximum current and energy capacity of the battery. Within these limits the same vehicle might be used as a means of transport, as a generator to power LED lights while outdoors, as a home trainer, or as a rehabilitation tool in many disciplines such as cardio, neuro or orthopedics, or as a toy, dependent only on the apps that are used.

References

[Fuchs, 2014] Andreas Fuchs. Digital Drive Systems - „The electronic pedal" (Series Hybrid EB). LEV Components Special Exhibition, EUROBIKE, Friedrichshafen, August 27 – August 30, 2014.

Download: http://www.datei.de/public/extraenergy/2014_Veranstaltungen/EUROBIKE/DigitalDrives.pdf

brid Pedelec nichts anderes als eine Plattform welche erlaubt, die meisten Funktionen aus der Welt des Fahrrads, Fahren im Alltag, Tourenfahren, Training, Rehabilitation oder Spielen, auszuführen. Die physikalischen Grenzen sind Drehmoment und Geschwindigkeit am Pedal und am Rad, sowie maximaler Strom und Kapazität der Batterie. Innerhalb dieser Grenzen kann dasselbe Fahrzeug ein Transportmittel, eine Stromversorgung bei Outdoor-Aktivitäten bspw. für LED Licht, ein Home Trainer, ein Gerät für Kardio- oder Neurorehabilitation sowie ein Spielzeug sein, je nach Apps, die eingesetzt werden.

References

[Fuchs, 2014] Andreas Fuchs. Digital Drive Systems - „The electronic pedal" (Series Hybrid EB). LEV Components Special Exhibition, EUROBIKE, Friedrichshafen, August 27 – August 30, 2014.

http://www.datei.de/public/extraenergy/2014_Veranstaltungen/EUROBIKE/DigitalDrives.pdf

运动、训练、健身、康复机器人和游戏时，它可履行与自行车运动相关的各种功能。其车辆物理限制指脚踏发电机和车轮上的转矩和速度，以及电池的最大电流和最大容量。在这些限制中，同一辆车可用作交通工具、在户外骑行时用作发电机来点亮LED灯、在家里用作训练器械或在众多体能训练如有氧运动、神经治疗或矩形术中用作"康复工具"或用作玩具，仅需依靠所使用的"应用程序"便可一一达成目标。

参考资料

【Fuchs, 2014】Andreas Fuchs。《数字驱动系统》"电子脚踏"（串联式混合动力电动脚踏车）。2014年8月27日至30日，LEV Components Special Exhibition, EUROBIKE, Friedrichshafen。

下载：http://www.datei.de/public/extraenergy/2014_Veranstaltungen/EUROBIKE/DigitalDrives.pdf

CONTACT KONTAKT 联系方式

Andreas Fuchs, *Dr.phil.nat*, MAS ETH MP, Bern *andreas.fuchs@bluewin.ch*

EE-Speedbike — A bike with no chain

Fahrrad ohne Kette 无链电动脚踏车

Hannes Neupert (Chairman, ExtraEnergy e.V.), left, and Dipl.-Ing. (FH) Steffen Braune (Project Manager, Mechatronic Systems) with the *EE-Speedbike* in the LEV (Light Electric Vehicle) Museum in Tanna, Germany.
Hannes Neupert (1. Vors. ExtraEnergy e.V.), im Bild links, und Steffen Braune (Project Manager Mechatronic Systems) mit dem *EE-Speedbike* im LEV (Leicht-Elektro-Fahrzeug) Museum in Tanna.
Hannes Neupert (ExtraEnergy e.V.董事会主席),左侧和Dipl.-Ing. (FH) Steffen Braune (Mechatronic Systems项目经理) 在德国Tanna LEV Component Special Exhibition EE-Speedbike合照。

INTERVIEW WITH STEFFEN BRAUNE

An interview with Dipl.-Ing (FH) Steffen Braune, Project Manager, *Mechatronic Systems* at the *Institut für Automatisierung und Informatik GmbH*, *Centre for Industrial Research and Development at Wernigerode*, conducted by Angela Budde (Editor, *ExtraEnergy*.org) and Hannes Neupert (Chairman, *ExtraEnergy e.V.* & Editor).

HANNES ***The EE-Speedbike is currently the most industrialized example of its type. Who is behind the EE-Speedbike?***

STEFFEN We are a consortium of three partners. These are the former *MIFA AG*, Sangerhausen, the *Institut für Kompetenz in AutoMobilität – IKAM GmbH*, Magdeburg and the *Institut für Automatisierung und Informatik GmbH (IAI)*, an associate institute of the *Hochschule Harz*, who are leading the project.

ANGELA ***What does the Institut für Automatisierung und Informatik GmbH (IAI) do exactly?***

STEFFEN As the *IAI* we are specialists in, amongst other things, highly dynamic drives: that is drives which need to react especially fast, in milliseconds. We have become very familiar with such drives in recent years. Our most significant capability is that we can deliver everything from a single organisation. This includes highly dynamic actuators, electromagnetic valve controls, microcontroller-based applications as well as computation of magnetic systems.

INTERVIEW MIT STEFFEN BRAUNE

Interview mit Dipl.-Ing (FH) Steffen Braune, Project Manager *Mechatronic Systems* am *Zentrum für industrielle Forschung und Entwicklung Wernigerode*, geführt von Angela Budde (Redaktion *ExtraEnergy.org*) und Hannes Neupert (1. Vorsitzender *ExtraEnergy e.V.* & Redaktion).

HANNES ***Das EE-Speedbike ist derzeit das am meisten industrialisierte seiner Sparte. Wer steht hinter EE-Speedbike?***

STEFFEN Wir sind ein Konsortium aus drei Partnern. Das sind die *MIFA-Bike Gesellschaft mbh*, das Institut für Kompetenz in *AutoMobilität – IKAM GmbH* sowie das *Aninstitut* an der *Hochschule Harz*, unter der Projektleitung des *Instituts für Automatisierung und Informatik GmbH (IAI)*.

ANGELA ***Was genau macht das Institut für Automatisierung und Informatik GmbH (IAI)?***

STEFFEN Wir als IAI sind auf hochdynamische Antriebe spezialisiert, also Antriebe, die besonders schnell, in Millisekunden, reagieren müssen. Diese Antriebe haben uns in den letzten Jahren bekannt gemacht. Unsere wesentliche Kompetenz ist, dass wir alles aus einer Hand liefern können. Dazu gehören hochdynamische Aktuatoren, elektromagnetische Ventilsteuerungen, microcontroller basierte Applicationen sowie die Berechnung magnetischer Systeme.

采访Steffen Braune

Angela Budde (ExtraEnergy.org编辑) 和 Hannes Neupert (董事会主席，ExtraEnergy e.V./编辑) 在Wernigerode工业研究与发展中心采访Institut für Automatisierung und Informatik GmbH公司机电系统项目经理 Dipl.-Ing (FH) Steffen Braune:

Hannes：EE-Speedbike目前是在该型号中最具产业化的例子。是谁开发的EE-Speedbike呢？

Steffen：我们是由三个合作伙伴组成的联盟，包括前Sangerhausen MIFA AG、Institut für Kompetenz in AutoMobilität- IKAM GmbH和Institut für Automatisierung und Informatik GmbH (IAI)——一家在Hochschule Harz的联合研究所领导该项目的 。

Angela：Institut für Automatisierung und Informatik GmbH (IAI)具体从事哪些业务呢？

Steffen：作为IAI，我们是高动态驱动方面的专家，即它们需要特别快反应（例如在毫秒之间）的驱动器。近年来，我们对此类驱动器越来越熟悉。我们最重要的贡献在于我们可以通过单一机体提供几乎包罗万有的东西。这包括高动态制动器、电磁阀、基于微控制器的应用以及磁性体系的计算。

First functional prototype of the chainless drive. Photo: IAI GmbH

Erstes Funktionsmuster des kettenlosen Antriebs. Foto: IAI GmbH

无链驱动器的首个功能性原型。图片:IAI GmbH

HANNES ***How did the development of the EE-Speedbike come about?***

STEFFEN At a meeting between the head of our institute, Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dietrich Kramer, and the company then called *MIFA AG* in 2010, a key question came up: how can the chain and derailleurs be done away with? What must a bicycle actually do? What would be technically achievable? What sort of motor mass and what sort of generator mass results from different torque figures? From these questions we developed a concept and a project outline, which set out the advantages of this potential solution with the objective that the bike should feel like a chain-driven bike as far as the ride feel goes, but easier, because it's an electric bike. Some months later consent came through, and subsequently it all firmed up.

HANNES ***So you only actually have five years under your belts? That's really cracking on. What did the first prototype look like?***

STEFFEN Gearless, and the motor was to be no more than 45 mm wide. It quickly became clear that the target torque which we had set ourselves could not be achieved like this, and certainly not in the fixed duration of this project, 1.5 years. We also had to develop the measurement technology for it, for the aspects which were not available commercially, and the power electronics, the actual 'brain' of the control device and the sensor technology, the angle sensor. Finally it came to proving the functionality. The technology was all relatively large: the panniers were completely full of electronics. But after the first tests we were massively enthused: it had lived up to our expectations.

HANNES ***Wie kam es zur Entwicklung von EE-Speedbike?***

STEFFEN Aus einem Meeting zwischen unserem Institutsleiter, Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dietrich Kramer, und der *MIFA-Bike Gesellschaft mbh* in 2010 entstanden die zentralen Fragen: Was muss ein Fahrrad eigentlich können? Was wäre technisch machbar? Was für eine Motormasse, was für eine Generatormasse kommt bei verschiedenen Drehmomenten heraus? Aus diesen Fragen haben wir ein Konzept entwickelt und einen Projektantrag gestellt, der die Vorteile des Lösungsansatzes mit dem Ziel darlegte, dass sich das Rad vom Fahrgefühl anfühlen sollte wie ein kettengetriebenes Rad, jedoch leichter, da es ein Elektrofahrrad ist. Einige Monate später war die Bewilligung vorhanden. Im Anschluss wurde es konkreter.

HANNES ***Ihr habt eigentlich nur fünf Jahre Historie? Das ist ja der Hammer. Wie sah der erste Prototyp aus?***

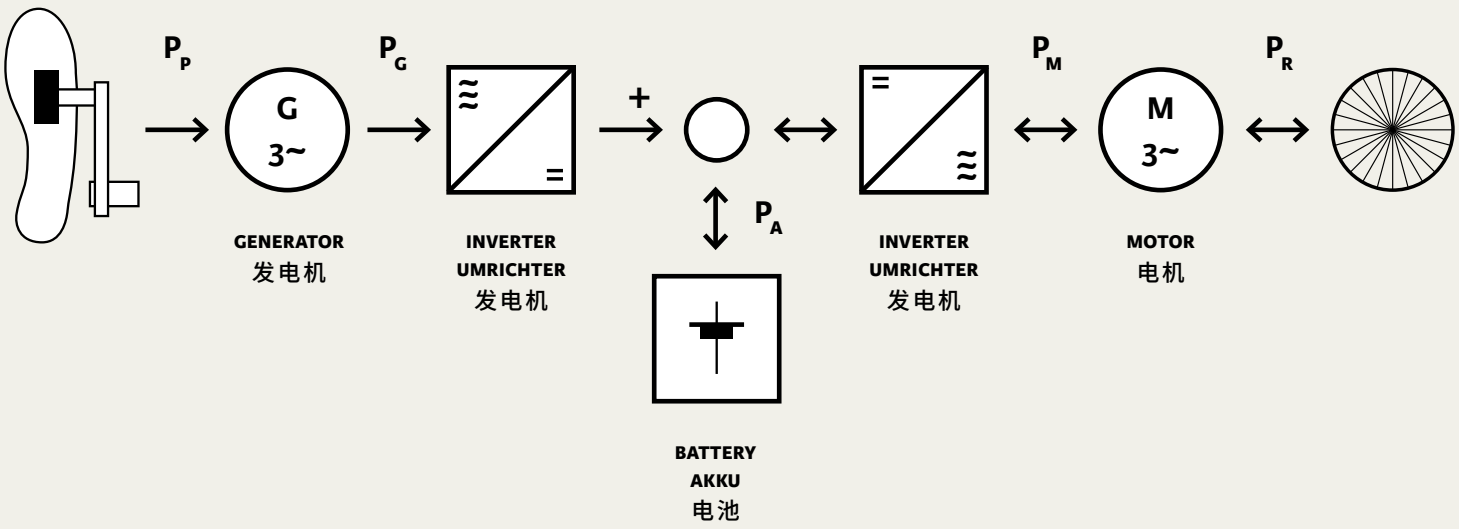
STEFFEN Getriebelos und er durfte nicht breiter als 45 cm sein. Schnell war klar, dass wir die Wunschdrehmomente, die wir uns vorgestellt haben, so nicht umsetzen konnten. Nicht in der vorgegebenen Projektlaufzeit von 1,5 Jahren. Wir mussten auch die Messtechnik dazu entwickeln, die es nicht auf dem Markt gab, die Leistungselektronik, das eigentliche Gehirn des Steuergerätes und die Sensorik, den Winkelsensor. Letztlich ging es um den Funktionsnachweis. Die Technik war entsprechend groß, die Satteltaschen komplett mit Elektronik voll. Nach dem ersten Test waren wir dann komplett begeistert. Wir hatten die Erwartungen erfüllt.

Hannes:EE-Speedbike是如何发展起来的?

Steffen:我们研究所所长Klaus-Dietrich Kramer博士教师与在2010年称为"MIFA AG"的公司举办了一次会议,提出这样一个重要想法:如何解决链传动与变速器的问题?自行车实际上必须做些什么?可获得什么样的技术?在获得不同扭矩时需要什么类型的电机和什么类型的发电机?从这些问题出发,我们研发了一个概念和计划,对该潜在问题概括出其优点,旨在为骑车者提供类似链传动的脚踏车,但用起来更容易,理由是这是一辆电动脚踏车。经过数月讨论获得批准,随后环节一锤定音。

Hannes:你实际上仅拥有五年经验?这真是进展迅猛啊!第一款原型车是什么样子的呢?

Steffen:无齿轮,电机厚度小于45毫米。但很快我们自己便变得清晰起来:所设定的目标扭矩未能在原计划1.5年的期限内按设计要求达到 。我们还需要为它独立开发测量技术,因为这些方面技术仍未被商业化;也因为其他方面,包括动力电子学、类似"大脑"的控制装置和传感技术以及速度传感器。最终在证明其功能性时,发现技术上涉及了很多的面:驮筐里装满了电子装置。但是,进行首次测试后,我们得到极大鼓舞:它达到我们的预期。



Chainless bikes: the concept
Fahrrad ohne Kette Prinzip
无链脚踏车：概念车

HANNES ***When was the second prototype developed?***
STEFFEN The end of the project, the proof of function, was also the starting point for the second prototype, the *X-PESA*. That was in 2012. For the *X-PESA* we attempted to implement everything that we had not been able to manage in the first prototype: both motor and generator were now geared. For this we had already carried out separate development work on motor and generator. Our targets were: 250 W nominal rated power for the motor with 1000 W peak power, and 90 Nm motor torque, with 150 Nm torque at the generator. At that time both were with single-stage gearing. Now synchronised riding along and hill-climbing were both possible. To this day all three examples of the *X-PESA* are still roadworthy. Except for tyre wear there have been no problems, even after 2000 km. Estimated cumulative mileage is now somewhere around 5000 km.

HANNES ***When did the third prototype appear?***
STEFFEN From Autumn 2013 onwards we developed the third prototype, the *EE-Speedbike*. *EE* stands for *Electrical Energy* transfer. "Electrical" stands in for the "E" in e-bike and "Energy" is because unlike other e-bikes, we have a generator as well as just a motor. The *EE-Speedbike* was co-financed via a support funding scheme from the Sachsen-Anhalt Region. The target was to develop a functional prototype of a fast pedelec with pedal assist up to 45 km/h, and with up to 180 Nm pedal resistance torque

HANNES ***Wann wurde der zweite Prototyp entwickelt?***
STEFFEN Das Projektende, also der Funktionsnachweis, war gleichzeitig der Startschuss für den zweiten Prototyp: *X-PESA*. Das war 2012. Bei *X-PESA* haben wir versucht, all das umzusetzen, was uns bei dem ersten Prototyp nicht gelingen konnte: Motor und Generator bekamen ein Getriebe. Dabei haben wir bereits getrennte Entwicklungen für Motor und Generator durchgeführt. Unser Ziel war: 250 W Nennleistung am Motor mit 1.000 W Spitzenleistung bei 90 Nm sowie 150 Nm am Generator. Damals jeweils mit einstufigen Getrieben. Jetzt waren synchronisiertes Dahingleiten und Anfahren am Berg möglich. Noch heute sind alle drei Exemplare des *X-PESA* fahrtüchtig. Außer Reifenwechsel gab es keine Probleme, selbst nicht nach 2.000 km. Die geschätzte kommulierte Fahrleistung liegt bei etwa 5.000 km.

HANNES ***Wann kam der dritte Prototyp?***
STEFFEN Im Sommer 2013 entwickelten wir den dritten Prototyp, das *EE-Speedbike*. *EE* steht für *Electrical Energy Transfer*. »Electrical« steht für das »E« in E-Bike und »Energy«, da wir zusätzlich zum Motor noch einen Generator haben. Das *EE-Speedbike* wurde durch einen Fördermittelantrag des Landes Sachsen-Anhalt finanziert. Das Ziel war, ein Funktionsmuster eines schnellen Pedelecs bis 45 km/h Tretunterstützung mit 180 Nm Tretwiderstand am Generator, 1.000 W Nennleistung und 2.000 W Spitzenleistung bei 120 Nm zu entwickeln. Erstmals öffentlich vorgestellt wurde das *EE-SPEEDBIKE* auf der *Hannover Messe 2015*.

Hannes：第二个原型什么时候开发出来？
Steffen：项目结束时，即功能验证，也是第二台原型的起点：X-PESA 2012年。至于X-PESA，我们希望完成在首台原型车中未能实现的所有目标：电机和发电机如今均装上齿轮。关于这一点，我们已经对电机和发电机分别实施不同的开发工作。我们的目标是：为1000瓦的最大功率提供250瓦的匹配设计功率，以及90Nm的电机扭矩，其发电机的转矩为150 Nm。其时，两者均装设单级传动装置。现在，它可进行同步骑行和爬山。迄今，所有三个X-PESA原型车已在路上行驶。除了轮胎磨损外，在行驶了2000公里后，还未出现任何故障。现在预期它的累积里程在5000公里左右。

Hannes：第三台原型车什么时候出现？
Steffen：从2013年起，我们开发了第三台原型车EE-Speedbike。EE代表电子能量传输。"电子"代表电动脚踏车中的"E"和"能源"，同其他的电动脚踏车的能源迥然不同。我们装置了发电机同时还装置了电机。EE-Speedbike由Sachsen-Anhalt地区的辅助基金计划联合资助开发。目标在于开发一辆快速电动脚踏车的功能性原型，其骑行辅助能力高达45公里/小时，并且，发电

Third prototype: the EE-Speedbike.
Dritter Prototyp: Das EE-Speedbike.
第三个原型：EE-Speedbike

at the generator, 1000 W nominal rated motor power and 2000 W peak power at 120 Nm. The *EE-Speedbike* was first officially launched at the *Hanover Messe 2015*.

HANNES ***What are the advantages of the EE-Speedbike?***
STEFFEN Remote maintenance capability, general part count reduction, low maintenance and full configurability, so parameters such as power assist levels, gearing or regeneration can be set by the user.

ANGELA ***Which product categories would the EE-Speedbike be suitable for?***
STEFFEN It is an ideal *Business Pedelec*. Because it's as maintenance free as possible, it won't get you dirty. It's also great fun. Because of the ability to adjust the drive system to a wide range of personal preferences, the possibility of remote maintenance and because there are only a few wearing parts exposed, it is also ideal for use as a fleet pedelec.

ANGELA ***What's been the special appeal of all of this development work?***
STEFFEN They have been heady years with plenty of hours of overtime, but it's been fun nonetheless. Now it has been proven that it is possible to make a series hybrid bike which is pleasant to ride and which is also capable of coping with peak loads, both in the motor and in the generator. We are currently seeking companies who would be interested in commercializing this drive system.

Contact for further information:

HANNES ***Welche Vorteile hat das EE-Speedbike?***
STEFFEN Fernwartbarkeit, generelle Teilereduktion, Wartungsarmut und volle Konfigurierbarkeit, also die Einstellbarkeit der Betriebsarten wie Unterstützung, Schaltung oder Rekuperation durch den Nutzer.

ANGELA ***Für welche Produktgruppen eignet sich das EE-Speedbike?***
STEFFEN Es ist ein ideales *Business Pedelec*. Da es weitestgehend wartungsfrei ist, macht man sich nicht dreckig. Außerdem macht es Spaß. Durch die Anpassungsmöglichkeiten des Antriebs an die verschiedenen Wünsche der Personen, die Möglichkeit der Fernwartung und da nur wenige offene Verschleißteile dran sind, ist es auch für den Einsatz als Flotten Pedelec ideal.

ANGELA ***Was hat den besonderen Reiz der Entwicklungsarbeit ausgemacht?***
STEFFEN Es waren aufregende Jahre mit vielen Überstunden, die dennoch Spaß gemacht haben. Jetzt ist die Machbarkeit eines Seriellen Hybrids erbracht, der sich angenehm fährt, auch in der Lage ist, Spitzenlasten abzudecken, sowohl im Antrieb als auch in der Generatorik. Aktuell werden Firmen gesucht, die an der Industrialisierung des Antriebs interessiert sind.

Kontakt für weitere Informationen:

机上的脚踏力矩高达180Nm、电机额定功率1000W；并且，2000W的最大输出功率和达到120Nm扭矩输出。EE-Speedbike在2015年汉诺威工业博览会上正式展出。

Hannes：EE-Speedbike有什么优点？
Steffen：具备远程维护能力、组件数量减少、维护保养要求低和可任意调试。因此，用户可自己设定参数，如动力辅助水平、传动装置或重新设置。

Angela：EE-Speedbike适用于什么产品类别？
Steffen：这是一辆理想的商务电动脚踏车，理由是它几乎无需保养，也不会弄脏你。此外，它会给你带来无穷乐趣。它有能力调节驱动系统以满足大范围的个人骑行喜好，可进行远程保养，只有少数暴露的磨损零件，因此可用作一辆理想的电动脚踏车。

Angela：所有这些开发工作有什么亮点呢？
Steffen：过去几年，我们为它忙得头昏脑胀，经常要加班加点，尽管如此，期间充满乐趣。现在已证明有可能生产串联式混合动力脚踏车，骑起来令人愉悦，能够承载最大负荷。无论是电机，抑或是发电机，均可胜任这一点。目前，我们正寻找有兴趣将这一驱动系统进行商业化的公司。

如需了解更多信息，请联系：

CONTACT KONTAKT 联系方式
Dipl.-Ing. (FH) Steffen Braune ☏ +49 3943 625 9748 ✉ *s.braune@iai-wr.de* *www.iai-wr.de*

S.A.V.E. — Sound and safety for pedelecs

Sound und Sicherheit fürs Pedelec 电动脚踏车的声音与安全

Around 100 test engineers, cycle industry representatives, product sound designers, market researchers, experts in film, sound and post-production, plus musicians and sound artists met on the 12th and 13th May 2015 in the *Hellerauer Werkstätten* in Dresden, Germany. Dr. Friedrich Blutner, Olaf Mierau and Dr. Thomas Risch, in cooperation with the *BMBF (Germany's Federal Ministry for Education and Research)*, were responsible for initiating this *Sound and Safety Innovations Forum (www.innoforum-save.de)*.

Anyone who works with electric vehicles is always pondering many questions: how far, how fast, and for how long will it go – and where can I recharge? How long will that take? It's safe to say that in this context, the sound the vehicle makes is not the focus of interest. And that's also the case for pedelecs.
Electric vehicles are silent anyway – they make no noise at all and that's a good thing, too, because the world is too noisy as it is. At least, that's the commonly-accepted view. So should pedelecs actually be made noisy again?

QUIET IS NOT SILENT

The opening presentation swiftly clarified for the mostly sceptical participants that even bikes and pedelecs very much do generate sounds: rattling mudguards or whining motors, but these are submerged under today's traffic noise from internal combustion engines. This doesn't just imply accident risk; it also means that these vehicles are not straightforward to identify, and their speed and even brand remain unclear.

In his enthusiastic opening address, Hans-Peter Hiepe from the *BMBF* spoke about a new epoch in urban soundscapes: "With the beginning of the end in sight for internal

Rund 100 Prüfingenieure, Vertreter der Fahrradindustrie, Produkt-Sounddesigner, Marktforscher, Film-, Sound- und Postproduktionsexperten sowie Musiker und Soundkünstler trafen sich am 12. und 13. Mai 2015 in den *Hellerauer Werkstätten* in Dresden. Dr. Friedrich Blutner, Olaf Mierau und Dr. Thomas Risch initiierten in Kooperation mit dem *BMBF* das *Innovationsforum Sound & Sicherheit (www.innoforum-save.de)*.

Wer sich mit Elektrofahrzeugen beschäftigt, denkt über viele Fragen nach: Wie weit, wie schnell, wie lange, wo kann man Strom tanken, wie ist das mit den Ladezeiten. Ganz sicher steht indes der Klang des Fahrzeugs nicht im Fokus des Interesses. So ergeht es auch den Pedelecs. Elektrofahrzeuge seien schließlich stumm, sie machten überhaupt keine Geräusche und das ist auch gut so, denn die Welt sei ohnehin zu laut – so die landläufige Meinung. Nun sollen Pedelecs etwa auch noch Krach machen?

STILL IST NICHT LAUTLOS

In der Eröffnungspräsentation wurde den zunächst skeptischen Teilnehmern schnell klar, dass auch Fahrräder und Pedelecs klingen und sehr wohl Geräusche erzeugen. Klappernde Schutzbleche oder ächzende Motoren, die im heutigen Verkehrslärm der Verbrennungsmotoren noch untergehen. Daraus ergeben sich nicht nur Unfallgefahren, sondern die Fahrzeuge werden schlicht nicht identifiziert und deren Geschwindigkeiten oder gar Marken erkannt.

DIE LEBENSWELT IM URBANEN RAUM ATTRAKTIVER GESTALTEN.

In seinem engagierten Eröffnungsbeitrag wies Hans-Peter Hiepe vom *BMBF* auf die neue Epoche der urbanen Klangwelten hin. »Durch die beginnende Endzeit der Verbrennungsmotoren, den nahenden Lärmkollaps der Ballungsräume so-

2015年5月12日至13日，大约100位测试工程师、自行车工业代表、产品声音设计师、市场研究人员、电影、声音与后期制作专家，加上音乐家与声音艺术家在德国德雷斯顿的Hellerauer工作室聚首一堂。Friedrich Blutner博士、Olaf Mierau和Thomas Risch博士与德国联邦教育与研究部携手协作，负责启动这次声音与安全创新论坛（www.innoforum-save.de）。

任何关心电动车辆的人士总在思考一大堆这样的问题：这种车究竟可以跑多远？有多快？可能跑多长时间？并且，我可以在哪儿给它充电？需要多长的充电时间？在这种情况下，车辆所发出的声音并非人们关注的焦点，虽然这也属于电动脚踏车所应解决的问题。
无论如何，电动车辆属于无噪音机器。它们不会发出一丁点儿声音，当然这也不错，因为如今的世界实在太嘈杂了！至少这是普通的看法。如此看来，有必要再让电动脚踏车发出声音么？

此静非彼静

公开演示随即为怀疑心重的与会人士解开心结：自行车和电动脚踏车确实发出声音，指嘎嘎声的挡泥板或电机的刷刷声，但这些声音均被淹没于今天从内燃机发出的交通噪音之中。这并不仅暗示发生事故的风险，也意味着不能直截了当地将这些车辆的行驶速度听出来。另外，它们 属于哪个品牌更是模糊不清。

在其热情的开幕致词中，来自德国联邦教

Opening address and welcome by Ministerial Divisional Director Hans-Peter Hiepe, Director for *Regional Innovation Initiatives*; new territories for the *Federal Ministry for Education and Research*.

Eröffnung und Begrüßung durch Ministerialrat Hans-Peter Hiepe. Leiter Ref. *Regionale Innovationsinitiativen*; Neue Länder des *Bundesministeriums für Bildung und Forschung*.

联邦教育与研究部新领域地区性创新倡议总裁、部长级部门总裁Hans-Peter Hiepe致开幕词和欢迎词。

Dr. sc. techn. Friedrich E. Blutner (MD, Synotec Psychoinformatik GmbH)

Dr. sc. techn. Friedrich E. Blutner (GF Synotec Psychoinformatik GmbH)

科学技术员Friedrich E. Blutner博士 (Synotec Psychoinformatik GmbH总经理)

combustion engines and the imminent collapse of sound levels in urban centres, and with ever increasing awareness of this subject, we find ourselves on the brink of a new era of ambient sound", said Hiepe. This isn't a development to sleep through: new potential markets are waiting to be discovered through research and development.

WHAT SHOULD THE VOICE OF A PEDELEC SOUND LIKE?

Dr. sc. techn. Friedrich E. Blutner (MD, *SynotecPsychoinformatik GmbH*) has already worked to optimise the sounds of beer bottles, sausages, lipsticks, cars, washing machines and many other articles from our everyday lives. He is a pioneer of sound design in Germany, an area of work which to date has mostly taken place behind closed doors but which, although it may be little known, has always been taken seriously.

With the aid of striking examples he made clear the enormous potential still untapped in cycle mobility. "Currently we find ourselves in the midst of a paradigm shift to a multi-sensual culture." When it comes to the introduction of electric vehicles, their voice is hugely important. "Product sound design does not mean making things louder, it means making them more harmonious, and thus more pleasant", said Dr. Blutner. E-mobility opens up enormous potential in this area.

Product design for pedelecs has not yet discovered acoustics. Many and varied possibilities already exist for integrating newly developed product sound design systems into vehicles via a *CAN-Bus* interface. No loudspeaker is necessarily required: rather the vehicle would 'generate' the sound itself. Dr. Thomas Risch from the *Institute for*

wie der immer stärkeren Sensibilität diesem Thema gegenüber befinden wir uns an der Schwelle einer Neuordnung der uns umgebenden Geräusche«, so Hiepe. Diese Entwicklung dürfe nicht verschlafen werden, neue Markenpotentiale seien durch Forschung und Entwicklung zu entdecken.

WIE KLINGT DIE STIMME EINES PEDELECS?

Dr. sc. techn. Friedrich E. Blutner (GF *Synotec Psychoinformatik GmbH*) hat bereits den Sound von Bierflaschen, Würsten, Lippenstiften, Automobilen, Waschmaschinen und vielen weiteren Gegenständen unseres Alltags optimiert. Er ist der Pionier des deutschen Produkt-Sounddesings, einem Arbeitsgebiet, das allerdings meist hinter verschlossenen Türen stattfindet und deshalb zwar wenig bekannt ist, aber überall wahrgenommen wird.

Anhand plakativer Beispiele verdeutlichte er das enorme Potential, das in der Fahrradmobilität steckt. »Inzwischen befinden wir uns in einem Paradigmenwechsel zu einer multisensuellen Kultur.« Die Stimme sei beim Einsatz von Elektrofahrzeugen enorm wichtig. »Produkt-Sounddesign heißt nicht lauter, sondern harmonischer und damit angenehmer machen«, so Dr. Blutner. Die E-Mobilität eröffne dazu gigantische Möglichkeiten.

»Das Produktdesign von Pedelecs hat die Akustik noch nicht entdeckt. Die vielfältigen Möglichkeiten, neu entwickelte Produkt-Sounddesigns über den *CAN-Bus* in Fahrzeuge zu integrieren, existiert bereits. Es müssen also keine Lautsprecher zum Einsatz kommen, sondern die Fahrzeuge ›erzeugen‹ den Klang selbst.« Dies bewiesen am zweiten Tag Dr. Thomas Risch vom *Institut für Fördertechnik und Kunststoffe* der *TU Chemnitz* und Dr.

育与研究部的Hans-Peter Hiepe谈到都市音景中的新时代："随着内燃机日渐式微，都市中心地区的噪音水平即将下降。此外，随着对于该主题的日益醒悟，我们发觉自己已处于环境声新时代的边缘。"对于这个情况的发展，我们不能不闻不问，因此新的潜在市场正等待我们通过研究与开发去改进。

助力电动机的声音听起来应当是什么样子的？

科学技术人员Friedrich E. Blutner博士（MD, SynotecPsychoinformatik GmbH）致力于优化来自我们生活中的啤酒瓶、香肠、口红、小汽车、洗衣机和许多其他物品所发出的声音。在德国的声音设计领域，他属于先行者。这是迄今大多数人在紧闭的门户后面默默工作的领域。尽管鲜为人知，人们已经对之开始严肃对待。

得到这些突出例子的协助，他揭开了骑行移动领域仍未开发的巨大潜力。"目前，我们发觉自己正处于向多感觉文化挺进的范式转移过程。"提起对电动车辆的推介，他们的声音极其重要。Blutner 博士指出："产品声音设计并不意味着将产品声音弄得更大，而是指让其变得更加和谐，更加令人愉悦。"电子移动对该领域发展开启了巨大的潜能。

电动脚踏车产品设计仍未发现音响效果。通过CAN-Bus界面将新开发产品声音设计系统整合于车辆中，这一构思已经存在众多不同可能性。尽管不再需要配备扬声器，车辆本身也会"发出"声音。开姆尼斯科技大学材料处理与塑料系(Materials Handling and

Hannes Neupert (Chairman, *ExtraEnergy e.V.*)
Hannes Neupert (1. Vorsitzender *ExtraEnergy e.V.*)
Hannes Neupert (ExtraEnergy e.V.主席)

Dr. sc. techn. Friedrich E. Blutner (MD, *Synotec Psychoinformatik GmbH*), Dipl.-Psych. Christina Eisenschmid (Managing Director, *Psyma Research+Consulting GmbH*) Olaf Mierau (Post production sound supervisor, *postperfect vision & sound*) (l to r)

Dr. sc. techn. Friedrich E. Blutner (GF *Synotec Psychoinformatik GmbH*), Dipl.-Psych. Christina Eisenschmid (Managing Director *Psyma Research+Consulting GmbH*) Olaf Mierau (Postproduction-Soundsupervisor, *postperfect vision & sound*)

科学技术员Friedrich E. Blutner博士 (Synotec Psychoinformatik GmbH总经理)、外交心理学。Christina Eisenschmid (Psyma Research+Consulting GmbH总经理)、Olaf Mierau (postperfect vision & sound公司后期声音制作总监) (从左到右)

Materials Handling and Plastics at the *Technical University of Chemnitz*, and Dr. Ivo Cermak of *CGC Instruments, Chemnitz* proved this to be the case for pedelecs on the second day in striking fashion.

"Our ultimate aim is to make the urban environment in which we live a more attractive place – so to consciously and actively orchestrate it, instead of just passively being subjected to it."

SOUND AS A CUSTOMER WISH FULFILMENT FACTOR

Hannes Neupert (Chairman, *ExtraEnergy e.V.*) explained the importance of the wish fulfilment factor for pedelecs. It is a factor which *ExtraEnergy* has been using since 2009 in its evaluations of pedelecs and e-bikes.

"We need products which fulfil existing customer wishes. Right here we have expertise from business, research and development gathered together to highlight the possibilities available for developments in pedelecs. The pedelec industry has not yet begun: we are right at the start of what is yet to come."

CREATING HARMONY WITH SOUND

"This is what loneliness sounds like", whispered Olaf Mierau (Post Production Sound Supervisor, *postperfect vision & sound*, Berlin) into the microphone in a sound presentation amplified with wave field synthesis.

"Can you tell why this sounds like a holiday?" A tapestry of sounds of the sea, the beach and playing children fills the *Hellerauer Werkstätten* venue. "It's the children. Without the noise of playing children, it immediately feels a lot colder. If, in contrast, we move into the city, our ears

Ivo Cermak, *CGC Instruments Chemnitz* an Pedelecs sehr eindrucksvoll.

»Unser finales Ziel ist, die Lebenswelt im urbanen Raum attraktiver zu gestalten – die Umwelt also bewusst und aktiv zu orchestrieren, statt passiv beschallt zu werden.«

SOUND ALS KUNDENWUNSCHERFÜLLUNGSFAKTOR

Hannes Neupert (1. Vorsitzender *ExtraEnergy e.V.*) verdeutlichte die Wichtigkeit des Kundenwunscherfüllungsfaktors beim Pedelec. Ein Faktor, den *ExtraEnergy* bereits seit 2009 bei der Bewertung für Pedelecs und E-Bikes einsetzt. »Wir brauchen Produkte, die die vorhandenen Kundenwünsche erfüllen. Hier vor Ort haben wir Kompetenzen aus Wirtschaft, Forschung und Entwicklung versammelt, um aufzuzeigen, welche Möglichkeiten in der Entwicklung der Pedelecs steckt. Der Pedelec Markt hat noch nicht begonnen. Wir sind erst am Anfang von dem, was da noch kommt.«

MIT SOUND HARMONIE GESTALTEN

»So kann Einsamkeit klingen«, flüsterte Olaf Mierau (Postproduction-Soundsupervisor, *postperfect vision & sound*, Berlin) ins Mikrofon zu einer mit der Wellenfeldsynthese wiedergegebenen Soundpräsentation. »Wissen Sie, warum das nach Urlaub klingt?«

Eine Geräuschkulisse von Meer, Strand und spielenden Kindern ertönte in den *Hellerauer Werkstätten*. »Es sind die Kinder. Ohne das Geräusch spielender Kinder fühlt es sich gleich viel kühler an. Bewegen wir uns dagegen in der Stadt, sind die Ohren ständig in Verteidigungshaltung. Das ist der urbane Alltag. Mit Umwelt-Sounddesign kann Harmonie gestaltet werden. Nicht echte Stille sondern Wohlklang ist das

Plastics at the Technical University of Chemnitz)的Thomas Risch博士和开姆尼斯CGC仪器公司(CGC Instruments)的Ivo Cermak博士证实在这引人注目的方式中，电动脚踏车也将处于发展的第二阶段。
"我们的最终目标在于将我们居住的都市环境变得更加趣味盎然，我们应自觉与积极地对其进行精心策划，而不是仅仅被动地适应它。"

设计和谐声音满足消费者愿望

Hannes Neupert (ExtraEnergy e.V.主席) 解释了让电动脚踏车满足用户意愿的重要性。在ExtraEnergy对电动脚踏车和电动自行车的评估中，自2009年起已采用这一因素。

"我们需要达成现有顾客意愿的产品。就在这儿，我们拥有所有从业务、研究与开发中收集而来的专门知识，以便突出在电动脚踏车发展过程中可利用的可能性。电动脚踏车工业仍未开始，我们正处于即将来临时代的开端。"

打造和谐的声音

"这便是孤寂声音的样子，" Olaf Mierau (柏林postperfect vision & sound公司后期制作声音主管) 悄悄地对着带有波前合成扩音的声音演示器说道。

"能否说一下为什么这听起来像在度假呢?" 由海洋、沙滩与儿童嘻戏汇集而成的声音充满了Hellerauer工作室。"这是

Dipl. Ing. René Rodigast (Head of *Professional Audio, Fraunhofer IDMT*)
外交官Ing. René Rodigast (弗劳恩霍费尔环球数码专业音频主管)

Prof. Dr.-Ing. Manfred Bornmann (*www.meinstellenwert.de*)
Manfred Bornmann教授博士 (www.meinstellenwert.de)

are constantly in self-protection mode. That's urban everyday life, but with ambient sound design, harmony can be achieved. True quiet is not the objective: sounds in harmony is."

Mierau has worked for many years together with Dr. Blutner in a collaboration between product and film sound design. Today they are not concerned purely with the development of particular product sounds, but also with their interactions in public spaces (swarm sounds). Using methods from film sound design, complex target sound scenarios can be produced in advance and, for example, be accurately reproduced via wave field synthesis, says Mierau. Not least, his experience from the world of films about the emotional effects of sounds has opened up new avenues for the engineers to work on.

WHAT WILL A FUTURE CITY SOUND LIKE?

A highlight of the presentations was the talk on wave field synthesis, about which René Rodigast (Head of *Professional Audio*, *Fraunhofer IDMT*) explained: "Wave field synthesis is object-based audio production. It's a theory that will be essential for the acoustic rebuilding of cities for the future."

Forum participants were given a striking experience of futuristic sounds in three-dimensional space: an experience which should also permit an insight into the future of cycling in traffic.

WHAT IS AN AUTHENTIC SOUND?

Manfred Bornmann (*www.meinstellenwert.de*) explained the unconscious fear reaction to unknown sounds. "The soundscape of an electric bike is something new, so we can't identify it. So the basic initial reaction is to take a de-

Ziel.« Mierau arbeitet seit vielen Jahren mit Dr. Blutner in einer Kooperation zwischen Produkt-und Film-Sounddesign zusammen. Heute geht es nicht nur um die Entwicklung einzelner Produktsounds, sondern um deren Interaktion im öffentlichen Raum (Schwarmsounds). Mit den Mitteln des Filmsounddesigns können einerseits komplexe Zielsoundszenarien vorproduziert und zum Beispiel über die Wellenfeldsynthese authentisch wiedergegeben werden, so Mierau. Nicht zuletzt brächten auch die Erfahrungen aus der Welt des Films über die emotionale Wirkung von Klängen neue Aspekte in die Arbeit der Ingenieure.

WIE KLINGT EINE STADT IN DER ZUKUNFT?

Eines der Highlights der Impulsvorträge war die Wellenfeldsynthese, über die René Rodigast (Head of *Professional Audio*, *Fraunhofer IDMT*) informierte. »Die Wellenfeldsynthese ist eine objektbasierte Audioproduktion. Eine Theorie, die benötigt wird, um die Stadt der Zukunft akustisch nachzubauen.«
Eindrucksvoll erlebten die Teilnehmer des Forums zukünftige Sounds im dreidimensionalen Raum. Ein Erlebnis, das den Blick in die Zukunft des Fahrrads im Verkehr ermöglichen soll.

WAS IST EIN AUTHENTISCHER KLANG?

Manfred Bornmann (*www.meinstellenwert.de*) verdeutlichte unbewusste Angstreaktionen auf unbekannte Klänge. »Das Klangereignis Elektrorad ist etwas Neues, wir können es nicht einordnen. Reaktion ist grundsätzlich erst einmal eine Abwehrhaltung. Eine sogenannte Reichweitenangst funktioniert wie ein Gerücht. Alles Positive verbreitet sich schlecht, alles Negative hingegen schlagartig. Das heißt, unserem Rad mit E-Antrieb wol-

小孩的声音。如缺了儿童嘻戏的声音，整个氛围便会变得冷清多了。相反，进入市区时，我们的耳朵便立即进入自我保护模式。这正是都市的日常生活。对环境声稍作设计，便可获得一种和谐的氛围。真正的静并不是目的，和谐的声音才是我们的最终追求。"

Mierau与Blutner博士在产品与电影声音设计领域合作多年。如今，他们并不纯粹关注特定产品声音的开发，而且注重公共空间的互动（人群声音）。采用电影声音设计的方法，可以预先制作复杂目标声音情景。例如，可经由波前合成进行准确复制，Mierau说道。特别地是，从感情声音效果的电影世界中所获取的经验为工程师们打开了崭新的前进道路。

未来的都市声音是怎么样子？

演示的亮点在于波前合成的谈话，René Rodigast（弗劳恩霍费尔IDMT的专业音频主管）对此解释道："波前合成乃基于目标的音频制作，这是对于未来城市声学重建至关重要的理论。"

论坛参与者从三个维度获得关于未来主义声音的引人注目的经验，这是对未来交通中骑行应用进行深入探讨的一种经验。

什么才是真正的声音？

Manfred Bornmann（www.meinstellenwert.de）对未知声音的无意识恐惧反应进行解释。"电动自行车的声景属于新事物，我们仍不能将它鉴别出来。于是，我们的初始反应便是进行防卫。正如所谓的'里程焦虑'，犹如谣言一般：'好事不出门，坏事传千里。'也

Delicate, rough and lovely sounds: Erwin Stache explains in a video at: *www.vimeo.com/127946360*
Zarte, raue, schöne Töne. Erwin Stache informiert im Video unter: *www.vimeo.com/127946360*
精细、粗糙和可爱的声音：Erwin Stache的解释视频可在以下链接中找到：www.vimeo.com/127946360

fensive stance. As with the so-called 'range anxiety' it is like a rumour: anything positive is hard to spread, while in contrast anything negative has a huge impact. This means that we want to ensure that our bikes with electric assist have a positive tone: the bike should speak with its own voice. This comes from particular vibrating surfaces broadcasting the sound outwards and this makes the sound, which depends on the cycle's structure, authentic."

EMOTION AND INTERACTION

Erwin Stache and Henry Schneider (*www.stelzenfestspiele.de*) had created an art event in the *Hellerauer Werkstätten*'s inner courtyard, consisting of test-winning pedelecs from *ExtraEnergy*'s latest tests equipped with sound generators. They showed how it feels when bicycles do not broadcast their presence with the usual noises such as rattling mudguards or chain noise. Instead this small swarm of pedelecs proclaimed their presence with chimes, the sound of rain falling and other sounds atypical of bicycles.

This art event raised consciousness of how important sounds are for mutual co-operation in traffic, and how good sounds from bicycles and pedelecs could affect our traffic, making it more pleasant, safer and better.

CENTRE OF EXCELLENCE

Further presentations, such as synthetic voice generation, concepts of film scoring for dramatic purposes, making motions audible – from single raindrops to storms, and how a 3D model of a city can be made audible, all gave fo-

len wir eine positive Stimme verleihen. Das Rad soll mit seiner eigenen Stimme sprechen. Dabei tragen bestimmte schwingende Flächen den Sound nach außen. So wird der Klang, abhängig von der Radstruktur, authentisch.«

EMOTION UND INTERAKTION

Erwin Stache und Henry Schneider (*www.stelzenfestspiele.de*) zeigten in einer Kunstaktion im Innenhof der *Hellerauer Werkstätten* anhand der mit Soundgeneratoren versehenen Testsieger Pedelecs des letzten *ExtraEnergy Tests*, wie es sich anfühlt, wenn sich Fahrräder nicht mit üblichen Störgeräuschen wie beispielsweise scheppernden Schutzblech oder Kettengeräuschen ankündigen. Stattdessen kündigte sich ein kleiner Schwarm von Pedelecs mit Glockenspiel, Regenschauer-Sound und anderen für Fahrräder unüblichen Sounds an.
Diese Kunstaktion ließ erahnen, wie wichtig Sounds für unser Miteinander im Verkehr sind und wie ein guter Sound von Fahrrädern und Pedelecs unseren Verkehr beeinflussen könnte, um ihn angenehmer, sicherer und schöner zu machen.

ZENTRUM DER KOMPETENZ

Weitere Vorträge, wie synthetische Stimmenentwicklung, die Vorstellung dramaturgischer Filmvertonung, hörbar gemachte Bewegungen vom einzelnen Regentropfen bis zum Gewitter und die Frage, wie sich ein 3D-Modell einer Stadt anhören könnte, ließen die Forumsteilnehmer in die Welt der Klänge eintauchen.

就是说，我们需要确保我们带有辅助的自行车拥有正面的基调：自行车应以其自己的声音说话。这来自向外传播声音的多个特定振动表面，并且，这可令依赖于自行车结构的声音更为真实。"

情感与互动

Erwin Stache和Henry Schneider (www.stelzenfestspiele.de) 在Hellerauer工作室的内院组织了一次艺术活动。它包括在ExtraEnergy最新测试中获胜的带有声音发生器的电动脚踏车。他们展示车辆没有用声音提醒他人时是如何感觉的，其方法是使用普通的噪音，例如挡泥板的嘎嘎声或链条发出的噪音。相反，这一小群电动脚踏车使用编钟的声音来提醒他人，这是下雨声以及车辆不常用的其他声音。

本次艺术活动提高了关于采用重要声音效果的意识。在交通中，该声音效果用于相互协作的目的。它也让人们更加清楚自行车和电动脚踏车发出悦耳声音时是如何对交通产生影响，即它能令人们感到更加愉悦、安全与更美好。

卓越中心

其他演示（例如合成声音和为戏剧化目的采用的电影概念）均令骑行运动更加清晰可闻——从单一雨点到台风，以及如何令城市的3D模式变得清晰可辨。所有这一切将令论坛

rum participants insights into the world of sound.

Also comprehensively explained were themes such as branding and aesthetics (Christina Eisenschmid, Managing Director, *psyma Research + Consulting GmbH*, Munich) and intellectual property management of sounds, from RA Michael Järkel, from the law company *corelegal* of Munich.

Olaf Mierau (Post Production Sound Supervisor, *postperfect vision & sound*, Berlin) said in summary: "All in all, the legacy of this initiative is coming up with an address for a comprehensive centre of excellence for industrial and holistic product sound design for pedelecs, and it quickly convinced even the last sceptical participants."

AVAS ACOUSTIC VEHICLE WARNING SYSTEM

Legislators have set out the requirements for acoustic warning aids on especially quiet vehicles to help alert other road users in the so-called *AVAS* regulations. Hannes Neupert (Chairman, *ExtraEnergy e.V.*) said: "Pedelecs have not been specifically identified by the legislators, but factually speaking they do also fall under the *AVAS* initiative. So it would be advantageous for the industry to put together sensible proposals immediately, and to put these to legislators, rather than wait until legislators mandate that pedelecs sound like, for example, a spaceship."

Aber auch Themen wie Branding und Ästhetik (Christina Eisenschmid, Managing Director *psyma Research + Consulting GmbH*, München) oder das Schutzrechtsmanagement von Sounds (RA Michael Järkel, *corelegal Rechtsanwälte*, München) wurden umfassend beleuchtet.

Fazit Olaf Mierau (Postproduction-Soundsupervisor, *postperfect vision & sound*, Berlin): »Alles in allem hinterlässt diese Initiative mit ihrer Veranstaltung die Adresse eines umfassenden Kompetenzzentrums, für das industrielle und ganzheitliche Produktsounddesign an Pedelecs und überzeugte schon nach kurzer Zeit auch den letzten zweifelnden Teilnehmer.«

AKUSTISCHES FAHRZEUG-WARNSYSTEM AVAS

Der Gesetzgeber hat die Einführung von akustischen Orientierungshilfen besonders leiser Fahrzeuge für andere Verkehrsteilnehmer in der sogenannten *AVAS* beschrieben. Hannes Neupert (1. Vorsitzender *ExtraEnergy e.V.*): »Pedelecs sind zwar vom Gesetzgeber nicht eindeutig genannt worden, fallen aber sachlich gesehen genauso unter die AVAS Initiative. Es ist also für die Industrie von Vorteil, bereits jetzt sinnvolle Vorschläge zu erarbeiten und diese dann dem Gesetzgeber vorzuschlagen, statt darauf zu warten, dass der Gesetzgeber den Pedelecs vorschreibt, beispielsweise wie ein Raumschiff zu klingen.«

参与者对声音世界获得更深认识。

此外，对某些主题进行了全面解释，诸如品牌打造和美学（由慕尼黑psyma研究所与咨询公司（psyma Research + Consulting GmbH）的总经理Frau Christina Eisenschmid主讲）；来自慕尼黑律师所corelegal的Herr RA Michael Järkel主讲关于声音的知识产权管理。

Olaf Mierau（柏林postperfect vision & sound公司的后期制作声音主管）总结道："总之，这一倡议的好处在于它符合电动脚踏车的产业与整体产品声音设计的综合卓越中心的解决手段。"

AVAS声学车辆警报系统

立法者特别对无噪音车辆的声学报警协助要求做出规定，以帮助提醒其他道路使用者注意所谓"AVAS"条例。Hannes Neupert（ExtraEnergy e.V.主席）说："电动脚踏车没有特别地被立法者区分出来，但事实上，它们确实属于AVAS倡议的范围。因此，该产业拥有马上将敏感建议进行整合的优势，可将这些建议提交立法部门，而不是坐等立法者立法禁止电动脚踏车对某些声音（例如，像宇宙飞船飞行的声音）的使用。"

§ §

AVAS ACOUSTIC VEHICLE WARNING SYSTEM

"By at latest the 1st July 2019, manufacturers must build an *AVAS* system satisfying the requirements of Appendix VIII into new models of hybrid electric and pure electric vehicles. By 1st July 2021 at the latest, manufacturers must build *AVAS* into all new hybrid electric and pure electric vehicles. If a manufacturer fits an AVAS system to vehicles before these dates, they should ensure that the *AVAS* fulfils the requirements of Appendix VIII" Quote from Session Document *C7-0060/2014*, first reading on 27th February 2014, extract from *Article 8 32014R0540 Decree (EU) Nr. 540/2014* of the European Parliament and of the Council, of 16th April 2014 concerning motor vehicle sound levels and replacement sound suppression systems, the amendment of *Guideline 2007/46/EG* and cancellation of the text in *Guideline 70/157/EWG* relevant to the European Economic Area.

WHAT IS AVAS?

"A system for road traffic vehicles with hybrid electric or pure electric drives, which with the aid of sound signals alerts pedestrians and other road users to the presence of the vehicle." Quote from Session Document *C7-0060/2014*, first reading on 27th February 2014, Appendix VII

AKUSTISCHES FAHRZEUG-WARNSYSTEM AVAS

»Bis spätestens 1. Juli 2019 bauen die Hersteller in neuen Typen von Hybridelektro- und reinen Elektrofahrzeugen ein *AVAS* ein, das die Anforderungen des Anhangs VIII erfüllt. Bis spätestens 1. Juli 2021 bauen die Hersteller in allen neuen Hybridelektro- und reinen Elektrofahrzeugen ein *AVAS* ein. Baut ein Hersteller ein AVAS bereits vor diesen Zeitpunkten in ein Fahrzeug ein, stellt er sicher, dass diese AVAS die Anforderungen des Anhangs VIII erfüllen.« Zitat aus dem Sitzungsdokument *C7-0060/2014*, erste Lesung am 27. Februar 2014, Auszug aus *Artikel 8 32014R0540 Verordnung (EU) Nr. 540/2014* des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 über den Geräuschpegel von Kraftfahrzeugen und von Austauschschalldämpferanlagen sowie zur Änderung der *Richtlinie 2007/46/EG* und zur Aufhebung der *Richtlinie 70/157/EWG* Text von Bedeutung für den *EWR*.

WAS IST AVAS?

»Ein System für Straßenverkehrsfahrzeuge mit Elektrohybrid- oder reinem Elektroantrieb, das mittels eines Schallzeichens Fußgänger und andere Verkehrsteilnehmer auf die Anwesenheit des Fahrzeugs aufmerksam macht.« Zitat aus dem Sitzungsdokument *C7-0060/2014*, erste Lesung am 27. Februar 2014, Anlage VII

AVAS声学车辆警报系统

"最迟于2019年7月1日前，生产商必须按照附件三要求将AVAS系统装入混合动力和纯粹电动车辆的新型号之中。最迟于2012年7月1日前，生产商必须将AVAS装入所有新混合动力和纯粹电动车辆之中。如果生产商在这些日期前将AVAS系统装入车辆中，他们应确保AVAS能够满足附件三的要求。"——摘自第C7-0060/2014号《会议文件》；该文件于2014年2月27日进行首读通过，摘录自欧洲议会和委员会于2014年4月16日制订的第540/2014号法令（欧盟）32014R0540第8条（该规定涉及机动车辆声音水平和替代噪音抑制系统）、第Guideline 2007/46/EG号《指引》修订本，并取消关于欧洲经济区的第70/157/EWG号《指引》中的文本。

什么是AVAS?

"这是用于带有混合动力或纯电传动的道路交通车辆的系统，它在声音信号的协助下提醒行人和其他道路使用者注意来车。"摘自第C7-0060/2014号《会议文件》，于2014年2月27日首读通过，附件七。

Sound & Safety Innovations Forum (www.innoforum-save.de): sound design for pedelecs.
Innovationsforum Sound & Sicherheit. (www.innoforum-save.de) Sounddesign fürs Pedelec.
声音与安全创新论坛 (www.innoforum-save.de)：电动脚踏车的声音设计

Hannes Neupert (Chairman, *ExtraEnergy e.V.*)
Hannes Neupert (1. Vorsitzender *ExtraEnergy e.V.*)
Hannes Neupert (ExtraEnergy e.V.主席)

Comment from Hannes Neupert

Kommentar von Hannes Neupert

Hannes Neupert的评论

"My first reaction to the idea of an AVAS sound was quite clear: pedelecs need no sounds. I'm quite happy to ride along without any annoying buzz, whirr, whistle, rattle or hum. But after engaging intensively with this subject, I have changed my mind completely and I have now become a huge advocate for AVAS sounds for pedelecs.

One example from nature: almost all animals produce noise as they move. The sound of their footsteps lets other species recognise what is on the move. So, for example, a single donkey trotting along sounds completely different to a herd of 30 horses on the gallop. So from the acoustics of the noises of animal movements it is possible to take some basic deductions about the type, weight, size, speed, direction and number of the animals.

In nature, it is granted to just a very few selected species to be able to move without noise, for example owls, cats and snakes. If all animals were able to move silently, the natural world would be thrown into a chaos of disorientation. Noiselessness is employed in nature only by animals who wish to approach their prey species unnoticed. In our own lives, AVAS sounds help us, for example, not to be surprised when a wasp lands on our arm: we would have heard it coming from afar and would have prepared ourselves for the fact that a large, potentially dangerous insect was approaching. We would have had a chance to take evasive action. But we can also misuse the AVAS sounds of mosquitos, by using them to locate the insect in our bedroom and to swat them dead from behind. Transferring this to pedelecs, in road traffic one should categorise oneself among the peace-loving road users: users with unique sounds, which both separately and in swarms sound pleasant. So, relaxing sounds like the rustle of leaves or a babbling brook which, after a heavy rainfall, might for a short time rush rather than just gently trickle. The pedelec sound should ideally make it possible

„Meine erste Reaktion zu der Idee eines AVAS-Sounds war ganz klar. Ein Pedelec braucht keinen Sound. Ich freue mich doch, wenn es beim Fahren nicht nervig summt, surrt, pfeift, klappert oder brummt. Doch nach intensiver Beschäftigung mit dem Thema habe ich meine Meinung komplett gewandelt und bin ein großer Befürworter des AVAS-Sounds für Pedelecs geworden.

Ein Beispiel ist die Bionik: Fast alle Tiere geben bei der Bewegung Geräusche von sich. Hufgeräusche erlauben es anderen Lebewesen einzuordnen, was da im Anmarsch ist. Beispielsweise klingt ein dahin trabender Esel ganz anders als eine Horde von 30 Pferden, die sich im Galopp auf ihr Ziel zubewegen. Es ist also über die Akustik der Laufgeräusche der Tiere möglich, grundlegende Aussagen zu Art, Gewicht, Größe, Geschwindigkeit, Richtung und Anzahl der Tiere zu machen. In der Natur ist es nur sehr wenigen auserwählten Tieren gestattet, sich geräuschlos fortbewegen zu dürfen, beispielsweise der Eule, den Katzen und Schlangen. Würden sich alle Tiere lautlos bewegen, käme es in der Natur umgehend zum Orientierungschaos. Die Lautlosigkeit wird in der Natur nur von Tieren genutzt, um sich dem Beutetier möglichst unbemerkt zu nähern. In unserem Leben helfen uns AVAS-Sounds beispielsweise, nicht überrascht zu sein, wenn sich eine Hornisse auf unseren Arm setzt. Wir haben sie schon von Weitem kommen gehört und uns darauf einstellen können, dass hier ein großes für uns potentiell gefährliches Insekt auf uns zukommt. Wir hatten eine Chance für ein Ausweichmanöver. Wir können AVAS-Sounds von Mücken aber auch dazu missbrauchen, diese in unserem Schlafzimmer eindeutig zu lokalisieren und hinterrücks zu ermorden. Auf Pedelecs übertragen, sollte man es im Straßenverkehr den friedliebenden Verkehrsteilnehmern zuordnen. Teilnehmern mit eindeutigen Sounds, die einzeln und im Schwarm angenehm klingen. So entspannend wie ein rauschender Blätterwald oder ein plätschernder Bach, der nach einem heftigen Regenfall, statt nur leise dahinzuplätschern, für kurze Zeit anfängt, zu rauschen.

"我对AVAS声音这个理念的第一反应是多此一举：电动脚踏车无须发出任何声音，无须忍受任何令人生厌的嗡嗡声、呼呼声、哨响、咯咯声或呜呜声，一路骑行，那实在是畅快的事情！但在深入了解这一课题后，我完全改变了自己的想法，如今我成了电动脚踏车AVAS声音的热情倡导者。"

源于自然的例子：几乎所有动物在移动时都会发出声音。它们的脚步声会让其他类型的动物鉴别出什么东西正在移动。举个例子，一头孤独的驴子小跑的声音与30匹奔跑的马儿所发出的声音迥然不同。因此，从动物移动噪音的声学效果，我们不可能对动物的类型、重量、尺码、速度、方向和数量进行基本的推论。

在自然界，仅有少量获选物种获得移动时无须发出声音的能力，例如猫头鹰、猫和蛇。如果所有动物都可悄无声色地移动，自然界将会陷于一片混乱。在自然界，仅是那些希望悄无声色地接近其猎物的动物被赋予潜行的能力。在我们的生活中，例如，AVAS声音帮助我们在一只黄蜂停止落手臂时不会惊慌失措，因为我们离远便能听到它飞来，并且预备好接受这个事实，即一个重大、有着潜在危险的昆虫正在接近自己。我们有机会采取规避动作。但是，我们也会滥用蚊子的AVAS声音，通过它们来对自己房间中的昆虫进行定位，然后从背后将它们拍死。将这一原理运用到在公路交通中的电动脚踏车时，人们应将自己视为爱好和平的公路使用者，即会发出独特声音的使用者。无论是独行，抑或群体出动，都发出令人愉悦的声音。这样，我们会

for us as local residents, pedestrians or as pedelec riders ourselves to hear which other road users are on the move around us, how many there are, how fast they are riding, how heavy they are, whether they are accelerating of slowing down, and, once we really have our ears attuned, we could even distinguish the fine differences between brands. But so as not to slip into an AVAS "mush of sound", which would plague the world with a sound smog, replacing the actual smog of current exhaust fumes, it is necessary to create a framework of rules which defines the indicators for speed, weight, acceleration and braking unambiguously and with international validity. With the pedelec there are also some other interesting facts which could be communicated by sound, for example the intensity of rider effort, hence the instantaneous power assist factor. So this is a case for the ISO (International Standards Organisation), under which for example the sound of a bicycle bell is already set out today. Once the fundamental research of the SAVE consortium is completed, taking it forwards to a harmonised international standard is the logical consequence. The SAVE consortium is the first interdisciplinary network to have set itself the momentous task of giving a voice to the pedelec, one which feels entirely natural and which is an acoustic improvement both for the rider and those around them. This would be a contribution to a better world, especially for urban spaces.

Der Pedelec Sound sollte es uns also im Idealfall ermöglichen, dass wir als Anwohner, Fußgänger oder auch selber als Pedelec Fahrer hören können, welche anderen Verkehrsteilnehmer sich um uns herum bewegen, wie viele es sind, wie schnell sie fahren, wie schwer sie sind, ob sie beschleunigen oder langsamer werden und wenn wir uns ganz gut auskennen, können wir sogar die feinen Unterschiede zwischen den Marken erkennen. Damit wir aber nicht in einem AVAS »Gedudel« untergehen, welches die Welt mit Sound-Smog verpestet, der die Abgase der heutigen Verbrennungsmotoren durch Sounds ersetzt, die die Welt verpesten, ist es notwendig, Regelwerke zu schaffen. Diese Regelwerke sollten die Indikatoren für Geschwindigkeit, Gewicht, Beschleunigung und Abbremsung eindeutig und international gültig definieren. Beim Pedelec gibt es aber auch noch andere interessante Fakten, die über den Sound kommuniziert werden könnten, wie beispielsweise die Intensität des Muskeleinsatzes, also des momentanen Unterstützungsfaktors. Das ist also ein Fall für die ISO, in der beispielsweise heute der Klang einer Fahrradglocke beschrieben ist. Wenn die Grundlagenforschung des SAVE Konsortiums abgeschlossen ist, ist der Weg hin zu einem harmonisierten internationalen Standard die logische Konsequenz. Das SAVE Konsortium ist das erste interdisziplinäre Netzwerk, welches sich der verantwortungsvollen Aufgabe gestellt hat, dem Pedelec eine Stimme zu verleihen, die sich ganz natürlich anfühlt und für Fahrer wie Umfeld eine akustische Verbesserung darstellt. Damit wird ein Beitrag zur Verbesserung, speziell für den urbanen Raum, geleistet.

发出令人放松的声音，如树叶的沙沙声，或大雨过后溪流的潺潺声，能够在短时间内冲刷一番，而不仅仅是温柔地流淌。电动脚踏车发出的声音应恰如其分地令我们可以像当地人、行人或电动脚踏车骑行者那样分辨出其他公路使用者正在我们四周移动，他们有多少人，骑得有多快，体重多少，正在加速抑或减速；并且，一旦我们支好耳朵，我们甚至还可以判断不同牌子自行车所发出声音之间的细微区别。然而，为免落入 AVAS的"声音之扰"（在这种情形中，声雾滋扰着整个世界，取代了目前废气带来的实际雾障），有必要制订一个规则框架。在这套框架之下，以国际认可的效力对速度、重量的指示器、明确的加速和刹车进行定义。电动脚踏车也带来其他一些有趣事儿：它们可通过声音进行交流，例如，骑行者加大力气时，会产生瞬时功率协助因素。ISO（国际标准机构）也包括这种情形，例如，根据这规定设置了自行车铃声。一旦完成SAVE联盟的基础性研究，将它变成统一国际标准便是情理之中的事情了。SAVE联盟属于首个跨学科网络，它给自己赋予了重大的任务，即为电动脚踏车发声。让人们觉得它是完全由自然发出的声音，对于骑行者及其周边的人们，不啻为一声学突破。这将为建立更美好的世界作出贡献，对于都市空间而言尤其如是。

The *Long Harry* from *Pedalpower* in the Autumn 2013 Test, with mid motor and wooden cargo box.

Der *Long Harry* von *Pedalpower* mit Mittelmotor und Holzkiste im Herbsttest 2013.

在2013年的测试中，Pedalpower的Long Harry安装了中置电机和木质货物箱。

Pedalpower — taking on the challenge

Herausforderung angenommen 接受挑战！

In Autumn 2013, *Pedalpower* sent in their *Long Harry* with a 250 W *BAFANG* mid motor and 540 h (36 V, 15 Ah) lithium battery pack for the Test. It was a concept which was well suited to cargo cycling in Berlin, but one whose limits were quickly reached on the steeper sections of the *ExtraEnergy Test*, and with a 50 kg payload.

TEST RIDER RECOLLECTIONS

Klaus Dellian has been testing pedelecs regularly in the *ExtraEnergy Everyday and Touring Test* since 2009. But the Pedalpower machine was something special for him. "In the Autumn 2013 Test, on the *Long Harry* the assistance was so weak that it simply couldn't get up the hills", recalls Klaus. "I simply had to unload the 50 kg of charcoal briquettes, which were used as a payload for the test, for the steepest sections of the test route. That was the only way I could manage to get the bike back! The unloading action resulted in some fun and informative conversations with curious local residents on the steep climb: they could work out how much load I had been carrying from the number of briquette bundles unloaded, and they then kept an eye on them, in this dangerously barbeque-infested terrain, until we could come and collect them."

***Pedalpower* schickte im Herbst 2013 zunächst das *Long Harry* mit 250 W *BAFANG* Mittelmotor und 540 Wh Lithium 36 V, 15 Ah Batterien in den Test. Ein Konzept, das zwar für den Lasteneinsatz in Berlin geeignet ist, bei den steilen Strecken im *ExtraEnergy Test* mit 50 kg Zuladung jedoch schnell an seine Grenzen stieß.**

ERINNERUNGEN EINES TESTFAHRERS

Klaus Dellian testet seit 2009 regelmäßig Pedelecs im *ExtraEnergy Alltags- und Touren Test*. Doch das *Pedalpower* ist für ihn etwas Besonderes. »Beim *Long Harry* im Herbsttest 2013 war die Unterstützung so schwach, dass es den Berg nicht hochkam«, erinnert sich Klaus. »Die 50 kg Brikettkohlen, die für den Test als Zuladung verwendet wurden, musste ich wohl oder übel an der steilsten Strecke des Tests abladen. So konnte ich überhaupt erst mit dem Rad wieder zurück kommen. Die Abladeaktion verlief in verständnisvollem, launigem Kontakt zu den interessierten Anwohnern an der steilen Berganfahrt, denn sie konnten beim Anblick der Brikettbündel gleich ermessen, mit welcher Last ich da unterwegs war und bewachten sie in diesem gefährlichen Terrain der Kohlefeuerungsanlagen, bis wir sie abholten.«

2013年秋，Pedalpower让其配备250W BAFANG中置发动机的Long Harry以及540瓦时（36伏，15Ah）锂电池组参加测试。这是适于在柏林市区内用电动脚踏车运送货物的车辆，但在ExtraEnergy测试的陡峭路段很快便达到其极限，负载为50公斤。

测试骑手的回忆

自从2009年起，Klaus Dellian便一直定期参加ExtraEnergy日常与旅行测试中的电动脚踏车测试，但Pedalpower对他来说仍属于特殊的机器。"在2013年秋季测试中，Long Harry上的助力弱爆了，以致连小山坡也爬不上去。" Klaus回忆道。"我只得将50公斤重的木炭球卸下，它们原在测试中用作有效负载，用于测试路段中最陡峭的路段。要想将电动脚踏车带回家，唯一办法便是拆除木炭球了。我拆卸木炭球时，引来了在陡坡上居住的好奇的当地人。我与他们进行的对话十分有趣，也扩阔了眼界。在这个到处都喜欢吃烤肉的危险地带，他们竟算不出拆卸出来的木炭球载荷。他们只是照看着这些木炭球，直到我们返回将它们收走。"

Klaus Dellian with the *Long Harry* in the Spring 2014 test, with front motor and aluminium box.

Klaus Dellian mit dem *Long Harry* mit Frontmotor und Aluminiumkiste im Frühjahrstest 2014.

在2014年春季测试中，Klaus Delian将Long Harry安装了前置电机和铝制货物箱。

THIRD TIME LUCKY

The *ExtraEnergy Test* aims to provide a widely applicable evaluation: one which is valid for all normal types of terrain. So for a good test result, a cargo bike needs to be able to manage even the steep sections of the circuit, with payload. The *Long Harry* with its mid motor was simply not powerful enough for the foothills in this region of Germany. Although this pedelec gave a thoroughly satisfactory performance on the flat, this meant that it received a relatively poor test verdict. *ExtraEnergy* and *Pedalpower* then decided to test the *Long Harry* again, in Spring 2014. With front wheel drive, and reduced weight thanks to an aluminium rather than wooden cargo box, the bike managed the circuit distinctly better. But it still wasn't enough for a test win.

"That was a real blow for the manufacturer", recalled Klaus, speaking at the 2015 Spring Test. "The *ExtraEnergy Test* was clearly something that has spurred them on in a positive way. The motor on the *Pedalpower eMammut Cargo* is now stronger, and definitely designed for the hills. Chapeau!"

MANCHMAL MUSS MAN DREIMAL RAN

Der *ExtraEnergy Test* will eine allgemeingültige Bewertung abgeben, also eine, die für alle gängigen Gelände stimmig ist. Für ein gutes Testergebnis muss ein Lasten Pedelec daher auch die steilen Abschnitte der Strecke mit Zuladung schaffen. Der *Long Harry* mit Mittelmotor war für das thüringische Mittelgebirge nicht kraftvoll genug. Obwohl das Pedelec im flachen Gelände durchaus überzeugte, bekam es daher ein relativ schlechtes Testurteil. *ExtraEnergy* und *Pedalpower* entschieden sich dann, den *Long Harry* im Frühjahr 2014 noch einmal zu testen. Mit Frontantrieb und geringerem Gewicht durch Aluminium- statt Holzkiste kam das Rad deutlich besser über die Teststrecke. Für ein Testsiegel reichte es dennoch nicht.

»Das war ein Stempel für die Hersteller«, resümierte Klaus beim Frühjahrstest 2015. »Der *ExtraEnergy Test* war offensichtlich ein Ansporn im positiven Sinn. Der Motor beim *Pedalpower eMammut Cargo* ist jetzt stärker. Auf jeden Fall für den Berg ausgelegt. Hut ab.«

幸运的第三次

ExtraEnergy测试旨在提供广阔的应用评估：这对所有正常地形类型均有效。为获得良好的测试结果，需要使用一辆载货电动脚踏车满负载爬上环形车道中的陡峭路段。配备中置发动机的Long Harry动力太弱，不足以应付德国这个地区的山麓。尽管这款电动脚踏车在平地上表现不俗，这只意味着其获测试评判相对较差。ExtraEnergy和Pedalpower继而决定于2014年春季再次对Long Harry进行测试。具有前轮驱动，并由于以铝材代替木质货箱降低了重量，该款电动脚踏车在进行环形路段测试时的表现令人刮目相看。但是，这仍不足以通过强大到测试。

"这对生产商无疑是一记重击，" Klaus参加2015年春季测试时回忆道。ExtraEnergy测试对其具有明显与积极的促进作用。如今，Pedalpower eMammut货物电动脚踏车上的电动机较为强大，在设计上完全是用于山路骑行。棒极了！"

Oswald Reiter and Hans-Günter Tietz (l to r) with the *eMammut Cargo* in the 2015 Test.

Oswald Reiter und Hans-Günter Tietz (v. l.) mit dem *eMammut Cargo* im Test 2015.

在2015年测试中，Oswald Reiter和Hans-Günter Tietz（自左到右）和他们的eMammut物流车

CONTACT KONTAKT 联系方式

Timo Behrendt ☏ +49 30 55153270 post@pedalpower.de www.pedalpower.de

Youth pedelecs

Jugend Pedelec 青少年电动脚踏车

The *Youth Pedelec* category was initially defined as part of the expert panel meeting in 2014, and now, in 2015, for the first time a *youth pedelec* is among the bikes on test. So what makes a *youth pedelec*, and does it really make sense for young people to ride pedelecs? This interview, with Ernst Brust (MD, *velotech.de*), Frieder Herb (Vice Chairman, *ExtraEnergy e.V.*, Concepts and Strategy, *ExtraEnergy Test*) and Hannes Neupert (Chairman, *ExtraEnergy e.V.*), was conducted by Angela Budde.

ANGELA ***From what age can one ride pedelecs?***
ERNST The pedelec is a bicycle, and so it is a machine. According to the Machinery Directive, there is no minimum age for operating machines.

ANGELA ***So there are no restrictions?***
ERNST As for normal bikes, it is compulsory (in Germany) for children up to the age of 8 to use the pavement (USA: sidewalk). Children up to 10 may ride on either the pavement or the road.

ANGELA ***Should there be a minimum age for the use of pedelecs?***
ERNST Given current technology, there should be a limit of 14 and over, because currently both power assist levels and acceleration are too high. With smarter, rather better tamed technology I do believe that their use should be permitted for children from 10 years old.

Im Rahmen des *Expertenkreises 2014* wurde die Produktgruppe *Jugend Pedelec* erstmals definiert. 2015 ist das *Jugend Pedelec* als Testfahrzeug vertreten. Was macht ein *Jugend Pedelec* aus und macht es Sinn, dass Jugendliche Pedelec fahren? Ein Interview mit Ernst Brust (GF *velotech.de*), Frieder Herb (2. Vorsitzender *ExtraEnergy e.V.*, Konzeption und Strategie *ExtraEnergy Test*) und Hannes Neupert (1. Vorsitzender*ExtraEnergy e.V.*), geführt von Angela Budde.

ANGELA ***Ab welchem Alter darf man Pedelec fahren?***
ERNST Das Pedelec ist ein Fahrrad und damit eine Maschine. Nach der Maschinenrichtlinie gibt es kein Mindestalter für die Benutzung von Maschinen.

ANGELA ***Es gibt keine Einschränkungen?***
ERNST Wie auch beim Fahrrad besteht für Kinder bis 8 Jahren die Pflicht der Benutzung des Gehweges. Kinder bis 10 Jahren dürfen auf dem Gehweg oder der Straße fahren.

ANGELA ***Sollte es ein Mindestalter für die Benutzung von Pedelecs geben?***
ERNST Mit der derzeitigen Technik sollte es eine Einschränkung ab 14 Jahren geben, denn derzeit sind sowohl Unterstützung als auch Beschleunigung zu hoch. Mit gescheiter, also entschärfter Technik bin ich jedoch der Meinung, die Nutzung für Kinder ab 10 Jahren zu erlauben.

“青少年电动脚踏车”产品类别最初作为2014年专家小组会议的一部分。如今，到了2015年，青少年电动脚踏车首次参加测试。是什么成就了青少年电动脚踏车的呢？青少年骑电动脚踏车真的有意思吗？为此，Angela Budde采访了Ernst Brust（velotech.de总经理）、Frieder Herb（ExtraEnergy e.V.董事会副主席/ ExtraEnergy测试的概念与战略负责人）和Hannes Neupert（ExtraEnergy e.V.董事会主席）。

Angela：人们可从什么年龄起开始骑电动脚踏车呢？
Ernst：电动助力车属于自行车，同时也是一辆机器。按照《机械指引》，操作这样一台车辆未设最低年龄限制。

Angela：没有任何限制吗？
Ernst：就普通自行车而言，（德国）强制规定儿童要到8周岁才可以使用人行道（在美国也指人行道）；儿童到了10岁才可以在人行道或公路上骑车。

Angela：对于使用电动脚踏车设有最低年龄吗？
Ernst：鉴于目前的技术现状，应当设定为14岁或以上，理由是目前动力辅助水平和加速性能太高了。随着采用更智能与更好的操作技术，我认为10岁的儿童便应允使用这些车辆。

ANGELA ***In this edition we publish the first test results for a youth pedelec. So what exactly makes a youth pedelec?***

FRIEDER A *youth pedelec* is essentially one which young people can ride. This means that frame size should be from 31 to 41 cm.

ANGELA ***Does it make sense for young people to ride pedelecs?***

FRIEDER Certainly it makes sense. It's a way for young people to come into contact as early as possible with electromobility, so they will not in future buy internal combustion vehicles.

ANGELA ***What do you mean by smarter technology for youth pedelecs?***

HANNES By 'smarter' I would understand firstly child and youth oriented design and above all safety. Pedelecs on the market today are designed and built for adults. If children and young people with a fraction of the body weight of an adult ride a pedelec it can result in huge acceleration, risking more accidents. It's not just on pedelecs for adults that motor control by measuring muscle power makes sense, and is safer than control via a rotation sensor. Furthermore, acceleration should be capped via an acceleration sensor fitted alongside the torque sensor. A youth weighing 40 kg on a 25 kg pedelec and with 800 Watts peak power isn't a good match. So it is important first that youth pedelecs are significantly lighter than adult models, and secondly that they provide ride assistance only in direct proportion to the pedal power from the youth rider. The prevention of 'tuning' should, again, not be a matter only for adult pedelecs; special care in this regard should also be taken on pedelecs for young people.

ANGELA ***Why hasn't such technology already been used for youth pedelecs?***

HANNES I see the situation as rather similar to that of *off-road pedelecs*. When *KTM* came out with one a few years ago, all of the other manufacturers just smiled pityingly, because they didn't understand what customers wanted. But after the great success of *KTM*, first *Haibike* and then the whole rest of the industry followed. For child and youth pedelecs, I know from many experiences on test tracks that children and youths will only willingly get off a pedelec when the battery is dead. So it's just as little about lack of customer demand as it was with *off-road pedelecs*. One manufacturer needs to go first and build one. I have had hopes of this for many years from *Puky* and *Kettler* – but nobody dared to take that first step. Now *SFM* has done it with the *SAXXX YES*. So a start has been made, and we need to take that and drive it forwards. My own son recently asked for a pedelec for the first time, at seven years old, and he complained when I did not have any for him in his size.

ANGELA ***In dieser Ausgabe wurde das erste Testergebnis zu einem Jugend Pedelec veröffentlicht. Was genau macht ein Jugend Pedelec aus?***

FRIEDER Ein *Jugend Pedelec* macht aus, dass Jugendliche damit fahren können. Das heißt, die Rahmenhöhe sollte bei 31 bis 41 cm liegen.

ANGELA ***Macht es Sinn, dass Jugendliche Pedelec fahren?***

FRIEDER Na klar macht es Sinn. So kommen Jugendliche möglichst früh mit Elektromobilität in Kontakt und werden in der Zukunft kein Verbrennungsfahrzeug kaufen.

Angela Was ist mit gescheiter Technik für ein Jugend Pedelec gemeint?

HANNES Unter gescheit verstehe ich als erstes kind- bzw. jugendgerechte Konstruktion und vor allem Sicherheit. Die Pedelecs, die heute im Markt verkauft werden, sind für Erwachsene konzipiert und konstruiert. Wenn Kinder und Jugendliche mit einem Bruchteil des Körpergewichtes eines Erwachsenen mit einem Pedelec fahren, kann es leicht zu enormen Beschleunigungen kommen, die unfallträchtig sind. Nicht nur bei Pedelecs für Erwachsene ist die Steuerung über die Muskelkraft sinnvoll und sicherer als über einen Bewegungssensor. Auch sollte die Beschleunigung über einen Beschleunigungssensor zusätzlich zum Kraftsensor gekappt werden. Ein Jugendlicher mit 40 kg auf einem Pedelec mit 25 kg und 800 Watt Spitzenleistung, das passt nicht zusammen. Hier ist zum einen wichtig, dass die *Jugend Pedelecs* deutlich leichter als die für Erwachsene sind und zum anderen so anfahren, dass sie nur in direkter Proportion zur Eigenleistung des Jugendlichen unterstützen. Das Thema der Tuningfestigkeit sollte nicht nur bei den Pedelecs für Erwachsene, sondern besonders bei Pedelecs für Jugendliche beachtet werden.

ANGELA ***Warum wird diese Technik für Jugend Pedelecs noch nicht eingesetzt?***

HANNES Ich sehe das so wie bei *Offroad Pedelecs*. Als *KTM* vor ein paar Jahren damit herauskam, haben alle anderen Hersteller nur mitleidig gelächelt, weil sie die Kundenwünsche nicht verstehen wollten. Nach dem großen Erfolg von *KTM* kam erst *Haibike* und dann der gesamte Rest des Marktes nach. Beim Kinder und *Jugend Pedelec* weiß ich aus vielen Parcourserfahrungen, dass Kinder und Jugendliche von einem Pedelec freiwillig nur wieder absteigen, wenn der Akku leer ist. Am Kundenwunsch liegt es hier also genauso wenig wie bei den *Offroad Pedelecs*. Erst muss ein Hersteller vorangehen und so etwas bauen. Dies wünsche ich mir schon seit vielen Jahren von *Puky* und *Kettler* – doch traut sich keiner, den ersten Schritt zu machen. Jetzt hat es *SFM* mit dem *SAXXX YES* gemacht. Ein Anfang ist also gemacht, doch ist es jetzt notwendig, dies konsequent weiter zu treiben. Mein Sohn hat sich mit sieben Jahren das erste Mal ein Pedelec gewünscht und sich beschwert, dass ich keines in seiner Größe da habe.

Angela：我们这一期为青少年电动脚踏车刊登了首个测试结果。准确来说，是什么打造出青少年电动脚踏车的呢？

Frieder：青少年电动脚踏车无疑是青少年可以骑的车辆。即其车架应当处于31于41厘米之间。

Angela：青少年骑电动脚踏车有意义吗？

Frieder：当然有意义，这是青少年与电动交通最早接触的途径。这样，他们将来就不会购买那些内燃机车辆。

Angela：你所说的青少年电动脚踏车的智能技术指什么呢？

根据"智能"一词，本人会首先理解专门为儿童/青少年设计以及符合上述所有安全措施。当今市场上的电动脚踏车一般为成人设计生产。如果其体重只有成人一部分的儿童和青少年使用电动脚踏车，则可能导致车辆更容易加速，并造成更多事故。成人骑电动脚踏车时通过计算脚踏力来控制电机，而且通过扭矩传感器方式的控制会更安全。此外，在扭矩传感器旁安装速度传感器可对加速进行限制。不过，一个体重为40公斤的青少年骑在一辆25公斤的电动脚踏车上，而且该车拥有800瓦的最大功率，它们就不会是一对好搭档。因此，最重要的是青少年在使用电动脚踏车比成人型号轻很多；其二、它们仅与年轻骑车者施加的踏板力量的直接比例来提供骑行辅助。对于骑行速度擅自"调整"应不仅仅限制与成人电动脚踏车同样也对青少年电动脚踏车有效。

Angela：为什么上述技术没有用于青少年电动脚踏车呢？

这种情况让我联想起越野电动脚踏车。当KTM几年前产品出来时，所有其他厂家均表示遗憾，理由是他们并不理解顾客需要什么类型的电动脚踏车。但是，当KTM取得巨大成功后，Haibike 首先跟进，然后是整个行业的其他厂家也不甘落后。至于儿童和成人电动脚踏车，我从测试车道上获得的丰富经验知道，儿童和青少年在电池用光时，就会迫不及待地跳下车。因此，像使用越野电动脚踏车那样，对顾客要求也缺乏了解。一家生产商需要勇于开拓，先生产一辆出来再说。许多年来，我曾对Puky and Kettler满怀希望——但没人敢于迈出第一步！现在SFM已和SAXXX YES将它造出来了。我自己儿子最近第一次提出要一辆电动脚踏车，他才七岁。但我却未能选出一辆符合他身形的车辆来，难怪他抱怨我。

Set-up for the ExtraEnergy Tests

Aufbau des ExtraEnergy Tests Extraenergy测试准备

ExtraEnergy has been testing pedelecs and e-bikes since 1992 as an independent organisation.

In 2012, the operation of the tests was transferred to *ExtraEnergy Test GmbH*, a subsidiary company of *ExtraEnergy e.V.*, and they continue to test transparently and independently.

CORRELATION MATRIX

The Test takes the form of a correlation matrix, from which it is eventually possible to determine for which target group a particular pedelec is suitable. In this correlation matrix the relationship of the prioritised customer wishes to the marketplace is made clear.

These customer wishes were defined by *ExtraEnergy* in 2009 through the application of Quality Function Deployment (QFD) methods, and are based on many years' experience of these technical products.

ExtraEnergy testet Pedelecs und E-Bikes seit 1992 als unabhängige Organisation.

2012 wurde die Testdurchführung an die *ExtraEnergy Test GmbH* übergeben, eine Tochterfirma des *ExtraEnergy e.V.*, die die Tests transparent und unabhängig weiterführt.

BEZIEHUNGSMATRIX

Der Test besteht aus einer Beziehungsmatrix, aus der letztendlich herausgelesen werden kann, für welche Zielgruppen ein Pedelec geeignet ist. In der Beziehungsmatrix wird der Bezug der priorisierten (Priorisierung) Kundenwünsche zum Markt hergestellt.

Die Kundenwünsche sind mit Einführung der Quality Function Deployment (QFD) Methode 2009 von *ExtraEnergy* definiert worden und basieren auf langjähriger Erfahrung mit dem technischen Produkt.

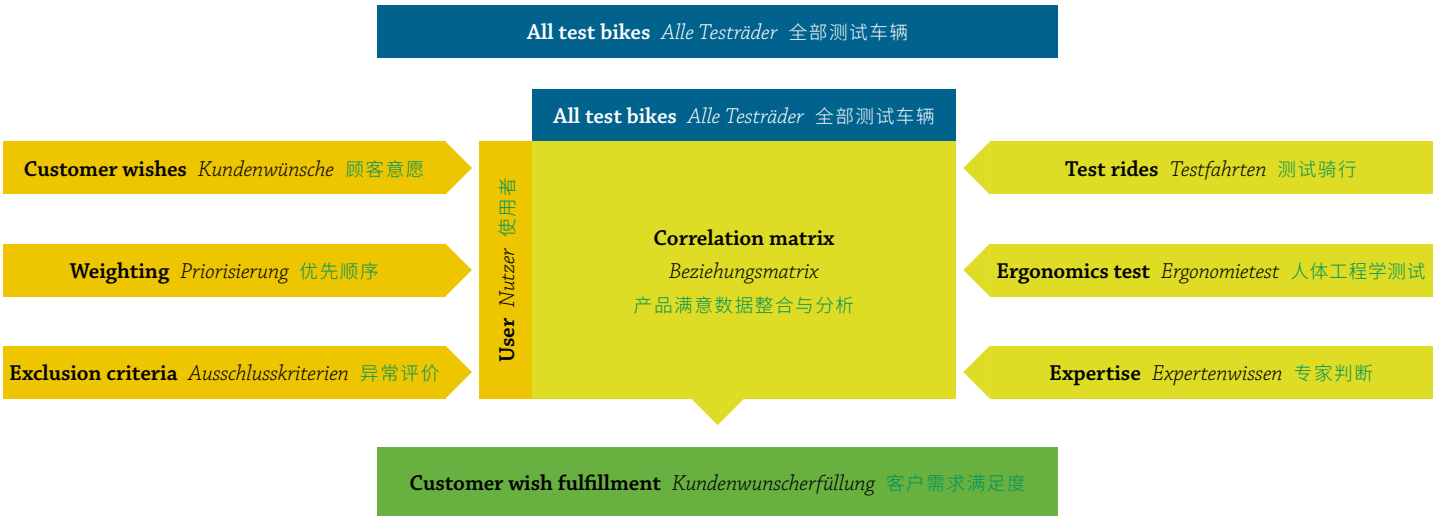
自1992年以来，Extra Energy作为一家独立的机构一直在对智能电动脚踏车和电动自行车进行测试。

2012年，测试的业务全部移交给Extra Energy测试有限公司——Extra Energ e.V的子公司负责。目前由它们进行公开与独立的测试业务。

产品满意

测试采用数字矩阵的方式，从客户的意愿与产品功能应用进行矩阵对应。可最终决定每款智能电动脚踏车适合于哪个目标群体者使用。

在这个相关矩阵中，首要确定客户意愿优先关系 。这些顾客意愿由Extra Energy于2009年通过产品质量功能配置（QFD）的应用予以定义，并基于过去多年来所累积的经验来决定这类技术功能型产品的性能。



Test rides

Testfahrten 测试骑行

The *ExtraEnergy* test rides include instrumented riding on everyday and touring circuits, as well as an extra test for off-road pedelecs.

During these test rides, the performance of each bike is tested by at least five test riders under a variety of conditions, and every test rider rides each pedelec.

The instrumented rides are essential for the determination of values for power assist factor (Tour), power assist factor (City), power assist factor (Hills), speed (Tour and City), range (Tour), range (Hills) as well as the values for ride performance with and without the motor.

At the conclusion of every test ride the test riders fill out questionnaires, awarding marks for each bike.

Die *ExtraEnergy* Fahrtests umfassen Messfahrten auf der Teststrecke Alltag und Tour sowie einen Zusatztest für Offroad Pedelecs.

Während der Messfahrten wird die Performance der Räder von mindestens fünf Testfahrern unter verschiedenen Bedingungen getestet. Dabei fährt jeder Testfahrer jedes Pedelec.

Die Messfahrten sind Voraussetzung zur Ermittlung der Kennwerte Unterstützungsfaktor Tour, Unterstützungsfaktor Stadt, Berg, Geschwindigkeit Tour und Stadt, Reichweite Tour, Reichweite Berg sowie der Kennwerte Fahreigenschaften ohne und mit Motor.

Im Anschluss an jede Messfahrt füllen die Testfahrer Fragebögen aus, in denen sie für jedes Fahrzeug Punkte vergeben.

ExtraEnergy测试骑行由每天配备了测试装置的车辆在旅行线路，和为越野智能电动脚踏车设计的额外线路上测试。

在这些测试过程中，至少由五名测试员在不同条件下对每辆车的性能进行评测，且每位试骑员需要相互间试骑彼此的智能电动脚踏车。

所配置的测试装置在骑行过程中记录了电动助力系数（旅行）、电动助力系数（城市）、电动助力系数（山地）、速度（旅行和城市）、里程（旅游）、里程（山地）的数值，这对最后给有电机与无电机的车辆骑行性能进行评分赋值打分时极其重要。

在每个试骑结束后，试骑员需填写问卷，对每辆车评分。

Test riders for the everyday and touring tests, and the ExtraEnergy team (l to r) Betina Binder, Uwe Keilhauer (Technical Director), Harry Neumann (Datalogging/Measurement Technology), Ernst Wipfli, Oswald Reiter, Sandra Winkler (MD ExtraEnergy Test GmbH), Carolin Springer (Project Co-ordination LEV Components Special Exhibition), Sascha Nachtnebel (MD/Founder Greenfinder UG), Hannes Neupert (Chairman, ExtraEnergy e.V./Editor), Hans-Günter Tietz, Hans-Joachim Vetter, Walter Menzel

Testfahrer im Alltags- und Tourentest und das ExtraEnergy Team (v.l.) Betina Binder, Uwe Keilhauer (Technischer Leiter), Harry Neumann (Datenerfassung/Messtechnik), Ernst Wipfli, Oswald Reiter, Sandra Winkler (GF ExtraEnergy Test GmbH), Carolin Springer (Projektkoordinatorin LEV Komponenten Sonderausstellung), Sascha Nachtnebel (GF/Gründer Greenfinder UG), Hannes Neupert (1. Vors. ExtraEnergy e.V.), Hans-Günter Tietz, Hans-Joachim Vetter, Walter Menzel

负责日常与旅行测试的试骑者，以及Extra Energy团队（l至r）包括：Betina Binder, Uwe Keilhauer (技术总监), Harry Neumann (数据登记采集测量技术负责) , Ernst Wipfli, Oswald Reiter, Sandra Winkler (ExtraEnergy Test GmbH总经理), Carolin Springer (轻型电动车部件特别展项目经理), Sascha Nachtnebel (Greenfinder UG创始人，总经理), Hannes Neupert (主席、ExtraEnergy e.V./编辑), Hans-Günter Tietz, Hans-Joachim Vetter, Walter Menzel

Everyday and tour test circuits

Teststrecke Alltag und Tour 通勤和旅行骑行路段

The everyday and tour riding tests take place in the small town of Tanna in the Saale-Orla district in Thuringia. The everyday and touring test involves a test circuit with a total length of 14.7 km. After each test ride, the measured data are recorded separately for both the everyday and touring sections.

Die Fahrtests für Alltag und Tour werden im kleinen Städtchen Tanna im Saale-Orla Kreis in Thüringen gefahren. Der Alltags- und Touren Test umfasst eine insgesamt 14,7 km lange Teststrecke. Die Messdaten werden nach jeder Fahrt auf der Alltagsstrecke sowie auf der Tourenstrecke separat ausgelesen.

日常与旅游骑行测试在Thuringia洲Saale-Orla地区的Tanna小镇举行。该测试包括一个总长度为14.7公里的环形测试道。进行每次试骑后，测算出来的数据将分别作记录。

TOURING SECTION

The total height difference over this 5.3 km 'Tour' test section is 54 m (altitude from 536 m to 590 m) with a total climb and fall of 65 m. With moderate climbs, and varying surfaces including country lanes, gravel and forest tracks, it reflects a typical touring ride route.

EVERYDAY SECTION

This test section is a total of 9.4 km long. The total height difference is 49 m (altitude from 502 m to 551 m) with total climb of 108 m and total fall of 109 m. The everyday test course is divided into several subsections, which vary in the demands they make of bike and rider.

FLAT SECTION

This section of the tests begins with the acceleration area, on which the test riders can evaluate the power assist and handing of the test bikes on the flat.

FIRST HILLY SECTION

The first hilly section on the everyday circuit runs for almost a kilometre, with a moderate climb at an average gradient of 5%. This stretch is especially useful in determining the range and the power assist factor for hills.

CITY SECTION

In the city section the ride performance in urban traffic is simulated via stop and go sequences. In total there are eight stopping points, after which the performance when setting off can be tested. The calculated values for average speed, range and power assist factor are a measure of how practical each pedelec is to use in the city.

SECOND HILLY SECTION WITH HILL START

The second hilly section is shorter than the first, but its gradient, at an average of 12%, is significantly steeper. In addition, at the start of this section the rider must come to a halt, so as to determine the performance of the test bike when doing a hill start. This section prepares each test rider to appropriately rate the ride characteristics and the noise levels from the drive.

RIDING UNASSISTED

On the final section the test riders switch off the motor, so as to rate the ride performance of the test bikes without motor assistance.
Data from a conventional, unassisted bike is used as a reference point (see the article *The reference bike*).

TESTSTRECKE TOUR

Die Gesamthöhendifferenz auf der 5,3 km langen Teststrecke Tour beträgt 54 m (Höhe von 536 m bis 590 m) mit einem Gesamtan- und abstieg von 65 m. Mäßige Steigungen mit unterschiedlichen Oberflächen wie Landstraße, Schotter- und Waldweg spiegeln eine typische Tourenroute wider.

TESTSTRECKE ALLTAG

Die Teststrecke ist insgesamt 9,4 km lang. Die Gesamthöhendifferenz beträgt 49 Meter (Höhe von 502 Meter bis 551 Meter) mit Gesamtanstieg von 108 Meter und Gesamtabstieg von 109 Meter. Die Teststrecke Alltag ist in mehrere Abschnitte unterteilt, die sich in Anforderungen an Fahrer und Rad unterscheiden.

ABSCHNITT EBENE

Dieser Testabschnitt startet mit der Beschleunigungsstrecke, auf der die Testfahrer die Unterstützung und das Fahrverhalten der Testräder in der Ebene bewerten.

ERSTE BERGSTRECKE

Der erste Bergabschnitt auf der Alltagsstrecke verläuft über fast einen Kilometer mit einer gemäßigten Steigung von durchschnittlich 5%. Auf dieser Strecke wird insbesondere die Reichweite und der Unterstützungsfaktor am Berg ermittelt.

STADTSTRECKE

Auf der Stadtstrecke wird das Fahrverhalten in der Stadt mittels Stop and Go simuliert. Insgesamt gibt es acht Haltepunkte, bei denen das Anfahrverhalten der Testfahrzeuge geprüft wird. Die berechnete Durchschnittsgeschwindigkeit, Reichweite und Unterstützungsgrad sind ein Maß für die Nutzbarkeit des Pedelecs in der Stadt.

ZWEITE BERGSTRECKE: MIT ANFAHRT

Der zweite Bergabschnitt ist kürzer als der erste, sein Anstieg von durchschnittlich 12% jedoch wesentlich steiler. Außerdem muss am Beginn dieses Streckenabschnittes angehalten werden, um das Anfahrverhalten der Testräder am Berg zu ermitteln. Hier ist jeder Testfahrer dann in der Lage, die Fahreigenschaften und Laufgeräusche entsprechend bewerten zu können.

FAHRT OHNE MOTOR

Auf dem letzten Streckenabschnitt schalten die Testfahrer den Motor aus, um das Fahrverhalten des Testrades ohne Motorunterstützung zu bewerten.
Als Referenz dienen die Daten eines herkömmlichen Fahrrads ohne Antrieb (siehe Beitrag *Referenzrad*).

旅游骑行路段

该5.3公里的旅行测试路段的总海拔差为54米（从海拔536米到590米），带有一个总长为65米的爬坡与下坡路段。上坡路段较缓，不同的路面包括乡间小道、沙砾和林中小道，表明这是一条典型的自行车旅行线路。

通勤路段

该测试路段总长度为9.4公里，总海拔差为49米（从海拔502到551米），上坡路段总长为108米，下坡路段总长为109米。日常测试路线分为几个分段，可满足自行车与骑手对于路况的不同需求。

平面路段

这是最初用于骑行者加速测试，同时也是对电动助力系数与整车骑行控制的测试。
首段爬坡路段这是通勤测试线路的首条山间车道，长约一公里，带有一个平均坡度为5%的缓坡。该路段特别适合于测试骑行带有坡度的里程和电动助力系数。

第一段坡道路段

作为坡道在整个测试路程中为1公里距离，在这个一公里的路程中，坡度为5%，由此我们可以测得在爬坡时的电动助力系数。在城市道路路段，骑车者通过走走停停的方式模拟车辆在城区交通中行走的性能。总共设置有8个停车点，其后可测试车辆的起动性能。将在平均速度、里程和电动助力系数方面获取的数值用于测定智能电动脚踏车在城市骑行的实用性。

城市道路路段

在城市道路路段，骑车者通过走走停停的方式模拟车辆在城市交通中行走的特点。总共设置有8个停车点，其后可测试车辆的启动性能。获取平均速度，里程和辅助动力系数等。数值用于测定智能电动脚踏车在城市骑行的实用性。

第二段坡路从坡谷开始

第二个山地路段比首个短一些，但是，其平均坡度为12%，要陡得多。此外，在该路段的起点，骑手们必须停车，以便在测定山坡上启动时爬坡的性能。该路段让每位测试骑手准备适当地计算行驶特征的分值，和骑车时的噪音水平。

没有助力骑行

在最后一个路段，测试骑手熄掉电源，以便测算车辆在没有电机助力时的行驶性能。
常规与无助力的车辆所获得的数据用作参考点（参看关于比对自行车的相关文章）。

Everyday and tour test riders

Testfahrer Alltag und Tour 通勤与旅游骑行测试者

Rider Fahrer 骑手	Klaus Dellian
Age Alter 年龄	72
Rider height in cm Körpergröße in cm 骑行者身高	180
Weight in kg Gewicht in kg 体重	78
km cycled Rad-km 2014年累计骑行里程	2,000
Favourite in test Favorit im Test 骑行喜欢	Bulls Green Mover

Motivation I am always interested in what's new in pedelecs, especially the drive systems. Ich interessiere mich immer für Neuerungen bei Pedelecs, insbesondere bei den Antriebssystemen. 我一直对最新的电动脚踏车有兴趣，尤其是它们的驱动系统。

Rider Fahrer 骑手	Hans-Joachim Vetter
Age Alter 年龄	61
Rider height in cm Körpergröße in cm 骑行者身高	178
Weight in kg Gewicht in kg 体重	80
km cycled Rad-km 2014年累计骑行里程	1,100
Favourite in test Favorit im Test 骑行喜欢	Hercules Alassio

Motivation To compare my own pedelec with the bikes on test. To help with the purchase of a pedelec for my wife. Mein eigenes Pedelec mit den Rädern im Test vergleichen. Hilfe für den Kauf eines Pedelecs für meine Ehefrau. 通过测试骑行与我现在的车辆进行比较，随后可以为我的太太购买一辆电动脚踏车。

Rider Fahrer 骑手	Betina Binder
Age Alter 年龄	60
Rider height in cm Körpergröße in cm 骑行者身高	171
Weight in kg Gewicht in kg 体重	75
km cycled Rad-km 2014年累计骑行里程	1,200
Favourite in test Favorit im Test 骑行喜欢	Kettler Explorer HDE

Motivation Interested in buying a pedelec. Interesse am Kauf eines Pedelecs. 有兴趣购买一台电动脚踏车。

Rider Fahrer 骑手	Ernst Wipfli
Age Alter 年龄	66
Rider height in cm Körpergröße in cm 骑行者身高	178
Weight in kg Gewicht in kg 体重	77
km cycled Rad-km 2014年累计骑行里程	2,500
Favourite in test Favorit im Test 骑行喜欢	Hercules Alassio

Motivation I love the challenge of testing, and as a pedelec rider the opportunity to get to know and ride the latest technology and pedelecs. Ich liebe die Herausforderung, als Pedelec Fahrer die neueste Technik – die neuesten Pedelecs kennenzulernen und zu fahren. 我喜欢这种测试的挑战，和通过骑行获得更多的智能电动脚踏车的了解和最新的技术与产品。

Rider Fahrer 骑手	Oswald Reiter
Age Alter 年龄	49
Rider height in cm Körpergröße in cm 骑行者身高	179
Weight in kg Gewicht in kg 体重	65
km cycled Rad-km 2014年累计骑行里程	1,500
Favourite in test Favorit im Test 骑行喜欢	Lacuba Plus Trapez

Motivation Pedelec fan Pedelec Fan 智能电动脚踏车爱好拥护者

Rider Fahrer 骑手	Hans-Günter Tietz
Age Alter 年龄	58
Rider height in cm Körpergröße in cm 骑行者身高	183
Weight in kg Gewicht in kg 体重	88
km cycled Rad-km 2014年累计骑行里程	1,000
Favourite in test Favorit im Test 骑行喜欢	Hercules Alassio

Motivation Keeping up to date with developments in e-mobility, the test experience. Aktuelle Entwicklung der Elektromobilität, Testerlebnis. 测试经验使得我获得电动交通工具发展的最新信息。

Rider Fahrer 骑手	Walter Menzel
Age Alter 年龄	63
Rider height in cm Körpergröße in cm 骑行者身高	168
Weight in kg Gewicht in kg 体重	85
km cycled Rad-km 2014年累计骑行里程	250
Favourite in test Favorit im Test 骑行喜欢	AGOGS Tracer Trek

Motivation To get to know the different sorts of pedelec. To compare a wide range of drive systems. Die verschiedenen Arten von Pedelecs kennenlernen. Vergleich unterschiedlicher Antriebssysteme. 希望了解各种不同的智能电动脚踏车，尤其是它们驱动系统的不同之处。

Ergonomics test

Ergonomietest 人体工程学测试

The *Ergonomics Test* tests pedelecs for their general usability. Easy of manhandling, intuitive understandability and test riding are rated by as many testers as possible via a comprehensive survey.

Der *Ergonomietest* testet die Pedelecs auf ihre allgemeine Tauglichkeit. Handhabbarkeit, intuitive Erfassbarkeit und Probefahrt werden von möglichst vielen Testern anhand unterschiedlicher Fragestellungen bewertet.

人类工程学测试目的用于获得智能电动脚踏车骑行的一般可控性。通过对尽可能多的测试人员综合调查，获得对人力脚踏推进的便利性、直觉易懂性和试骑感进行打分赋值。

Test riders for the *ExtraEnergy Ergonomics Test*, spring 2015, and the *ExtraEnergy* Team (l to r): Thomas Olm, Christian Hopf, Sandra Winkler (MD *ExtraEnergy Test GmbH*), Uwe Keilhauer (Technical Director), Jens Schwarz, Tino Wunderlich, Marcel Conradi

Die Testfahrer *ExtraEnergy* Ergonomietest Frühjahr 2015 und das *ExtraEnergy* Team (v.l.): Thomas Olm, Christian Hopf, Sandra Winkler (GF *ExtraEnergy Test GmbH*), Uwe Keilhauer (Technischer Leiter), Jens Schwarz, Tino Wunderlich, Marcel Conradi

ExtraEnergy2015年春季人体工程测试人员和ExtraEnergy工作人员（自左到右：Thomas Olm, Christian Hopf, Sandra Winkler (ExtraEnergy Test GmbH经理), Uwe Keilhauer (技术总监), Jens Schwarz, Tino Wunderlich, Marcel Conradi

Offroad pedelec enthusiast Jens Schwarz mobilised the mountainbike scene for the Autumn 2014 *Offroad Pedelec Test*, and he was excited to join the Ergonomics Test. "Offroad pedelecs are essentially sports equipment. Here at the Ergonomics Test, though, every bike must tackle everyday use. For example, it's no problem lifting the ladies MTBs over steps: as with the gents MTBs there's a tube built in for this: without it, lifting ladies bikes is rather awkward. As a test of everyday usability I find the overall concept of riding and ergonomic tests makes excellent sense."

Offroad Pedelec Kenner Jens Schwarz mobilisierte die Mountainbike-Szene bereits im *Offroad Pedelec Test* Herbst 2014 und rief jetzt zur Teilnahme beim Ergonomietest auf. »Offroad Pedelecs sind eher Sportgeräte. Hier beim Ergonomietest müssen alle Räder im Alltag bestehen. Beispielsweise macht das Handling auf der Treppe bei Damen-MTBs kein Problem. Wie bei Herren-MTBs ist eine Stange verbaut. Ohne ist das Tragen von Damenrädern eher schwierig. Zum Test auf Alltagstauglichkeit finde ich das Gesamtkonzept aus Fahr- und Ergonomietest extrem sinnvoll.«

越野电动脚踏车发烧友Jens Schwarz正为2015年秋季越野电动脚踏车测试收集山地情况资料。对于参加人类工程学测试，他兴奋不已。在人类工程学测试中，每辆车必须克服日常使用中所遇到的问题。例如，是否可轻易将女士用山地车抬上台阶；在公用山地自行车上安装了一条管子，要没有这根管子，想抬起女士用自行车那可是相关麻烦。对于日常使用测试，我发觉骑行与人类工程学测试在总体概念上相当实用。

Tino Wunderlich has been an enthusiastic pedelec rider for several years now. "After first hiring a pedelec from a bike shop, I then bought a second-hand one of my own. Now hills, forest tracks and wind make no difference: our Whitsuntide cycle ride with family, trailer and luggage is just more fun. No tantrums, no strife, just enjoying the countryside. And at home, we use only the pedelec now. If it's not me then it's my life partner on it. I really enjoyed the Ergonomics Test, because the bikes fit exactly into my mindset. I need a bike for everyday use, not sports kit. I'd love to be at the next Ergonomics Test, too."

Tino Wunderlich ist bereits seit einem Jahr begeisterter Pedelec Fahrer. »Nachdem ich mir ein Pedelec über einen Fahrradladen ausgeliehen habe, habe ich mir ein gebrauchtes Pedelec gekauft. Egal ob Berg, Wald, Wind – jetzt macht unsere Pfingstfahrradtour mit Familie, Anhänger und Gepäck extra viel Spaß. Kein Krach, keine Hetze, einfach nur die Natur anschauen. Zu Hause ist das Pedelec nur in Betrieb. Wenn nicht mit mir, dann mit meiner Lebenspartnerin. Der Ergonomietest hat mir extrem gut gefallen, weil die Räder genau in mein Schema passen. Ich brauche ein Rad für den Alltag, kein Sportgerät. Beim nächsten Ergonomietest bin ich gerne wieder dabei.«

近年来，Tino Wunderlich已成为大众羡慕的一名电动脚踏车骑手。"第一次在自行车店租用电动助力车后不久，我自己便买了一辆二手车。如今，无论山地、森林小径还是逆风对我来说都小菜一碟：我们的Whitsuntide无论是用于家庭骑行、还是拖车或携带行理时，在我们看来都充满趣味。我们不会乱发脾气，也不会发生任何冲突，只享受乡间骑行的情趣。回到家里，我们如今仅使用电动脚踏车，它便是我的生活伴侣。我真的享受人类工程学测试，原因是该车与我的习惯是如此契合。我需要日常骑行，而不仅仅是运动用品。我愿意参加下一次人类工程学测试。"

The test stations

Die Teststationen 测试站

The focus in the Ergonomics Test is the pedelec in everyday use. They are rated on various tasks at a total of six test stations.

Im Fokus des Ergonomietests steht das Pedelec im täglichen Gebrauch. Unterschiedliche Fragestellungen werden an insgesamt sechs Teststationen bewertet.

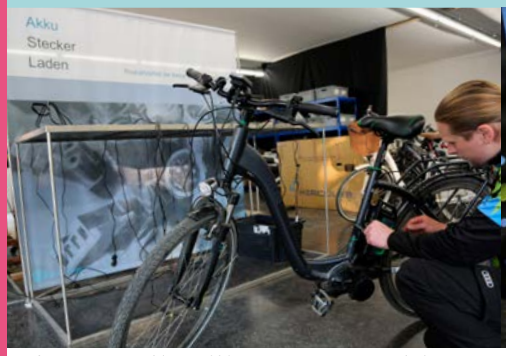
通过每天使用智能电动脚踏车获得人体工程学的测试结果
他们需要在6个测试站给很多项目打分

STATION 1

BATTERY AND CHARGER CONNECTING AND CHARGING

BATTERIE UND LADEGERÄT SICHERN UND LADEN

电池和充电器 连接和充电



Task Battery removal (if possible). How easy is it to remove the battery? Is there a grip, for example? Does it slide out easily or need force? Can it jam?
Aufgabenstellung Akkuentnahme (wenn möglich): Wie gut lässt sich der Akku entnehmen? Findet sich bspw. ein Griff, gleitet er aus der Fassung, benötigt man Kraft oder klemmt er?
任务：移动电池（如果可以）。是否可以轻松拆卸?是否有提手握套?举例：是否可以轻松拉出还是需要很大力气拽出来?

Task Find the charger for the battery. How clearly can the charger for this battery be identified? Is there for example a marking such as the brand name? Is the connector unique, or could many different plugs fit?
Aufgabenstellung Ladegerät für Akku finden. Wie eindeutig ist das Ladegerät zum Akku zu erkennen? Besteht bspw. eine Kennzeichnung wie Marke, ist der Stecker eindeutig oder passen mehrere Stecker...
任务：找到对应的充电器。是否显而易见的就辨识出这个对应的充电器?例如：是否有明显的标识在外壳上?是否充电接口特别，或和很多种接头都可以连接?

Task Battery replacement. How easily can the battery be replaced? E.g. is replacing it easy? Is there a 'locked' indication? Is it clear how it should be put in place?
Aufgabenstellung Akkueinsatz. Wie gut lässt sich der Akku einsetzen? Ist bspw. der Einsatz einfach, gibt es ein Verschlusssignal, ist klar wie er eingesetzt werden muss...
任务：电池更换。是否简单容易更换电池?例如：是否有"locked"字样指示电池盒已锁?是否清晰识别它已在正确位置

STATION 2

CAR CARRIER — TOURING
GEPÄCKTRÄGER — REISEN
汽车运输 — 旅行

Task Attach the bike to the car carrier. Is it for example light enough to roll or lift into place? Can the frame be easily secured?
Aufgabenstellung Heckträgermontage: Wie einfach lässt sich das Rad am Heckträger befestigen? Ist es bspw. leicht genug, um es rauf zu rollen oder zu heben, lässt der Rahmen Befestigung zu?
任务：有在汽车上安装了用于运输二轮车的支架。是否整车轻松搬到支架?二轮车车架是否容易被汽车支架固定?

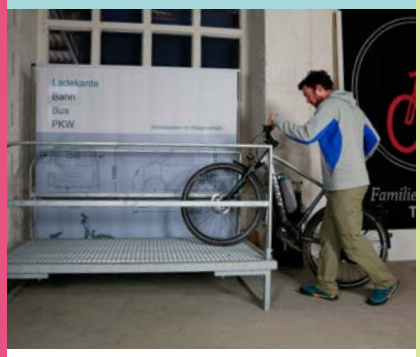
STATION 3

STEPS — STORAGE AND USE
TREPPE — WOHNEN UND LAGERN
台阶 — 存放与使用

Task Carry the bike up the steps. How easy is it to carry the bike over the steps? Is it for example light enough, are there good grip locations, can it be stored in a stairway?
Aufgabenstellung Rad über Treppe tragen. Wie leicht lässt sich das Rad über die Treppe tragen? Ist es bspw. leicht genug, gibt es eine gute Griffmöglichkeit, lässt es sich im Treppenhaus rangieren?
任务：抬起车辆到台阶上。是否容易轻松搬到到台阶上?是否足够轻，是否车架有合适的抓握处，是否可以存放在阶梯上

STATION 4

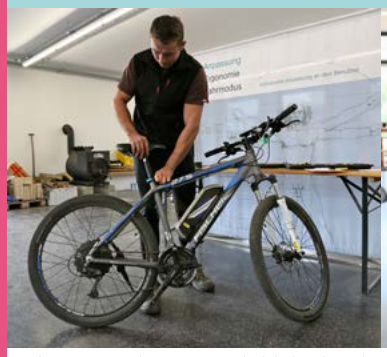
LOADING PLATFORM OBSTACLES AND TRANSPORT
LADEKANTE — HINDERNISSE UND TRANSPORT
汽车车顶 — 障碍与运输



Task Push the bike onto a loading platform. How easily can you get the bike over the sill? Is it for example light enough, are there places to hold it easily, does it catch anywhere...
Aufgabenstellung Rad über Ladekante schieben. Wie leicht lässt sich das Rad über die Kante befördern? Ist es bspw. leicht genug, gibt es eine gute Griffmöglichkeit, setzt es irgendwo auf...
任务：将车推到到车顶。是否容易推?是否足够轻，是否有空间可以轻松固定。是否有地方可以抓住.

STATION 5

PRE-RIDE ADJUSTMENT — EINSTELLUNG — VOR DER FAHRT — 骑前调整



Task Ergonomic adjustment. Can the bike be adjusted to suit you personally? Can e.g. the handlebar be easily adjusted, seat height set, with or without tools, tight enough?
Aufgabenstellung Ergonomische Anpassung: Lässt sich das Rad individuell einstellen? Lässt sich bspw. der Lenker leicht verstellen, Sattelhöhe einstellen, mit oder ohne Werkzeug, fest genug ...
任务：人体工程学调整。是否车辆可以按你的身材进行骑行调整?是否车把、坐垫高度可以在没有工具情况下调整，松紧度足够吗?

Task Choose riding mode. Can the ride mode be selected easily? Is e.g. the display self-explanatory, easy to read, is it easy to find the on button?
Aufgabenstellung Fahrmodus wählen: Lässt sich der Fahrmodus gut einstellen? Ist bspw. das Display selbst erklärend, gut erkennbar, der An-Knopf zu finden...
任务：选择骑行模式。是否可以轻松选择骑行模式?是否仪表的说明简单易懂，是否容易找到开关按钮?

STATION 6

TEST IT TRACK — TEST RIDE — TEST IT PARCOURS — PROBEFAHRT — Test IT Track -- 试骑

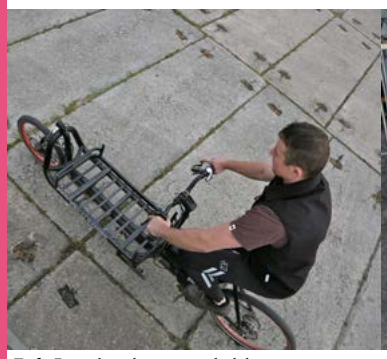
Task Power assist on the flat: how well does the motor assist you as you ride? Does the power come evenly, too early, too late, smoothly?
Aufgabenstellung Unterstützung in der Ebene. Wie gut unterstützt der Motor auf der Geraden? Kommt die Unterstützung regelmäßig, zu früh, zu spät, sanft...
任务：在平路上的助力。电机的助力是否让你的骑行舒服?是否助力很平滑，还是太早或太晚?

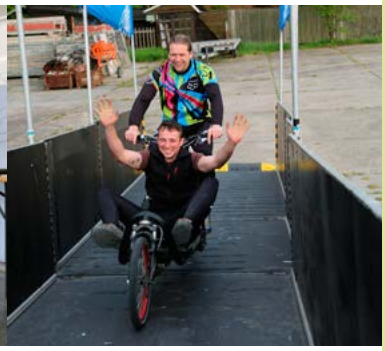
Task Power assist on hills: how well does the motor assist on an incline? Does the power come too late, too little, does it fade out?
Aufgabenstellung Unterstützung am Berg. Wie gut unterstützt der Motor an einem Anstieg? Kommt die Unterstützung zu spät, zu wenig, lässt nach ...
任务：爬坡时的助力，斜坡时电机的助力如何?是否助力来得太迟，太小，不行?

Task Ride quality with motor assist: how does the bike ride with power assist operating? Does it feel for example safe, does it roll along easily or sluggishly, is there any noticeable resistance?
Aufgabenstellung Fahreigenschaften mit Motor. Wie fährt sich das Rad insgesamt mit Motorunterstützung? Fühlt es sich bspw. sicher an, ist es leichtläufig oder schwerfällig, ist Widerstand spürbar ...
任务：在电机助力的骑行感。在提供电机助力下的骑行感?是否感觉骑行安全，轻松还是滚动缓慢或阻力明显感觉?

Task Ride quality without the motor: how does the bike ride overall without motor assist? Does it feel e.g. safe, is it easy rolling or heavy going, is there noticeable resistance?
Aufgabenstellung Fahreigenschaften ohne Motor. Wie fährt sich das Rad insgesamt ohne Motorunterstützung? Fühlt es sich bspw. sicher an, ist es leichtläufig oder schwerfällig, ist Widerstand spürbar ...
任务：没有电机助力下的骑行感。在骑行中没有电机助力的骑行感?是否感觉骑行安全，轻松还是滚动缓慢或阻力明显感觉?

Task Drive noise: how is the motor noise? Is it e.g. too loud or barely audible, unpleasant or unobjectionable?
Aufgabenstellung Laufgeräusch des Antriebs. Wie ist das Motorengeräusch? Ist es bspw. zu laut oder kaum hörbar, unangenehm oder angenehm...
任务：驱动噪音：电机的噪音如何?是否很大或不被注意，令人讨厌或如异议的





Task Ease of use: how easy is the bike to operate as you ride? Is the display e.g. easy to reach, clear, can you switch off the motor as you ride?
Aufgabenstellung Bedienungskomfort. Wie gut lässt sich das Rad während der Fahrt bedienen? Ist das Display bspw. erreichbar, erkennbar, lässt sich der Motor beim Fahren abschalten...
任务：易操控。车辆骑行的操控性如何?是否仪表容易控制，清晰和容易调节不同的骑行模式?

Task Parking: how securely does the bike stand up? Is the stand easily folded out (if fitted), does it wobble or hold the bike securely?
Aufgabenstellung Abstellen. Wie sicher steht das Rad? Ist der Ständer leicht ausklappbar, wenn vorhanden; wackelt es oder steht das Rad fest...
任务：泊车：是否站立时稳固?是否站立支撑容易收放，是否车辆摆动还是固定稳固?

Task Design / Style: How much do you like the overall look of the bike? A matter of taste...
Aufgabenstellung Design/Optik. Wie gefällt Ihnen das Aussehen des Rades insgesamt? Ihr Geschmack ist gefragt...
任务：设计/外观 你对车一眼的外观感受?时尚感如何...

Task Fun factor: How much fun did the ride deliver for you overall? A matter of taste...
Aufgabenstellung Fahrspaß. Wie viel Spaß hat Ihnen das Fahren allgemein gemacht? Ihr Geschmack ist gefragt...
任务：乐趣。骑行过程中是否带给你乐趣?体会如何...

The evaluation uses marks from 1 *(Very Good)* to 6 *(Unsatisfactory)*. To speed up transcription of the gathered data and for faster analysis of the Ergonomics Test results, tablets have been used since the Autumn 2014 Test.

Die Bewertung erfolgt mit Schulnoten von 1 *(Sehr Gut)* bis 6 *(Ungenügend)*. Zur schnelleren Umsetzung der Datenerfassung und Auswertung der Ergonomietestergebnisse kommen seit dem Herbsttest 2014 Tablets zum Einsatz.

测试的分数从1（VERY GOOD）到 6（不满意）为了加快对人体工程学数据的收集与分析，2014年秋季开始引入平板电脑的使用

The QFD method

Die QFD-Methode QDF方法

The *ExtraEnergy Test* is based around the *Quality Function Deployment (QFD)* method. This process is the basis for the standardised and objective rating scheme of the *ExtraEnergy Test*. The principal objective is customer wish fulfilment, expressed as the customer wish fulfilment factor (K factor).

The fundamental structure of the *ExtraEnergy Test* was decided using the Quality Function Deployment (QFD) method. The QFD method was developed in 1970, based on the ideas of Yoji Akao from Japan, and it was originally applied in the automotive industry to optimise their product developments. *ExtraEnergy* also been applied the QFD method since 2009. The "House of Quality" described by the QFD method is slightly adapted for the Test evaluation, combining values from ergonomics and riding tests along with expert knowledge, customer requirements, weighting and exclusion criteria. Also contributing are data collected via a dealer survey and the data from the off-road test. To determine the customer wish fulfilment factor (K factor), relevant values are collected from each vehicle over the course of the Test. Instrumented rides, surveying of test riders and ergonomics testers, calculations, expert knowledge, manufacturer specifications, dealer surveys and additional measurements are all essential elements for determining the relevant ratings.

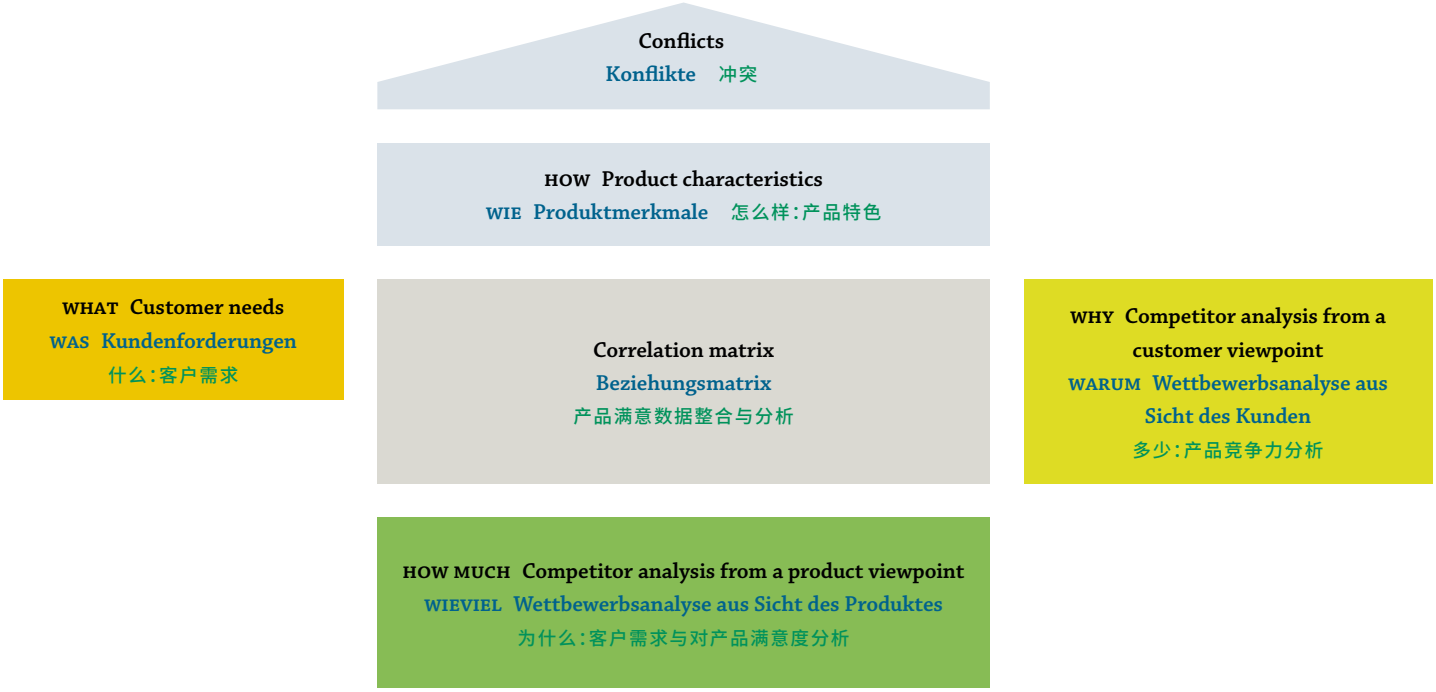
Der *ExtraEnergy Test* basiert auf der *Quality Function Deployment (QFD)* Methode. Dieses Verfahren ist die Basis für das standardisierte und objektive Bewertungsschema des *ExtraEnergy Tests*. Oberstes Ziel ist Kundenwunscherfüllung, die im Kundenwunscherfüllungsfaktor (K-Faktor) ausgedrückt wird.

Die Testgrundlagen des *ExtraEnergy Tests* werden durch die Quality Function Deployment (QFD) Methode bestimmt. Die QFD-Methode wurde 1970 entwickelt, basiert auf der Idee des Japaners Yoji Akao und diente ursprünglich der Autoindustrie zur Optimierung ihrer Produktentwicklung. Seit 2009 wendet auch *ExtraEnergy* die QFD-Methode an. Für die Testauswertung wurde das »House of Quality« aus der QFD-Methode leicht angepasst. Dabei fließen die Werte aus Ergonomie- und Fahrtest ein sowie die im Expertenkreis ermittelten Kundenwünsche, Gewichtungen und Ausschlusskriterien. Zusätzlich fließen Datenerhebungen aus einer Händlerumfrage und die im Offroad Test ermittelten Daten mit ein.
Zur Ermittlung des Kundenwunscherfüllungsfaktors (K-Faktor) werden für jedes Fahrzeug im Laufe des Tests Kennwerte gesammelt. Messfahrten, Befragung der Testfahrer sowie der Ergonomietester, Hochrechnungen, Expertenwissen, Herstellerangaben, Händlerumfragen und weitere Messungen sind Voraussetzung zur Ermittlung der Kennwerte.

ExtraEnergy测试源自于质量功能配置（QFD）方法。这程序是ExtraEnergy测试的标准和客观评级的依据。主要目的是体现顾客愿望满足，用顾客愿望满足系数（K系数）来表示。

ExtraEnergy测试的基本结构以质量功能配置（QFD）方法决定。质量功能配置（QFD）方法源自于1970年根据日本人赤尾洋二（YojiAkao）的理念开发，原本应用于汽车工业，用以优化产品开发。自2009年起，ExtraEnergy将质量功能配置（QFD）方法引入电动二轮车车辆评估的应用。质量功能配置（QFD）方法中描述的"质量之屋"被稍作调适以用于电动二轮车使用测试评估，将人体工程学以及带有专家知识、顾客需求、加权和排异的骑行数据进行综合处理。另外，还包括由车行调查所收集的数据和越野测试中实际所得的数据。

为了对顾客愿望满足系数（K系数）予以确定，从接受测试的每辆车辆中收集相关数据。配备测试仪器的骑行、对试骑者和人体工程学测试者的检测、计算、专家知识、生产商规范、车行调查 和额外测算构成决定相关测试的全部必要元素。



Customer wishes

Kundenwünsche 客户需求

High power assist levels	hohe Unterstützung	强劲辅助动力
High peak assist power	hohe Spitzenlastunterstützung	最高辅助动力
High range	hohe Reichweite	长里程
High climbing ability	hohe Bergsteigfähigkeit	强爬坡能力
Speedy riding	schnelles Fortbewegen	高速骑行
Low rolling resistance	leichte Laufeigenschaften	骑行阻力小
Easy to transport	leicht transportierbar	运输方便
Looks like a normal bike	hohe Fahrradähnlichkeit	与自行车相似性高
Low noise	wenig Geräusche	低噪音
Easy to use	einfache Benutzung	使用操作简单
Low purchase cost	geringe Anschaffungskosten	低售价
Low maintenance	geringer Wartungsaufwand	维护简单
High reliability	hohe Zuverlässigkeit	高可靠性

***ExtraEnergy*'s objective is to bring transparency to the market, through which customers and manufacturers alike will enjoy better information and quality improvement.**

In the first-ever *ExtraEnergy Test* in 1992 a total of five vehicles were evaluated, three of which were prototypes. It's relatively easy to work out which is the best of just five bikes, but nowadays there are up to 40 bikes in each test. And the multitude of different drive concepts, motors and batteries means that determining which is best in today's tests is not so simple.

The most important question is this: what does the customer want, and how will he or she use the pedelec? The problem is that customers do not express their expectations of pedelecs clearly, and many companies make their products without reference to customer wishes. One example comes from the car, where customers now expect ABS braking and so do not state this as a wish. That is why since 2009 *ExtraEnergy* has applied the QFD methodology for the evaluation of test results. This process is based on identified customer wishes, which are used to weight the measured valued determined in the test.

Customer wishes originate in the technical nature of the product, and through its many years of experience *ExtraEnergy* has identified all of the customer wishes for e-bike and pedelec products. To date, these customer wishes have not needed any amendments.
The main objective is customer wish fulfilment, which is quantified in the test reports by the Customer Wish Fulfillment Factor (K factor).

Das Ziel von *ExtraEnergy* ist, Transparenz in den Markt zu bringen. Durch verbesserte Beratung und Qualitätssteigerung sollen sich Kunde und Hersteller gleichermaßen finden.

1992, im ersten Test von *ExtraEnergy*, wurden insgesamt fünf Räder beurteilt. Drei Fahrzeuge waren Prototypen. Aus fünf Rädern konnte man relativ einfach feststellen, welches das Beste ist. Heute sind bis zu vierzig Räder im Test. Die Vielzahl unterschiedlicher Antriebskonzepte, Motoren und Batterien macht die Kürung der Besten im Test heute nicht mehr so einfach.

Die wichtigste Fragestellung ist: Was will der Kunde und wie benutzt er das Pedelec? Das Problem ist, dass der Kunde seine Erwartungshaltung an das Pedelec nicht äußert. Viele Firmen produzieren am Kunden vorbei. Ein Beispiel ist das Auto, bei dem der Kunde ABS voraussetzt und den Wunsch daher nicht äußert. Daher wendet *ExtraEnergy* seit 2009 die QFD-Methode bei der Auswertung der Testergebnisse an. Das Verfahren basiert auf ermittelten Kundenwünschen, denen die im Test ermittelten Kennwerte zugeordnet werden.

Die Kundenwünsche entstehen erst durch das technische Produkt. Durch langjährige Erfahrung konnte *ExtraEnergy* alle Kundenwünsche für das Produkt E-Bike und Pedelec festlegen. Die Kundenwünsche mussten bis heute nicht verändert werden.
Oberstes Ziel ist Kundenwunscherfüllung, in den Testreports wiedergegeben durch den Kundenwunscherfüllungsfaktor (K-Faktor).

ExtraEnergy的目标在于为市场提供透明度。通过这一方式，顾客和生产商将一同获得完善的信息并改进质量。

在1992年进行的前所未有的ExtraEnergy测试中，总共对五台车辆进行了评估，其中三辆属于原型车辆。在仅有的五辆二轮车中找出哪一辆性能最优相对较易，但如今在每个测试中多达40辆车辆，情况就不同了。要通过大量不同的骑行感、发动机和电池来决定哪一辆在今天的测试中表现最佳，就没那么简单了。

最重要的问题是：顾客需要什么？他或她如何使用智能电动脚踏车？问题在于顾客并没有提前将其对智能电动脚踏车的期待表达出来；另一方面，二轮车制造公司生产产品时，大都没有考虑顾客的愿望。举一个汽车的例子，如今顾客希望装备ABS刹车，但他没有说这是他的愿望。这就是何以自从2009年以来，ExtraEnergy将质量功能配置（QFD）方法用于测试结果评估的原因。该程序基于获鉴定的顾客愿望，用来对测试中的测算、估值和决定进行权衡。

顾客愿望来源于产品的技术性能，并且，通过多年的实践经验，ExtraEnergy已将顾客对于电动自行车和智能电动脚踏车产品的所有愿望罗列出来。迄今，这些顾客愿望无需接受任何修改。
主要目的是满足顾客愿望，这由顾客愿望满足系数（K系数）在测试报告中进行量化处理。

Panel of experts 2015 (l to r) Tobias Hempelmann (Owner, *Lippe-Bikes*), Dipl.-Ing. Harald Buseck (MD, *PEDALPOWER*), Dr. Frieder Herb (Vice Chairman, *ExtraEnergy e.V.*, and Concepts & Strategy, *ExtraEnergy Test*), Karl-Heinz Lange (Director of R&D, *Derby Cycle Werke GmbH*), Horst Schuster (Director of R&D, and Product Strategy, *A2B*), Robert Seidl (MD, *ebike-base GmbH*), Stephan Berendt (Director of the *ADFC Technical Committee*), Ernst Brust (MD, *velotech.de GmbH*), Alexander Hülsmann (Product Manager, *Derby Cycle Werke GmbH*), Hannes Neupert (Chairman, *ExtraEnergy e.V.*), Sascha Nachtnebel (MD, *Greenfinder UG*), Michael Schönstedt (MD, *PEDALPOWER*), André Lehmann (Development & Concepts, *Pendix GmbH*), Christoph Wisberg (Publisher, *Special-E*), Sandra Winkler (MD, *ExtraEnergy Test GmbH*), Beate Overbeck (MD, *Pendix GmbH*)

Expertenkreis 2015 (v.l.) Tobias Hempelmann (Inhaber *Lippe-Bikes*), Dipl.-Ing. Harald Buseck (GF *PEDALPOWER*), Dr. Frieder Herb (2. Vorsitzender *ExtraEnergy e.V.*, Konzeption & Strategie *ExtraEnergy Test*), Karl-Heinz Lange (Leiter Forschung und Entwicklung *Derby Cycle Werke GmbH*), Horst Schuster (Leiter Forschung und Entwickung, Produktstrategie *A2B*), Robert Seidl (GF *ebike-base GmbH*), Stephan Berendt (Leiter *Fachausschuss Technik ADFC*), Ernst Brust (GF *velotech.de GmbH*), Alexander Hülsmann (Produktmanager *Derby Cycle Werke GmbH*), Hannes Neupert (1. Vorsitzender *ExtraEnergy e.V.*), Sascha Nachtnebel (GF *Greenfinder UG*), Michael Schönstedt (GF *PEDALPOWER*), André Lehmann (Entwicklung & Konzeption *Pendix GmbH*), Christoph Wisberg (Herausgeber *Special-E*), Sandra Winkler (GF *ExtraEnergy Test GmbH*), Beate Overbeck (GF *Pendix GmbH*)

2015年春季专家组（从l到r）成员包括：Tobias Hempelmann (Lippe-Bikes董事), Dipl.-Ing. Harald Buseck (PEDALPOWER经理), Dr. Frieder Herb (ExtraEnergy e.V.副主席/理念与战略, ExtraEnergy 测试), Karl-Heinz Lange (Derby Cycle Werke GmbH 研发经理), Horst Schuster (A2B产品研发经理与市场策略经理), Robert Seidl (ebike-base GmbH 总裁), Stephan Berendt (ADFC技术委员会经理), Ernst Brust (velotech.de GmbH总裁), Alexander Hülsmann (Derby Cycle Werke GmbH产品经理), Hannes Neupert (ExtraEnergy e.V.主席), Sascha Nachtnebel (Greenfinder UG总裁), Michael Schönstedt (PEDALPOWER总裁), André Lehmann (Pendix GmbH战略与理念), Christoph Wisberg (Special-E记者), Sandra Winkler (ExtraEnergy Test GmbH总经理), Beate Overbeck (Pendix GmbH总经理)

Prioritisation by a panel of experts

Priorisierung durch den Expertenkreis

由专家组决定客户愿望的优先次序

Prioritisation (weighting) of customer wishes is an essential first step in identifying the various product categories.

Prioritisation of customer wishes is determined by a panel of experts who meet annually. The results from this panel of experts validate the product categories for the following Spring and Autumn Tests.

Customer wishes are prioritised (weighted) according to the functional requirements of each particular product group.
To get a grip on how the customer wishes should be weighted in respect to each other, *ExtraEnergy* uses a pair comparison methodology, in which each customer wish is compared with each other one, for every product group. So for example one might ask whether for a touring pedelec range is more or less important than high power assist levels, and express the answer as 2 (important), 1 (the same) or 0 (less important). Running through this exercise for every wish results in a points total which gives the weighting and hence the profile for that product category.

Die Priorisierung der Kundenwünsche ist die Voraussetzung, um unterschiedliche Produktgruppen ermitteln zu können.

Die Priorisierung der Kundenwünsche erfolgt im Expertenkreis, der einmal jährlich tagt. Die Ergebnisse des Expertenkreises gelten je Produktgruppe für den jeweils darauffolgenden Frühjahrs- und Herbsttest.

Die Kundenwünsche werden entsprechend den Nutzungsanforderungen der jeweiligen Produktgruppe gewichtet (priorisiert).
Um die Gewichtung der Wünsche untereinander im Griff zu behalten, wendet *ExtraEnergy* die Methode des Paarvergleichs an. Dabei wird jeder Kundenwunsch mit jedem verglichen, für jede Produktgruppe. Man fragt zum Beispiel, ob die Reichweite für ein Touren Pedelec entscheidender ist als hohe Unterstützung und bewertet das Verhältnis mit 2 (wichtig), 1 (gleich) oder 0 (weniger wichtig). Für jeden Wunsch durchexerziert ergeben sich Punkte, die summiert schließlich die Gewichtung und damit das Profil der Produktgruppe ergeben.

按照每个特定产品组别的功能性要求对顾客愿望进行优先次序排列（加权）。

知道顾客愿望是如何就彼此之间的关系进行加权，ExtraEnergy采用一一对比方法，其间，每位顾客可询问旅行助力骑行的里程是否比高功率助力水平更重要或重要性较低，并将答案以如下方式表示：2（重要）、1（一样重要）或0(重要性较低)。针对每个愿望而通过这项训练进行的测试最后获得一个总分，该总分给出加权，并因此给出该产品类别的定义概述。

2 → More important
1 → Equally important
0 → Less important

	High assist power	High peak power assist	High range	High hill-climbing ability	Fast travel speed	Low rolling resistance	Easy to transport	High similarity to a bicycle	Low noise	Easy to use	Low purchase price	Low maintenance	High reliability	Absolute importance	Relative importance [1...10]	Ranking
High assist power	x	1	2	2	0	2	2	1	1	0	2	2	1	16	8	5
High peak power assist	1	x	2	2	0	2	2	0	1	0	2	1	0	13	7	6
High range	0	0	x	2	0	2	1	0	0	0	2	0	0	7	4	9
High hill-climbing ability	0	0	0	x	0	2	0	1	0	0	2	2	0	7	4	9
Fast travel speed	2	2	2	2	x	2	2	1	1	1	2	2	1	20	10	1
Low rolling resistance	0	0	0	0	0	x	0	0	0	0	2	0	0	2	1	12
Easy to transport	0	0	1	2	0	2	x	2	0	0	2	2	0	11	6	8
High similarity to a bicycle	2	2	2	1	1	2	0	x	0	1	2	2	0	14	7	6
Low noise	1	1	2	2	1	2	2	2	x	2	2	2	1	20	10	1
Easy to use	2	2	2	2	1	2	2	1	2	x	2	2	2	20	10	1
Low purchase price	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0	0	13
Low maintenance	0	1	2	0	0	2	0	0	0	0	2	x	0	0	7	4
High reliability	1	2	2	2	0	2	2	2	1	0	2	1	x	18	9	4

Example of customer wishes weighting

Beispiel der Gewichtung der Kundenwünsche

顾客愿望等级说明

Kundenwünsche	Easy	Business	Falt/Kompakt	City-Komfort	Klassik	Reha	Tour	Sport Offroad	Sport Road	Lifestyle	Familie	Lasten
hohe Unterstützung	5	9	6	6	7	6	5	9	8	8	8	8
hohe Spitzenlast-unterstützung	2	8	8	3	7	5	3	10	6	9	8	8
hohe Reichweite	6	5	4	6	4	7	10	4	8	8	8	6
hohe Bergsteigfähigkeit	2	7	6	8	4	7	8	10	7	9	9	7
schnelles Fortbewegen	2	10	2	2	10	3	2	5	10	10	3	5
leichte Laufeigenschaften	2	6	3	1	1	3	5	6	5	8	3	3
leicht Transportierbar	5	3	10	10	6	5	6	9	4	4	4	1
hohe Fahrradähnlichkeit	7	1	0	9	7	1	5	8	3	0	0	1
wenig Geräusche	5	2	3	9	10	3	9	8	4	9	2	2
einfache Benutzung	7	2	8	9	10	6	2	1	0	2	8	6
geringe Anschaf-fungskosten	10	1	2	8	0	3	0	1	1	2	3	3
geringer Wartungsaufwand	9	6	5	3	4	6	5	1	2	4	8	7
hohe Zuverlässigkeit	5	10	8	5	9	10	10	1	7	8	10	10
hohe Anmutung	–	–	–	–	–	–	–	–	–	10	–	–

For the 2015 and 2015/16 Tests, the expert panel determined the above weightings for product categories.

Für den Test 2015 und 2015/16 hat der Expertenkreis folgende Gewichtung in den Produktgruppen festgelegt:

在2015和2015-2016年的测试中，专家组对以下这些产品分类级别等级的决定

Product categories

Produktgruppen 产品分类

Manufacturers would ideally like to sell a single product in huge numbers to all customers. But because of varying customer wishes, the market becomes diversified, which is not really welcomed by the manufacturers. But in the end it is the customer alone who decides what they want.

This is why, for example in the computer industry, there is a wide palette of different products. Although all of these devices may have a microprocessor in common, the way they are used is very diverse. For example, a graphic designer would never buy a gaming PC, even though it might be cheaper than e.g. a Mac Pro. A jogger would never buy a desktop PC for listening to music while out running.

One must also observe closely for what purpose the user wants to employ a technical device. Key to this is that all product groups are determined by the same customer wishes: only after the expert panel has undertaken the weighting of these customer wishes can the product groups be distinguised.

The *Urban, Leisure, Comfort* and *Transport* groupings should help to provide an overview of the product categories. You will find full descriptions of the product categories *Easy, Business, Tour, Sport (Offroad / Road), Lifestyle, City-Comfort, Classic, Rehab, Youth, Family* and *Cargo* as an introduction to the test reports in each category. To work out which category best applies to you, please see the chapter *"Testing for type"*.

Hersteller würden am liebsten lediglich ein Produkt an alle Kunden in großen Stückzahlen verkaufen. Durch Kundenwünsche entsteht jedoch eine Diversifizierung des Marktes, die die Hersteller eigentlich nicht möchten. Letztlich entscheidet der Kunde entsprechend seinen Wünschen.

Dadurch bietet beispielsweise der Computerbereich eine breite Palette unterschiedlicher Produkte. Obwohl alle Geräte eines gemeinsam haben, einen Mikrocontroller, ist die Nutzung sehr unterschiedlich. Beispielsweise würde sich ein Designer nie einen Gaming-PC kaufen, obwohl dieser günstiger wäre als beispielsweise ein Mac Pro. Ein Jogger würde sich nie einen Desktop-PC zum Musikhören kaufen und zum Joggen nutzen.

Man muss also gezielt schauen, für was Nutzer das technische Gerät einsetzen wollen. Entscheidend ist, dass allen Produktgruppen die gleichen Kundenwünsche zugeordnet sind. Erst durch die im Expertenkreis vorgenommene Priorisierung der Kundenwünsche ergibt sich die Unterscheidung der Produktgruppen.

Die Kategorien *Urban, Freizeit, Komfort* und *Transport* sollen helfen, den Überblick über die Produktgruppen zu behalten. Die Beschreibung der Produktgruppen *Easy, Business, Tour, Sport (Offroad / Road), Lifestyle, City-Komfort, Klassik, Reha, Jugend, Familien* und *Lasten* finden Sie als Einstieg jeweils vor den Testreports jeder Kategorie. Zu welchen Produktgruppen Sie gehören, erfahren Sie im Kapitel *»Der Typentest«*.

生产商会想当然地乐意向所有顾客大规模地出售单一产品。但是，由于存在不同的顾客愿望，市场变得多样化，这并非生产商真正愿意看到的结果，最后仅由顾客决定自己想获得的东西。

以电脑业为例，我们能够了解无以计数、丰富多彩、范围广泛的不同产品。尽管所有电脑都要配备微处理器，但如何使用该微处理器却存在巨大区别。例如，平面设计师断不会买一台游戏用电脑，即使它比一台苹果电脑要便宜得多；一位喜欢慢跑的人士也不会买一台台式电脑用来跑步时听音乐。

此外，我们必须细心观察用户使用技术这类技术性产品时是着眼于什么用途，关键在于所有产品组别都由相同的顾客愿望所决定：仅在专家组对这些顾客愿望进行加权处理后，才能对产品组别加以区分。

都市、休闲、舒适和运输组别应协助提供有关产品类别的概述。您将找到有关便捷、商务、旅行、（越野/公路）运动、生活格调、城市舒适、经典、健身康复、年轻家庭和货运的产品类别的详尽描述，用作对每个类别中测试报告的介绍。要找出哪个类别最适合您，请参看"类别测试"章节。

CATEGORIES AND PRODUCTS GROUPS FOR THE EXTRAENERGY TEST.

Urban *Easy* *Business* *Fold + Compact*	**Comfort** *City-Comfort* *Classic* *Rehab* *Youth*
Leisure *Tour* *Sport (Offroad / Road)* *Lifestyle*	**Transport** *Family* *Cargo*

KATEGORIEN UND PRODUKTGRUPPEN IM EXTRAENERGY TEST.

Urban *Easy* *Business* *Falt + Kompakt*	**Komfort** *City-Komfort* *Klassik* *Reha* *Jugend*
Freizeit *Tour* *Sport (Offroad / Road)* *Lifestyle*	**Transport** *Familie* *Lasten*

ExtraEnergy测试分类与产品组别

都市 舒适 商务 折叠-紧凑	**舒适** 城市-舒适 经典 健身 青少年
休闲 旅行 运动（越野/非越野） 生活格调	**运输** 家庭 载重

WLTM: the perfect pedelec

Not every pedelec will suit everyone: rather, a particular choice may appeal to those with common interest or life circumstances. But you're sure to find your perfect pedelec in our 'lonely hearts ads' below; the icons will help you make a speedy selection.

URBAN — EASY PEDELEC

Load 90 kg / U^B 0.5 / Ra 20 km / Lights / Stand

Do you like things simple and uncomplicated? Then I, as an *Easy Pedelec*, am your perfect partner for the urban everyday. I'm fully law-abiding and look pretty much like a normal bike. Take me with you and I'll give you a real boost.

URBAN — BUSINESS PEDELEC

Load 90 kg / U^B 1 / Ra 30 km / V^{min} 26

Looking for a kindred spirit? I am always busy, am well insured and set high expectations for myself. With me, as a *Business Pedelec*, you can be master of the cut and thrust of everyday travel and of the business life. Price is no problem: performance matters.

URBAN — FOLD + COMPACT PEDELEC

Load 90 kg / U^B 0.5 / Ra 15 km / max. 22 kg

Want flexibility and no strings attached? As a *Folding Pedelec* I fit into all sorts of lifestyles. Open relationships with other forms of transport are no problem. I'm happy to be with you around town and also love riding in a mobile home.

COMFORT — CITY-COMFORT PEDELEC

Load 90 kg / U^B 0.8 / Ra 25 km / Lights / Stand

Love the sweet city life, and crave comfort? As a *City-Comfort Pedelec* I'll pamper you with full suspension and ease the strain of the little stresses of city life. Let's go shopping together or take a quick minibreak!

COMFORT — CLASSIC PEDELEC

Load 90 kg / U^B 0.3 / Ra 15 km / Lights / Stand

Seeking a traditionally minded pedal-pal for companionable rides? As a *Classic Pedelec*, I enjoy both city and countryside trips. My chain is well tucked away in a closed chaincase and my components are all of top quality. I have no problem carrying passengers on my robust rear rack.

COMFORT — REHAB PEDELEC

Load 90 kg/U^B 1.2/Ra 25 km/Low step through

After a training partner? Out on rides I'll manage over 25 km. It goes without saying that I have lighting, mudguards, voltage-based charge level display, a stand and I´m easy to get on and off.

COMFORT — YOUTH PEDELEC

Load 60 kg / U^B 0.5 / Ra 20 km / Lights

Out the house, onto the pedelec and off! Having me means no more relying on the parent taxi or school bus. I keep you fit, and can be safely locked and parked.

LEISURE — TOUR PEDELEC

Load 110 kg / U^B 0.8 / Ra 45 km / Carrier rack

Travelling companion required? I love excursions and longer tours, even with luggage. I like to stop off for refuelling, but if you do want to do a longer ride, I can stock up on reserves. As a *Tour Pedelec* I am reliable, solid and heavy duty.

LEISURE — LIFESTYLE PEDELEC

Load 90 kg / U^B 1 / Ra 15 km

Are you seeking a partner for the good times? As a *Lifestyle Pedelec* I'm pleasant to ride and easy-going. I love getting out and about amid nature and enjoy short rides or city breaks - ideally together with you!

LEISURE — SPORT PEDELEC

Load 90 kg / U^B 0.5 / Ra 15 km / sporty

Crave adventure? As a *Sports Pedelec* you can ride me hard, uphill and down, or at top speed. I'm powerful and fun, I look great and I'm right on trend.

TRANSPORT — FAMILY PEDELEC

Load 110 kg / U^B 1 / Ra 30 km / Child-friendly

Au pair required? As a *Family Pedelec* I am highly reliable, communicative and seek a long-term relationship. I'll take you to your appointments in one trip with no problems, even with heavy loads, trailers or child seats, and I'll happily take your children to school or on outings.

TRANSPORT — CARGO PEDELEC

Max. 135 kg/U^B 1/RW 15 km/Parking stand stability > 3

Like a strong partner? Even heavy loads don't bother me. With my carrier rack/load bed, mudguards, lights and voltage-based charge level display we can leave our car in the garage.

Abbreviations Load min. payload Ra min. range Vmin min. speed U^B min. power assist level on hills

Traum-Pedelec Gesucht

Nicht jedes Pedelec passt zu jedem Fahrer. Viel eher kommt es auf gemeinsame Interessen und ähnliche Lebensumstände an. In unseren Kontaktanzeigen finden Sie bestimmt Ihr Traum-Pedelec, unsere Pictogramme helfen Ihnen bei der Schnellsuche.

URBAN — EASY PEDELEC

Zul. 90 kg/U^B 0,5/RW 20 km/Licht/Ständer

Sie wollen es einfach und unkompliziert? Dann bin ich als *Easy Pedelec* genau der richtige Begleiter im urbanen Alltag. Bin gesetzestreu und sehe ziemlich fahrradähnlich aus. Nimm mich mit und ich unterstütze dich nach Kräften.

URBAN — BUSINESS PEDELEC

Zul. 90 kg/U^B 1/RW 30 km/V^{min} 26

Sie suchen einen Gleichgesinnten? Bin vielbeschäftigt, gut versichert und habe hohe Ansprüche, die ich mir leisten kann. Mit mir meistert man den rasanten Alltag und das Geschäftsleben. Geld spielt keine Rolle, Leistung ist gefragt.

URBAN — FALT + KOMPAKT PEDELEC

Zul. 90 kg/U^B 0,5/RW 15 km/max. 22 kg leicht

Flexibilität und keine feste Bindung? Als *Falt + Kompakt Pedelec* passe ich mich gern an gemischte Verhältnisse an. Eine Beziehung zu anderen Verkehrsmitteln ist kein Problem. Ich bin ein guter Begleiter für die Stadt und reise gern im Wohnmobil mit.

KOMFORT — CITY-KOMFORT PEDELEC

Zul. 90 kg/U^B 0,8/RW 25 km/Licht/Ständer

Sie lieben das süße Stadtleben und stehen auf Bequemlichkeit? Ich fange dich als *City-Komfort Pedelec* vollgefedert auf und nehme dir die kleinen Sorgen des Stadtlebens. Lass uns doch mal shoppen gehen oder einen kleinen Ausflug machen.

KOMFORT — KLASSIK PEDELEC

Zul. 90 kg/U^B 0,3/RW 15 km/Licht/Ständer

Traditionsbewusstes Pedelec für gemeinsames Gleiten gesucht? Als *Klassik Pedelec* mag ich es in der Stadt und über Land. Meine Kette ist gutsituiert im geschlossenen Kettenkasten und meine Komponenten sind hochwertig. Habe nichts gegen Mitfahrer auf dem stabilen Gepäckträger.

KOMFORT — REHA PEDELEC

Zul. 90 kg/U^B 1,2/RW 25 km/Tiefeinstieg

Trainingspartner gesucht? Auf der Tour schaffe ich mehr als 25 km. Beleuchtung, Schutzblech, spannungsbasierte Kapazitätsanzeige, Fahrradständer und leichter Ein- und Ausstieg sind für mich selbstverständlich.

KOMFORT — JUGEND PEDELEC

Zul. 60 kg/U^B 0,5/RW 20 km/Licht

Aus dem Haus, auf das Pedelec und los. Auf Schulbus oder Elterntaxi kannst du mit mir verzichten. Ich halte dich fit und bin sicher abschließ- und abstellbar.

FREIZEIT — TOUR PEDELEC

Zul. 110 kg/U^B 0,8/RW 45 km/Gepäckträger

Reisebegleiter gesucht? Liebe Ausfahrten und längere Touren, auch mal mit Gepäck. Mache gerne Zwischenstopps zum Auftanken, aber wenn du längere Etappen willst, lege ich mir Reserven an. Ich bin zuverlässig, solide und belastbar.

FREIZEIT — LIFESTYLE PEDELEC

Zul. 90 kg/U^B 1/RW 15 km

Sie suchen einen Partner für die schönen Stunden? Als *Lifestyle Pedelec* bin ich angenehm zu fahren und ruhig. Ich bewege mich gerne in der Natur und genieße kleinere Touren oder Stadtausflüge am liebsten gemeinsam mit dir.

FREIZEIT — SPORT PEDELEC

Zul. 90 kg/U^B 0,5/RW 15 km/sportlich

Lust auf Abenteuer? Als *Sport Pedelec* kannst du mich hart reiten, rauf und runter oder richtig schnell. Bin kräftig und auf Spaß aus, sehr gutaussehend und trendbewusst.

TRANSPORT — FAMILIEN PEDELEC

Zul. 110 kg/U^B 1/RW 30 km/kinderlieb

Au Pair gesucht? Ich bin als *Familien Pedelec* sehr zuverlässig, kommunikativ und suche eine längerfristige Beschäftigung. Hohe Belastung, Termine und Anhänger oder Kindersitz bringe ich problemlos unter einen Hut und nehme gern Ihre Kinder mit in die Schule oder auf einen Ausflug.

TRANSPORT — LASTEN PEDELEC

Zul. 135 kg/U^B 1/RW 15 km/Ständer Standfestigk. > 3

Starker Partner gesucht? Große Lasten stören mich nicht. Mit meinem Gepäckträger bzw. Transportraum, Schutzblech, Licht und der spannungsbasierten Kapazitätsanzeige lassen wir unser Auto in der Garage stehen.

Abkürzungen: Zul. min. Zuladung RW min. Reichweite (Tour) V^{min} min. Geschwindigkeit U^B min. Unterstützung (Berg)

找到中意的智能电动脚踏车

并不是每辆智能电动脚踏车都适合每一个人。换而言之，这依赖于共同的兴趣和相似的生活环境

轻便型智能电动脚踏车

载重90公斤/助力力0.5/行程20公里/照明/支撑
您寻找一辆简单且轻便的电单车?作为轻便型电单车我正是您都市生活的合适伴侣。符合交通规则，看起来和普通自行车极像，带上我为您提供助力。

商务型智能电动脚踏车

载重90公斤/助力1/行程30公里/最低速 26
您在寻找一位志同道合者?非常忙碌，可靠并且高要求，这些我都可以胜任。用我作为商务型电单车可以克服快节奏的日常以及商务生活。钱不是问题，效率才是最重要的。

折叠紧凑型智能电动脚踏车

载重90公斤/助力0.5/行程15公里/最多22公斤
灵活并且没有固定的结构?作为可折叠电单车我比较使用于混合应用。作为对其他交通工具的连接毫无问题。我是城市生活以及房车旅行的好伴侣。

城市舒适型智能电动脚踏车

载重90公斤/助力0.8/行程25公里/照明/支撑
您热爱甜美的城市生活且苛求舒适性?作为城市舒适型电单车我可以满足您的需求，并且不用担心城市生活。让我们去购物或者做一个短途旅行吧。

经典型智能电动脚踏车

载重90公斤/助力0.3/行程15公里/照明/支撑
寻找一辆传统车型，类似后座可以载人的电单车?作为经典型电单车我可以行驶在城市以及乡村。我的链条是被很好地固定在封闭的链条盒里，组件也都是高质量的。稳固的后座完全可以承载一位同行者。

舒适--康复锻炼型智能电动脚踏车

载重90公斤/助力1.2/行程25公里/轻松前跨上车
是否感觉有个培训员?我可以骑行超过25公里。配备了照明、泥板、有欠压充电显示，停车状态下可以轻松上下车。

舒适型青少年人电动脚踏车

负载 60公斤/UB 0.5/里程 20公里/灯光
出门!跨上电动脚踏车——出发!只要您拥有了“我”，便再也无需依赖于父亲开车送或乘搭校巴了。“我”可令您保持漂亮身材，您也可将“我”随处锁上和停泊。

旅行智能电动脚踏车

载重110公斤/助力0.8/行程45公里/后座
寻找旅行伴侣?热爱出游，长途旅行并携带行李。有些需要在中途加油，但是如果您希望长时间旅行，我可以作为后备力量。作为旅行电单车我可靠，坚固，能负重。

生活格调型智能电动脚踏车

载重90公斤/助力1/行程15公里
您在寻找美好时刻的伴侣?作为生活格调型电单车，我舒适且安静。我最喜欢和你一起行驶在大自然中，享受短途旅行或城市郊游。

运动型智能电动脚踏车

载重90公斤/助力0,5/行程15公里/运动
热爱冒险?作为运动型电单车你可以猛烈地骑行，上坡，下坡，飞速行驶。力量，乐趣，很好的外形并且紧跟潮流。

家庭型智能电动脚踏车

载重110公斤/助力1/行程30公里/喜爱儿童
寻找互惠生?作为家庭型电单车，我非常可靠，健谈并且正在寻找一份长期工作。高负重，日程，拖车或儿童坐垫，我统统拥有。非常愿意送您的孩子去学校或做郊游。

运输--货运型智能电动脚踏车

载重135公斤/助力1/行程15公里/停车站立稳定>3
是否感觉有个强壮的助手?任何重量都可以载。我的后衣架可以装一个床，配备了照明、泥板、有欠压充电显示。让汽车在车库中呆着吧

Exclusion criteria

Ausschlusskriterien 排异

Exclusion criteria are minimal requirements which are placed on vehicles, and they also serve as an indication for the differentiation into product categories. The exclusion criteria are decided by the panel of experts.
Without these exclusion criteria we could be comparing apples (folding pedelecs) with oranges (cargo pedelecs). An example would be a pedelec with high range results from the *ExtraEnergy Test* which would put it at the top of the Tour category rankings. But without a stand, it is not really usable for touring and so it would not be evaluated in the Tour product category.
So different exclusion criteria are set out according to the varying user requirements for each product category.

Ausschlusskriterien sind minimale Anforderungen, die an Fahrzeuge gestellt werden und auch ein Indiz für die Differenzierung der Produktgruppen. Die Ausschlusskriterien werden im Expertenkreis festgelegt.
Ohne die Ausschlusskriterien vergliche man Äpfel (*Falt Pedelecs*) mit Birnen (Lasten Pedelecs). Beispiel ist ein Pedelec, das im *ExtraEnergy Test* durch hohe Reichweite Spitzenwerte in der Produktgruppe Tour erzielt hätte, jedoch ohne Ständer für die Tour nicht zu gebrauchen ist und damit nicht in der Produktgruppe Tour bewertet wird.
Entsprechend sind den Nutzungsanforderungen jeder Produktgruppe unterschiedliche Ausschlusskriterien zugeordnet.

排异指为车辆制定的最低要求，并且，它们也用作对产品类别进行区分的指示。排异由专家组决定。

如果没有排异，我们可能会将苹果（折叠智能电动脚踏车）与橙子（货动智能电动脚踏车）混为一谈。例子之一：由Extraenergy测试结果提供了一个高里程数据的智能电动脚踏车；该测试将这款智能电动脚踏车选为旅行类别评比中最高得分车款。如果没有配备支架，这款智能电动脚踏车在旅行时用处有限，在旅游产品测试中也不会获得评测。
这样，应按照用户对于每个产品类别的不同要求对不同的排异予以规定。

Values for exclusion criteria	Easy	Business	Fold + Compact	City-comfort	Classic	Rehab	Tour	Sport Offroad	Sport Road	Lifestyle	Family	Cargo	Fleet	Youth
Minimum ›Tour‹ range	20	30	15	25	15	25	45	15	15	15	30	15	20	20
Minimum weight rating	90	90	90	90	95	90	110	90	90	90	110	135	120	60
Minimum stability when parked	3				3		3				3	3	2	3
Minimum ›Hills‹ power assist factor	0.5	1	0.5	0.8	0.3	1.2	0.8	0.5	0.5	1	1	1	0.5	0.5
Minimum ›Tour‹ power assist factor	0.5									0.7			0.5	0.5
Minimum ›Tour‹ average speed		26						29	29					
Minimum popular appeal										2				
Minimum user group: Sport Pedelec								3	3					
Minimum user group: Folding Pedelec			4											
Exclusion criteria														
Carrier rack/luggage space not present (×)				×			×				×	×	×	
Mudguards not present (×)	×			×			×				×	×	×	
Lighting not present (×)	×			×	×	×	×				×	×	×	×
Battery status display is inaccurate (×)		×		×	×		×	×	×	×	×	×	×	×
Not possible to fit a child seat (×)											×			
Not possible to attach a trailer (×)											×			
No low step-through frame (×)														
No suspension, or balloon tyres, front/rear (×)				×									×	
Stand not present (×)	×			×	×		×				×	×	×	×
Tyre/wheel change not possible on the road (×)							×							
Cycle lock not present (×)													×	×
Chaincase not present (×)					×									
Insurance plate not present (×)		×												
User group: Sport Pedelec (×)								×	×					
User group: Folding Pedelec (×)			×											
User group: Cargo Pedelec (×)												×		
User group: Rehab Pedelec						×								
User group: Lifestyle Pedelec										×				

Rating values

Kennwerte 评分赋值

To determine the customer wish fulfilment factor (K-factor), rating values are determined for each vehicle in the course of the test. Only by determining these rating values is it possible to quantify the degree of customer wish fulfilment.

Zur Ermittlung des Kundenwunscherfüllungsfaktors (K-Faktor) werden für jedes Fahrzeug im Laufe des Tests Kennwerte gesammelt. Erst durch die Ermittlung der Kennwerte ist es möglich, Kundenwünsche messbar zu machen.

为了决定顾客愿望满足系数(K系数)，对在测试过程中的每辆车辆测定评分赋值。仅在决定这些评分赋值时，才有可能对满足顾客愿望的程序进行量化处理。

Customer desire *Kundenwünsche* 客户愿望	**Evaluated in testing by** *Im Test ermittelte Werte* 测试中的相关测试值		
High assist power *hohe Unterstützung* 强劲辅助动力	Tour power assist factor (U-factor) City power assist factor (U-factor)	Unterstützungsfaktor Tour Unterstützungsfaktor Stadt	旅行助力因数 城市助力因数
High peak power assist 最高辅助动力 *hohe Spitzenlastunterstützung*	Hills power assist factor (U-factor)	Unterstützungsfaktor Berg	山地助力因数
High range *hohe Reichweite* 长里程	Tour range	Reichweite Tour	旅行行程
High hill-climbing ability *hohe Bergsteigfähigkeit* 强爬坡能力	Hills range	Reichweite Berg	山地行程
Fast travel speed *schnelles Fortbewegen* 高速骑行	Tour speed City speed	Geschwindigkeit Tour Geschwindigkeit Stadt	旅行速度 城市速度
Low rolling resistance *leichte Laufeigenschaften* 骑行阻力小	Ride quality with motor off Power losses	Fahreigenschaften ohne Motor Verlustleistung	无电动机时的骑行特性 耗散功率
Easy to transport *leicht Transportierbar* 运输方便	Lift bike up steps *(grip points on frame)* Push over a kerb *(lifting the bike)* Put bike on a car rear bike rack	Rad über Treppe tragen *(Griffmögl. a. Rahmen)* Über Ladekante schieben *(Fahrrad heben)* Fahrrad an Heckträger montieren	将车通过楼梯运输;车架是否容易抓稳; 在汽车后柜移动;举起自行车, 汽车尾架安装自行车
High similarity to a bicycle *hohe Fahrradähnlichkeit* 与自行车相似性高	Bike weight (kg) Stability when parked Quality of the bike components	Fahrradgewicht (kg) Standfestigkeit beim Abstellen Qualität der Radkomponenten	车重(公斤) 停放时的稳固度 自行车组件的质量
Low noise *wenig Geräusche* 噪音低	Drive system noise level in operation	Laufgeräusch des Antriebs	驱动的运行噪音
Easy to use *einfache Benutzung* 使用操作简单	Handling with power assist on Remove the battery Adjust to an ergonomic fit Ease of operation Replace battery pack Find matching charger Set ride mode	Fahreigenschaften mit Motor Akku entnehmen ergonomisch anpassen Bedienungskomfort Akku wieder einsetzen Ladegerät finden Fahrmodus einstellen	有电动机时的骑行特征 拆卸电池 人体工程学因素 操作简单 装上电池 发现充电器 调整骑行模式
Low purchase price *geringe Anschaffungskosten* 低售价	Total price of the bike	Preis des Gesamtrades	整车价格
Highly attractive *hohe Anmutung* 观感	Design/appearance	Design / Optik	设计/外观
Low maintenance *geringer Wartungsaufwand* 维护简单	Battery price Serviceability Battery service life	Preis der Batterie Serviceverfügbarkeit Batterielebensdauer	电池价格 售后服务 电池寿命
High reliability *hohe Zuverlässsigkeit* 可靠性高	Drive system reliability	Zuverlässigkeit Antrieb	运行稳定性

Customer wishes and rating values The values determined by the testing (rating values) are set out in relation to a total of 14 customer wishes. Sources of values determined in the testing:

1 = Instrumented riding · 2 = Calculations, based on measured values and battery capacity data from the manufacturer · 3 = Instrumented riding and test rider surveys · 4 = Ergonomics tester surveys · 5 = Measurements 6 = Expert judgement · 7 = Manufacturer data · 8 = Dealer survey

Kundenwünsche und Kennwerte Den im Test ermittelten Werten (Kennwerten) werden insgesamt 14 Kundenwünsche zugeordnet. Quellen der im Test ermittelten Werte:

1 = Messfahrten · 2 = Hochrechnung, basierend auf Messwerten und der vom Hersteller angegebenen Batteriekapazität · 3 = Messfahrten und Befragung der Testfahrer · 4 = Befragung Ergonomie-Tester · 5 = Messungen 6 = Expertenwissen · 7 = Herstellerangabe · 8 = Händlerumfrage

客户满意与评分赋值
最终评的分是来自于14位测试员代表客户的满意度

1=配备测试设备骑行数值 · 2=计算值，是由制造商提供的电池容量与实际测试获得的容量值 · 3=配备测试设备骑行数值和与测试员的调查 · 4=对测试者在人体工程学舒适度调查 · 5=测量值 · 6=专家判断 · 7=制造商数据 · 8=车行调查

Instrumented rides, surveying of test riders and ergonomics testers, calculations, expert knowledge, manufacturer specifications, dealer surveys and additional measurements are all essential elements for determining the ratings for each customer wish.

HOW THE VALUES ARE DETERMINED

Values for the power assist factor in 'Tour', 'City' and 'Hills' circuits respectively, and average speeds for 'Tour' and 'City', are measured by instrumented riding.

Values for range ('Tour' and 'Hills') are calculated, based on measured test data and battery capacity data provided by the manufacturer.

Power losses, ride quality without motor assist, and ride quality with motor assist, are all values determined by instrumented riding and by surveying of test riders.

Surveying of ergonomics testers results in rating values for carrying the bike over steps, lifting it over a sill and mounting it onto a tailgate car carrier. Stability while parked, noise level of the drive system, battery removal, ease of fit adjustment, ease of use, battery replacement, easy identifiability of matching charger and easy setting of assist level are all further values determined by surveying the ergonomics testers.

The value for weight is determined by weighing the bike before any measurement instrumentation is fitted.

The quality of the cycle components is a value determined by the cycle's specification. This value is estimated by experts according to the quality of the cycle components fitted.
Prices for the complete bike and battery are provided by the manufacturer.

Servicing availability, battery longevity and drive system reliability are values which are determined by dealer surveys.

Messfahrten, Befragung der Testfahrer und der Ergonomietester, Hochrechnungen, Expertenwissen, Herstellerangaben, Händlerumfragen und weitere Messungen sind Voraussetzung zur Ermittlung der Kennwerte für jeden Kundenwunsch.

SO WERDEN DIE KENNWERTE ERMITTELT

Die Kennwerte Unterstützungsfaktor Tour, Unterstützungsfaktor Stadt, Unterstützungsfaktor Berg und Geschwindigkeit Tour sowie Stadt werden durch Messfahrten gemessen.

Auf Hochrechnungen basieren die Kennwerte Reichweite Tour und Reichweite Berg, die mit Hilfe der ermittelten Messwerte sowie der vom Hersteller angegebenen Batteriekapazität berechnet werden.

Verlustleistung, Fahreigenschaften ohne Motor und Fahreigenschaften mit Motor sind Kennwerte, die durch Messfahrten und Befragung der Testfahrer bestimmt werden.

Die Befragung der Ergonomie-Tester ergeben Kennwerte für Rad über Treppe tragen, über Ladekante schieben und an Heckträger montieren. Die Standfestigkeit beim Abstellen, Laufgeräusch des Antriebs, Akkuentnahme, ergonomische Anpassung, Bedienungskomfort, Akkueinsatz, Klarheit des zugehörigen Ladegerätes und Einstellung der Fahrmodi sind weitere Kennwerte aus der Befragung der Ergonomie-Tester.

Der Kennwert Fahrradgewicht wird durch Messung des Gewichts vor Anbringung der Messtechnik ermittelt.
Die Qualität der Radkomponenten ist ein Kennwert, der die Ausstattung des Rades bewertet. Je nach Wertigkeit der Fahrradkomponenten wird der Wert von Experten abgeschätzt.
Der Preis des Gesamtrades und der Batterie wird durch den Hersteller angegeben.
Serviceverfügbarkeit, Batterielebensdauer und Zuverlässigkeit des Antriebs sind Kennwerte, die durch Händlerumfragen ermittelt werden.

配备测试仪器的骑行、对试骑者和人体工程学测试者的检测、计算、专家知识、生产商规范、车行调查和额外测算构成决定每个顾客愿望评级的全部必要组成因素。

如何赋定这个值

通过骑行者配备测试仪器分别在“旅行”、“城市”和“山地”车道上测试，获得电动助力系数，以及在“旅行”和“城市”类别测试中的平均速度。

根据生产商提供的测定测试数据和电池容量数据计算（“旅行”和“山地”）里程数值。

功率损耗、无电动助力的骑行质量以及带电动助力的骑行质量由配备测试仪器的骑行和与测试骑车者进行调查来决定所有数值。

在人体工程学项目与测试者的调查中，测试者将测试车辆搬过台阶，将车抬上用于运输二轮车专用的汽车支架上，并进行固定，对这些测试内容进行数值核定。通过人体工程学项目测试者测定的其他数值不包括：在停泊车时站立时的稳定性、驾驶系统的噪音水平、电池拆卸、矫正形状的容易度和使用的容易度、电池更换、配对充电器的鉴别容易度以及设定电动助力水平的大小。

在装置任何测量仪器前，先对测试车辆的重量进行核定。

车辆部件质量测试值的核定，由专家根据安装的车辆上的部件质量进行估算。

整车和电池的销售价格由生产商提供。

售后服务质量、电池使用寿命和驱动系统可靠性是通过与车行调查后决定该数值。

Data gathering

Datenermittlung 数据采集

Data gathering is carried out by special measurement instrumentation which is unique worldwide. It was first employed in 2009 and has been continuously updated ever since. This technology, valued at over € 200,000, was developed in collaboration with companies OTEC from Bensheim and Calantec from Berlin.

MEASUREMENT UNDER REAL WORLD CONDITIONS

Measurements take place under real world conditions, directly on the test bikes while they are being ridden. This allows ride performance to be recorded undistorted. The heart of the measurement equipment, the Databox, is carried in a handlebar bag, and into it flows all of the data provided by sensors distributed around the bike. Energy use from the battery, speed, pedalling cadence and pedalling effort are measured, as well as tracking the ride via GPS.

ENERGY USE

A sensor is fitted inside the original battery for each test bike, so that energy use (current times voltage) can be measured. This sensor is located either within the battery housing, or outside it via a plug connection. Current and voltage signals are transmitted to the Databox via an analogue signal.

PEDAL CADENCE AND SPEED

Cadence and speed are measured by magnetic sensors attached respectively to the bottom bracket and to a front fork blade, and connected to the Databox by cables.

Die Datenermittlung erfolgt durch spezielle und weltweit einmalige Messtechnik, die 2009 zum ersten Mal zum Einsatz kam und stetig erneuert wird. Die Technik im Wert von über 200.000 € wurde in Zusammenarbeit mit den Firmen OTEC aus Bensheim und Calantec aus Berlin entwickelt.

MESSUNG UNTER REALBEDINGUNGEN

Die Messungen erfolgen unter Realbedingungen direkt an den Testrädern während der Fahrt. So kann das Fahrverhalten unverfälscht wiedergegeben werden. In einer Lenkertasche befindet sich das Herz der Messtechnik, die Datenbox. Darin fließen die Messwerte aller am Fahrrad verteilten Sensoren zusammen. Gemessen wird der Energieverbrauch der Batterie, die Geschwindigkeit, die Trittfrequenz und erbrachte Trittkraft sowie die Fahrstrecke mittels GPS.

ENERGIEVERBRAUCH

In der Originalbatterie jedes Testrads wird ein Sensor angebracht. Dadurch kann die Entnahme der Energie (Strom × Spannung) gemessen werden. Der Sensor befindet sich entweder innerhalb des Batteriegehäuses oder wird außerhalb per Steckverbindung angeschlossen. Über ein Analogsignal werden die Strom- und Spannungsdaten an die Messbox übermittelt.

TRITTFREQUENZ UND GESCHWINDIGKEIT

Die Trittfrequenz und Geschwindigkeit der Testfahrt werden über einen am Tretlager und einen an der Vorderradgabel befestigten Magnetsensor gemessen und mit Hilfe eines Kabels an die Datenbox übermittelt.

数据采集由特制专用的测量仪器完成。它于2009年首次使用，并自此连续进行更新。该技术价值超过200，000欧元，由本斯海姆（Bensheim）OTEC和柏林的Calantec公司联合开发。

测量值直接采集测试骑行中

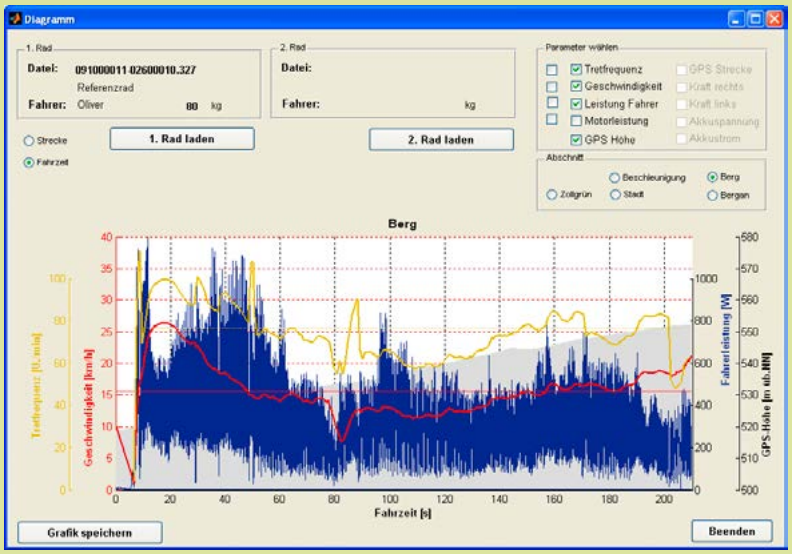
在自然环境中直接对骑行者的测试车辆进行数据采集，这样记录的骑行性能就不会失真。数据盒（Databox）作为测算核心设备放在车把包里，将由放置在车辆所有部位的传感器提供的所有数据储存起来；对电池的能量使用、速度、脚踏节奏和脚踏力进行测算，并通过GPS对骑行进行追踪。

能量使用

在每辆自行车的原装电池内装上一个传感器，这样便可对能量使用（实时电压）进行测算。通过插头连接将该传感器放置于电池盒内，或电池盒外；通过模拟信号将电流和电压信号传输到数据盒（Databox）。

脚踏节奏和速度

通过分别附设在中轴架上和前叉支架的磁传感器对脚踏节奏和速度进行测定，并用电缆连接到数据盒（Databox）。



PEDAL EFFORT

Pedalling effort is measured using special instrumented pedals. These measure the force applied to the pedals via the resulting deformation of the pedal body. The magnitude of this deformation is measured via integrated magnets and a Hall sensor. The raw data are processed in a slim housing installed parallel to the cranks, and then transmitted wirelessly to the Databox. Using this data the power applied by the rider can be determined, and this can in turn be used to calculate the power assist level from the motor. One advantage of using this power measurement system is the ease of fitting and removing the power measurement pedals, an essential factor for the smooth running of the test.

GPS

A GPS receiver is connected to the Databox to record precise route data, and this documents the entire ride for later analysis. This ensures that the data can at a later stage be filtered metre by metre, i.e. for the different test circuit sections.

SOFTWARE

The Databox, fitted into the handlebar bag, records all of the data, amounting to about 12 MB per test ride, both on its internal memory and onto a USB stick. After the test ride the USB stick is removed and the data saved on a PC. Analysis is conducted using Matlab software.

TRITTKRAFT

Die Trittkraft wird mit speziellen Messpedalen erfasst. Diese messen die eingebrachte Trittkraft durch die entstehende Biegung im Messpedalkörper. Die Stärke der Biegung wird mit Hilfe von eingebauten Magneten und einem Hallsensor gemessen. Im flachen, parallel zur Kurbel liegenden Gehäuse der Messpedalen werden die Rohdaten aufbereitet und drahtlos an die Datenbox übermittelt. Anhand dieser Daten kann die tatsächlich erbrachte Leistung der Testfaher ermittelt werden, mit welcher man schließlich den Unterstützungsgrad des Motors errechnen kann. Vorteil des verwendeten Leistungsmesssystems ist die leichte Montage und Demontage der Kraftmesspedalen, unverzichtbar für den reibungslosen Ablauf des Tests.

GPS

Zur Ermittlung der exakten Streckendaten ist ein GPS-Empfänger an die Datenbox angeschlossen. So wird die gesamte Tour dokumentiert und nachvollziehbar. Damit können die Messwerte später metergenau, d.h. für jeden Streckenabschnitt, gefiltert werden.

SOFTWARE

Die an der Lenkertasche angebrachte Datenbox zeichnet alle Daten, insgesamt etwa 12MB pro Testrunde, sowohl auf einem internen Speicher als auch auf einen USB-Stick auf. Nach der Testfahrt wird der USB-Stick entnommen und die Daten auf einem PC gespeichert. Die Auswertung erfolgt mit dem Programm Matlab.

脚踏力

使用特制脚踏测试仪器对脚踏力进行测量；通过踏板体的变形状况对施加于踏板上的力量进行测定；通过整合磁体和一个霍尔传感器对变形程度进行测定。在与曲柄平行安装的修长盒内对原始数据进行处理，然后以无线方式传输到数据盒（Databox）。使用这数据，可对由骑车者施加的脚踏力进行测定，反过来，可用来测算来自电机提供的助力水平。使用这种踏板功率测量系统的一大好处在于可轻易地装置和拆除。要顺利进行测试，这是一个必要因素。

GPS定位

GPS接收器与数据盒（Databox）连接，记录准确的线路数据，并且，可对其后进行分析的整个行驶情况进行记录，确保后期能够逐米地录入数据，例如，录入不同测试路段的数据。

软件

将数据盒（Databox）装在车把包内，对所有数据进行记录，每次测试骑行约占用12MB的容量，可储存在内部储存条和U盘内。骑行测试完成后，拆除U盘并将数据存放在电脑内，通过Matlab软件进行分析。

Participants in the final day and *ExtraEnergy* team members (l to r): Ernst Wipfli, Sandra Winkler (MD *ExtraEnergy Test GmbH*), Heiko Schweizer (Marketing Director MDT *Ansmann*), Uwe Keilhauer (Technical Director), Manfred Blank (Special Projects Director *Ansmann*), Patrik Stoffel (Director of Product Category Management *Fischer Fahrräder*), Markus Korzilius (Development and Production *HighTec EDV-Systeme GmbH*), Nadine Gauweiler (Product Manager *Fischer Fahrräder*), Christian Hennig (Technical MD *Pendix GmbH*), Beate Overbeck (MD *Pendix GmbH*), Dr. Frieder Herb (Concept and Strategy, *ExtraEnergy Test*), Oswald Reiter, Harry F. Neumann (Datalogging and Measurement), Hans-Günter Tietz, Hans-Joachim Vetter, Walter Menzel

Teilnehmer des Finaltags mit *ExtraEnergy* Team (v.l.): Ernst Wipfli, Sandra Winkler (GF *ExtraEnergy Test GmbH*), Heiko Schweizer (Vertriebsleiter MDT *Ansmann*), Uwe Keilhauer (Technischer Leiter), Manfred Blank (Bereichsleiter Sonderprojekte *Ansmann*), Patrik Stoffel (Leitung Warengruppenmanagement *Fischer Fahrräder*), Markus Korzilius (Entwicklung und Produktion *HighTec EDV-Systeme GmbH*), Nadine Gauweiler (Produktmanagerin *Fischer Fahrräder*), Christian Hennig (Technischer GF *Pendix GmbH*), Beate Overbeck (GF *Pendix GmbH*), Dr. Frieder Herb (Konzeption und Strategie *ExtraEnergy Test*), Oswald Reiter, Harry F. Neumann (Datenerfassung und Messtechnik), Hans-Günter Tietz, Hans-Joachim Vetter, Walter Menzel

参加最后一天测试活动的成员（自左到右）: Ernst Wipfli, Sandra Winkler (ExtraEnergy Test GmbH 总经理), Heiko Schweizer (Ansmann市场总监), Uwe Keilhauer (技术总监, Manfred Blank (Ansmann特别项目经理), Patrik Stoffel (Fischer Fahrräder产品管理经理), Markus Korzilius (Development and Production HighTec EDV-Systeme GmbH), Nadine Gauweiler (Fischer Fahrräder 产品经理), Christian Hennig (Pendix GmbH技术总监), Beate Overbeck (Pendix GmbH总经理), Dr. Frieder Herb (ExtraEnergy Test理念与策略), Oswald Reiter, Harry F. Neumann (测试经理), Hans-Günter Tietz, Hans-Joachim Vetter, Walter Menzel

Reviewing the collected data

Überprüfung der ermittelten Daten 核实检讨数据

On the final day of the riding tests, the test riders and the *ExtraEnergy Team* get together to review all of the data which has been collected.

The general mood sets the tone for the summary in the final test report, and is a contributing factor in the choice of picture captions in the *ExtraEnergy Magazine*.
Central to activities on the final day are the comments on the test bikes which have been collected over the course of the testing on individual rating questionnaires.
These rating questionnaires are structured around the following characteristics:

- Ride quality with motor
- Motor assistance
- Ride quality without the motor
- Noise level of drive system
- Ease of use
- Design/looks
- Other

At the same time checks are also made that the subjective opinions of the testers align with the relevant measured

Am letzten Tag jedes Fahrtests treffen sich Testfahrer und *ExtraEnergy* Team zur Überprüfung der gesammelten Daten.

Der daraus gesammelte Tenor dient als Fazit für die finalen Testbriefe und als Hinweiskriterium zur Auswahl der Bilduntertitel im *ExtraEnergy Magazin*.
Im Mittelpunkt des Finaltags stehen die Kommentare zu den Testrädern, die Im Laufe des Tests in einheitlichen Bewertungsbögen gesammelt wurden.
Die Bewertungsbögen sind nach folgenden Eigenschaften gegliedert:

- Fahreigenschaften mit Motor
- Unterstützung Motor
- Fahreigenschaften ohne Motor
- Laufgeräusch des Antriebs
- Bedienungskomfort
- Design/Optik
- Sonstiges

Gleichzeitig wird überprüft, ob die wiedergegebenen subjektiven Meinungen der Testfahrer zu den erzielten

在骑行测试的最后一天，测试骑手和ExtraEnergy团队集中起来对采集到的所有数据进行检查。

最终测试报告需要由通用易懂语句来总结，选择有相关代表性的图片用于ExtraEnergy杂志。

最后一日活动的核心内容在于对测试车辆在测试过程中其个性评分问卷而进行最后评论。
个性评分问卷的主要内容

- 电机的骑行感
- 电机的助力
- 无电机的骑行感
- 驱动系统的噪音
- 操作简单
- 设计/外观
- 其他

同时，检查测试人员的主观意见与相关获取数值是否吻合。如果测试骑手获得的骑

values. If the riding impressions of the test riders do not match the results obtained by measurement, then this is discussed and if necessary investigated further.

The results of this final test day are a significant component of the test results, which are principally based on the following elements:

- Manufacturer specifications
- Measured values from off-road, everyday and touring tests
- Ergonomics test
- Test rider comments

Messwerten korrelieren. Decken sich die Fahreindrücke der Testfahrer nicht mit den durch die Messung ermittelten Ergebnissen, werden diese diskutiert und gegebenenfalls ergänzt.

Die Resultate des finalen Testtages sind wichtiger Bestandteil der Testergebnisse, die im Wesentlichen auf folgenden Elementen basieren:

- Herstellerangaben
- Messwerten aus Offroad-, Alltags- und Tourentest
- Ergonomietest
- Kommentare der Testfahrer

行印象与测算所获结果不一致，则需要进行商议，并且，如需要，可作进一步检查。

该最后一日所获取的结果构成测试结果的重要组成部分，主要基于以下元素：

- 制造商规格书
- 来自山路，日勤和旅行骑行测试数据
- 人体工程学测试数据
- 测试骑手的意见

Discussing the recorded data

Diskussion der ermittelten Daten 讨论检讨数据

The test riders are requested to pedal during the test rides at around 100 W. This is the power level at which almost anyone can cycle without any great effort. On hills, you instinctively pedal a little harder, so with a power of around 150 W. On some bikes it's hard not to pedal with more than 100 W, too, because the bike just encourages higher performance. Whatever the reason, for the Test in April 2015 the test riders did put out, on average, more power than usual.

This explains why the power assist factors of almost all of the test bikes in the April 2015 Test turned out to be either a little, or significantly, less than in the previous Test.

Nonetheless, these values are still correct, because while this higher pedalling power may be reflected in a lower U-factor, the range figures will be correspondingly higher. This effect will be more apparent on some test bikes than on others, as it is dependant on the way that the power assist is controlled. For this reason, values resulting from this test are only in a limited sense comparable with those from the previous test.

Die Testfahrer sind angehalten, bei den Testfahrten circa 100 W zu treten. Dies entspricht der Leistung, die fast alle Menschen beim Fahrradfahren ohne große Anstrengung abgeben können. Am Berg tritt man von alleine etwas mehr, was circa einer Leistung von 150 Watt entspricht. Bei manchen Fahrrädern ist es schwierig, nicht mehr als 100 W zu treten, weil das Rad zu höheren Leistungen herausfordert. Beim Test im April 2015 haben die Testfahrer allerdings durchschnittlich mehr Leistung abgegeben.

Damit lässt sich erklären, dass die Unterstützungsfaktoren bei fast allen Testfahrzeugen aus dem Test April 2015 etwas bis deutlich geringer ausgefallen sind als beim vorherigen Test.

Daher sind die Werte zwar korrekt, weil sich die höhere Tretleistung zwar in der Regel in einen niederen U-Faktor niedergeschlagen hat, die Reichweiten sind dafür in der Regel ebenfalls höher. Bei manchen Testrädern waren die Auswirkungen deutlicher als bei anderen, dies ist abhängig von der Art der Unterstützungssteuerung. Aus diesem Grund sind die Werte im Vergleich zum vorigen Test nur bedingt vergleichbar.

在测试中，要求测试骑手以约100瓦输出脚踏力。无需费多大力气，几乎任何人都可用这样的动力来骑自行车。当然，在山地上，你需要稍为加点儿力气，约150瓦的动力即可。骑在自行车上，踩脚踏时想不超过100瓦也不容易，理由是自行车行似乎更乐意获得更高性能。无论如何，在2015年4月举办的测试中，测试骑手比通常的平均水平施加了更大的动力输出。

这也解释了为何参加2015年4月举办的测试中，几乎所有测试车辆的动力辅助系数结果都比之前的测试不是小一点儿，就是大大地超出。

尽管如此，这些数值仍属正确，理由是较低传热系数反映出来踩脚踏动力越高，车辆骑行范围就越大。该效应在一些测试车辆上更为明显，理由是它依赖于控制动力辅助的方式。为此，本测试所获结果仅在有限的意义上可比得上此前测试的结果。

Calculation of range and power assist factor

Die Berechnung der Reichweite und des Unterstützungsfaktors

里程计算和辅助动力

The data obtained for each test bike are actually the average values for all test rides carried out by the test riders on that bike. Each test bike is ridden by the same test riders in high power assist mode at least once.

RANGE

Range is perceived as an important value for pedelecs, but really this number should be seen in the context of the demands placed on any particular vehicle. For a folding pedelec which will for example be used in conjunction with public transport, it is more important to be easily transportable, in other words to be lightweight. In normal use it will not require an especially long range. In contrast, for a touring bike the range may be a more decisive factor, because if the motor gives out in the middle of a ride, it's no fun. This is accounted for in the *ExtraEnergy Test* by the weighting applied to the range for customers in different target groups. Furthermore, the terrain can also have a significant impact on range.

So range is calculated separately for Tour, City and Hills sections of the test circuit. Experience has shown that the different altitude profiles and challenges of the various sections of the circuit have an impact on the range. The lowest range is achieved on the Hills section, because the motor is very heavily loaded on hills. Next lowest is the City section with its many stops. The tour section, with hill and valley riding, gives the highest range.

The range figures given in the test are calculated values and can be seen as the minimum which can be achieved with the bike set to maximum assistance mode.

Die ermittelten Daten eines jeden Testrades sind mittlere Werte aller von den Testfahrern durchgeführten Fahrten. Jedes Rad wird von den selben Testfahrern einmal jeweils im höchsten Unterstützungsmodus gefahren.

REICHWEITE

Die Reichweite wird als ein wichtiger Wert für Pedelecs angesehen. Jedoch sollten bei diesem Wert die Anforderungen an das jeweilige Gefährt beachtet werden. Ein Faltrad, das zum Beispiel in Verbindung mit den öffentlichen Verkehrsmitteln genutzt wird, sollte eher gut transportabel, also auch leicht sein. Es benötigt im Normalfall keine sehr großen Reichweiten. Bei einem Tourenrad ist die Reichweite dagegen ein bedeutsamer Faktor, denn setzt der Motor mitten in der Tour aus, ist der Fahrspaß vorbei. Im *ExtraEnergy Test* wird dies durch die Gewichtung der Reichweite für den Kunden der jeweiligen Zielgruppe bewerkstelligt. Außerdem wirkt sich das Gelände ebenfalls erheblich auf die Reichweiten aus.

Die Reichweite wird jeweils für die Abschnitte Tour, Stadt und Berg berechnet. Die Erfahrung zeigt, dass die unterschiedlichen Geländeprofile und Anforderungen der Streckenteile Auswirkungen auf die Reichweite haben. An der Berg-Strecke wird die geringste Reichweite erzielt, da der Motor am Berg sehr stark gefordert wird. Dann folgt die Stadt-Strecke mit vielen Stops. Die Tourenstrecke, mit Berg- und Talfahrten, zeigt die höchste Reichweite.

Die im Test angegebene Reichweite ist ein errechneter Wert und kann als Minimalwert betrachtet werden, welcher bei maximal eingestelltem Unterstützungsmodus erreichbar ist.

每辆测试车辆获取的数据实际上指在该车试骑的人员进行所有测试骑行所获取的平均数值。同一位测试骑手在高功率助力模式情况下要对每辆测试车辆至少试骑一次。

里程

将骑行里程作为智能电动脚踏车的重要数值，但在事实上，这数值应视为按照需求为任何特定车辆配备。对于折叠二轮车，例如配合公共交通使用的折叠二轮车，重要的是它应当易于携带；换言之，它应设计得够轻。在正常使用时，不得要求将它用于特别长的路程。相反，对于旅行二轮辆来说，其里程可成为更具决定性的因素，理由是：如果电动机在行驶期间电力耗尽，那可不是什么好玩的！对于不同目标群体中的消费者来说，应在ExtraEnergy测试中考虑适用于里程需求的重量。此外，地形状况也对车辆里程有着重要影响。

因此，在测试车道中，应按照旅行、城市和山地类型分别对里程进行测算。相关经验表

It is necessary for the calculation that the consumption of electrical energy is recorded for each section using a current sensor.

The battery energy AE [Wh] for the battery pack is determined by battery capacity and battery voltage, and this is given by the manufacturer's specification. It is then divided by the measured consumption.

Not all of the stored energy can be used, however, as the motor electronics will cut out first to avoid excessively deep discharging. Also, variations in battery manufacturing will lead to differences in battery capacity. For these reasons the battery's stored energy AE [Wh] is multiplied by a 'unsafety factor' of 0.8. The value 0.8 was chosen from *ExtraEnergy*'s experience.

Formula for range calculation:

POWER ASSIST FACTOR

The power assist factor (U factor) describes with how much power the pedelec assists the rider, in addition to their own pedalling effort. What this power actually means, or in other words what lies behind this figure for power assistance, does however vary.

Many cycle manufacturers use the 'U factor' to describe the power with which the motor propels the rider. But these figures are almost exclusively based on the purely electrical power of the motor. Assist levels determined like this are usually expressed as a percentage, and often assistance levels with fantastic values such as 300% are claimed.

Such a claim is deceptive, however, because although technological progress has meant that batteries, control systems and motors have improved significantly, a small percentage of the motor power (ca. 10 %) is still lost through the additional battery and motor weight, control electronics and so on. So if you want to determine the real power assistance level (mechanical power) which is actually applied on the road, these power losses must be taken into account.

The U factor given in the *ExtraEnergy Test* is not based purely on electrical power, but rather on the mechanical, or real power. This means the power which actually noticeably helps propel the rider forwards. To achieve this, pedal forces and power are measured precisely in the riding tests using our own instrumented pedal system, and this is done both on every test pedelec and on the reference bike.

Für die Berechnung ist es notwendig, für jeden Streckenabschnitt den jeweiligen Verbrauch der elektrischen Energie mit Hilfe eines Stromsensors zu messen.

Die Akkuenergie AE [Wh] der Batterie ergibt sich aus Akkukapazität und Akkuspannung und beruht auf Herstellerangaben. Sie wird durch den ermittelten Verbrauch dividiert, da die angegebene Energie nicht komplett entnommen werden kann, denn um eine solche Tiefentladung zu vermeiden, regelt die Elektronik den Motor früher ab. Ferner gibt es auch Schwankungen in der Fertigung der Batterien, die zu unterschiedlichen Kapazitäten führt. Deshalb wird die Akkuenergie AE [Wh] noch mit einem Unsicherheitsfaktor von 0.8 multipliziert. Der Wert von 0.8 ist ein Erfahrungswert von *ExtraEnergy*.

Formel zur Berechnung der Reichweite:

Verbrauch [Wh/km]

UNTERSTÜTZUNGSFAKTOR

Der Unterstützungsfaktor (U-Faktor) drückt aus, mit wie viel Kraft der Antrieb des Pedelecs den Fahrer zusätzlich zu seiner getretenen Leistung unterstützt. Was diese Leistung aber wirklich ist, beziehungsweise was hinter der Angabe zur Unterstützung steht, variiert.

Viele Fahrradhersteller nutzen den U-Faktor mittlerweile um zu zeigen, mit welcher Kraft der Motor den Fahrer nach vorne bringt. Allerdings beziehen sich diese Angaben dabei fast ausschließlich auf die rein elektrische Leistung des Motors. Die so ermittelte Unterstützung wird meist in Prozent angegeben. Dadurch entstehen häufig vermeintlich fantastische Werte von 300 % Unterstützung.

Solch eine Angabe ist trügerisch, denn obwohl sich durch technologischen Fortschritt Batterie, Steuerung und Antrieb inzwischen deutlich verbessert haben, geht ein kleiner Prozentsatz der Motorleistung (ca. 10 %) durch das zusätzliche Batterie- und Antriebsgewicht, Steuerungstechnik und ähnliches verloren. Möchte man also die reale Unterstützung (mechanische Leistung), die tatsächlich auf der Straße ankommt ermitteln, muss man die Verlustleistung mit berücksichtigen.

Der U-Faktor, der im *ExtraEnergy Test* angegeben ist, bezeichnet nicht die rein elektrische Kraft, sondern die mechanische oder reale Kraft. Das heißt, die Leistung, die den Fahrer wirklich spürbar weiter bringt.

明：为车道不同路段所设计的不同高度和挑战难度对车辆的里程产生影响。在山地路段骑行的路程最短，理由是电机在山地上行驶时耗电最大。接下来最低的当属城市路面，理由是需要经常停车。在出现山路和山谷的旅行路段，车辆能够跑出最大的里程。

在测试中获得的里程数字属于测算数值，可视为自行车设定在最高助力模式下所获得的最低数值。

有必要进行这样的计算：即部分电能耗损是为了记录每个路段所使用电流传感器而导致。
电池组的电池容量AE【Wh】由电池容量和电池电压测定，并且，根据生产商提供规格进行规定，然后由实测消耗进行区分。

不是所有的电池容量都可以被使用，在容量不足时，首先不再工作的是电机，以避免电池进行过量深度放电。此外，电池生产中的变化将导致电池间容量的差别。由于这些原因，电池储存能量AE【Wh】要乘以非安全系数0.8；取该0.8数值是根据ExtraEnergy的经验而定。

里程计算公式

$$\text{里程（公里）} = \frac{\quad}{\text{使用率（瓦时/公里）}}$$

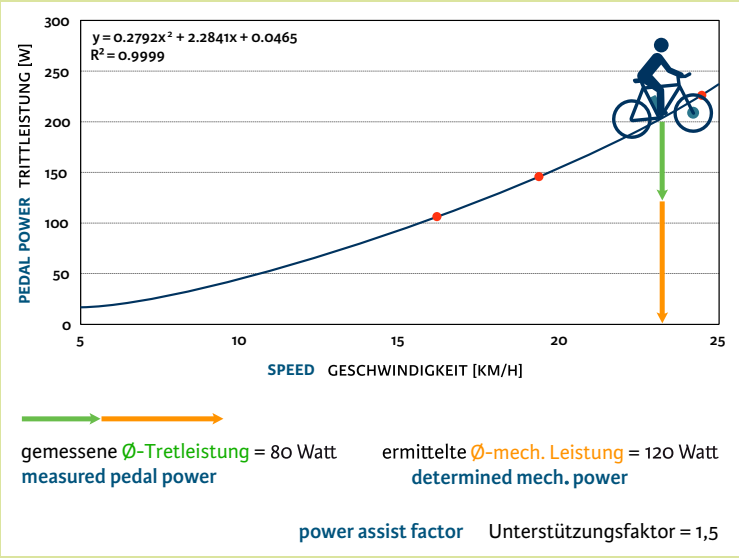
辅助动力系数

辅助动力系数（"U"系数）描述智能电动脚踏车需要多大功率来协助骑车者，除了他们自己用力蹬车之外。该功率实际上所指的（或者换言之，用于辅助动力而设置在该数字背后的东西）并没有变化。

许多二轮车生产商使用"U系数"来描述辅助动力的实际功率。然而，这些数字几乎毫不例外地依赖于纯电机的电力。像这样测定的助力水平通常以百分比表示，并且，经常用带有奇异数值（例如300%）助力水平来要求。

这样的表示具欺骗性，然而，尽管技术进步说明电池、控制系统和电机得到极大改进，电机功率（ca. 10 %）的一个小百分比仍经由额外电池和电机重量、控制电子等部件被耗掉。因此，如果您要决定实际上用于路上的有效功率助力水平（机械功率），必须将这些功率损耗考虑进去。

ExtraEnergy测试规定的U系数并不单纯地基于电源，而是更基于机械或有效功率。这指那些实际上显著地协助骑车者驱车前行的动



All of the test pedelecs are measured against this reference bike (see the article on the reference bike). The pedal power used on this bike is compared with the power applied when pedalling a pedelec at the same average speed. The pedal power, which will be applied at a lower level on the pedelec, will be supplemented by the motor to reach the same total. This additional assistance is expressed as the U-factor.

The procedure of comparision to just a single reference bike has the advantage that the U-factor is always expressed relative to the rolling resistance characteristics of the reference bike.
If you wanted to determine the precise, purely mechanical power of each pedelec, you would have to use a bike identical to the test bike (but without battery, controller and motor) for the reference rides.

But for the *ExtraEnergy Test*, what matters is to be able to compare the individual pedelecs against each other. Comparing all of the pedelecs to one and the same reference bike has the advantage that the rolling resistance of each pedelec, compared to that of the reference bike, is factored into the U-factor, and so the real power assistance level is even more comparable between the bikes.

The mechanical cycle aspects of pedelecs are an important factor when it comes to the actual assistance, because how the mechanical power finally ends up at the road surface is strongly dependent on the construction of the pedelec. The components used on the pedelec will influence its rolling resistance for a start, and hence the actual extra power which remains to propel the rider.
It is also worth noting that there is a further factor which influences the real assistance level, the rider's riding style. Alongside their height and weight, also playing a role here are gear-shifting habits, cadence and of course how powerfully they pedal.

Dazu wird die Trittkraft bzw. -leistung mit eigens angefertigten Messpedalen in Fahrtests genau ermittelt und zwar am jeweiligen Testpedelec und an dem Referenzrad.

An diesem Referenzrad (siehe Beitrag zum Referenzrad) müssen sich alle Testpedelecs messen. Die auf diesem Rad erbrachte Trittleistung wird mit der getretenen Leistung auf dem Pedelec bei dessen erreichter Durchschnittsgeschwindigkeit abgeglichen. Die Trittleistung, welche auf dem Pedelec weniger eingesetzt wird, ist vom Motor beigesteuert. Diese zusätzliche Unterstützung wird mit dem U-Faktor ausgedrückt.

Die Vorgehensweise des Vergleichs mit nur einem Referenzrad hat den Vorteil, dass sich der U-Faktor immer auf die »Leichtlaufeigenschaften« des Referenzrades bezieht.
Würde man die exakte, reine mechanische Leistung eines jeden Pedelecs angeben wollen, müsste man die Referenzfahrten mit einem identischen Rad (nur ohne Batterie, Steuerung, Motor) wie des zu testenden Pedelecs durhführen.

Im *ExtraEnergy Test* geht es jedoch darum, auch die einzelnen Pedelecs untereinander vergleichen zu können. Der Vergleich aller Testpedelecs mit ein und demselben Referenzrad hat den Vorteil, dass die Leichtlaufeigenschaften des Pedelecs in Bezug zu denen des Vergleichsrades mit in den U-Faktor einfließen und so die reelle Unterstützung noch besser miteinander vergleichbar ist.
Die Fahrradmechanik des Pedelecs ist schließlich eine wichtige Einflussgröße in Bezug auf die tatsächliche Unterstützung. Denn was letztlich an mechanischer Leistung auf der Straße ankommt, hängt wesentlich von der Machart des Pedelecs ab. Allein die Komponenten eines Pedelecs beeinflussen die Leichtläufigkeit des Rades und somit auch die tatsächliche zusätzliche Kraft, die den Fahrer vorantreibt.

力。为达到这一目的，我们使用自己的特制测试仪器的踏板系统在骑行测试中准确地进行测定，并且，也对每辆测试智能电动脚踏车与对比自行车（纯自行车基样）进行比较测定。

将所有测试智能电动脚踏车比照比对自行车（参看关于比对自行车的文章）进行测定。用于该自行车的踏板动力与以相同平均速度蹬车时所使用的动力进行比较。以较低水平对智能电动脚踏车施加动力的蹬车助力将由电动机补充以便获得同样的总动力。该额外助力以U系数表示。

对仅有的一个比对自行车进行比较的程序拥有优势：针对比对自行车的滚动阻力特点，一直使用U系数表示。

如果您要决定每辆智能电动脚踏车的准确与纯粹的机械功率，必须在参考骑行中使用与测试自行车（但没有配备电池、控制器和电动机）一样的自行车。

然而，对于ExtraEnergy测试来说，重要的是能够让个别智能电动脚踏车互相进行比较。将所有智能电动脚踏车与一辆智能电动脚踏车进行比较，而相同的比对自行车拥有一大优势：与比对自行车的骑行阻力相比，每辆智能电动脚踏车的滚动阻力被用于U系数中，这样，有效功率助力水平在各辆自行车之间甚至更具比较性。

至于实际辅助动力，智能电动脚踏车的机械循环方面属于重要因素，原因在于机械功率如何最终在路面上实现主要依赖于智能电动脚踏车的结构。在智能电动脚踏车上使用的部件将影响启动时的骑行阻力，进而影响保持辅助骑车者前行的实际外部动力。此外，值得注意的是存在着影响有效助力水平的其他因素，即骑车者的骑车方式。与其高度和重量一道，同样发挥作用的还有换档习惯、节奏，

So the U-factor is determined through a comparison of the pedal power input from the rider on the reference bike, and on the electric bike. Here we are comparing the measured power values (in Watts) at a particular speed.

To be able to compare pedal power inputs at the same speed between bikes, the first step is to record a speed-power curve on the reference bike. For this, the pedal power of each rider is measured on three rides, ridden respectively at slow, moderate and fast pace on the touring and everyday circuit.

Curves can be plotted from the measured data points, from which functions can be derived, using which it is in turn possible to determine the rider power needed for any particular speed.
On flat sections of the circuit, the relationship between power and speed is a quadratic function. As speed increases, wind resistance plays an increasingly important role amd makes faster riding increasingly difficult. On the hills, wind resistance plays a subordinate role: instead here the major factors are the power needed to climb the slope, and rolling resistance, and these give a linear shape to the curve.

From the generated curves and their associated functions, we can determine the amount of power applied by the rider at the average speed which was ridden on the pedelec, with the amount of power which was required on the reference bike for this same speed.

For example, on the pedelec the rider was pedalling with 80W to travel at a speed of 23 km/h on the flat. On the reference bike he would have needed 200W of power to ride at that speed.
The difference between the pedal power inputs on the reference bike and pedelec is the mechanical power of the motor, and this is expressed as the U factor. In the example above, the motor is contributing extra assistance (mechanical power) of 120 W. In our example this means a U-factor of 1.5, because the motor is assisting with 1.5 times the pedal input power.

FORMULA FOR CALCULATION OF THE U-FACTOR ON THE TOURING SECTION OF THE CIRCUIT

Zu beachten ist außerdem ein weiterer Einflussfaktor auf die reale Unterstützung, das Fahrverhalten des Fahrers. Neben Größe und Gewicht spielen hier Schaltverhalten, Trittfrequenz und natürlich die Trittleistung eine Rolle.

Der U-Faktor entsteht somit aus dem Vergleich der Trittleistung der Fahrer auf dem Referenz- und dem Elektrorad. Dazu vergleichen wir die gemessenen Leistungswerte (in Watt) bei einer bestimmten Geschwindigkeit.
Um die Trittleistung bei derselben Geschwindigkeit miteinander vergleichen zu können, wird erst auf dem Referenzrad eine Geschwindigkeits-Leistungskurve erstellt. Dazu wird die Trittkraft jedes Fahrers auf drei Fahrten, das heißt in langsamem, mittlerem und schnellem Tempo auf der Touren- und Alltagsstrecke gemessen.
Aus den ermittelten Punkten ergeben sich Kurven, aus denen man Funktionen ableitet, anhand derer man für jede Geschwindigkeit die dazugehörige Fahrer-Leistung ermitteln kann.

Die Funktionen aus Leistung und Geschwindigkeit verlaufen für einen ebenen Streckenabschnitt quadratisch. Der Luftwiderstand nimmt bei zunehmender Geschwindigkeit zu und macht schnelleres Fahren zunehmend schwieriger. Am Berg spielt der Luftwiderstand eine untergeordnete Rolle. Dafür sind die Einflussgrößen Hangabtriebskraft sowie der Rollwiderstand entscheidend für den linearen Verlauf der Kurve.

Aus den entstandenen Kurven bzw. ermittelten Funktionen kann man durch Einsetzen der auf dem Pedelec gefahrenen Durchschnittsgeschwindigkeit die Leistung der Fahrer ermitteln, die auf dem Referenzrad bei dieser Geschwindigkeit erbracht werden muss.
Auf dem Pedelec tritt der Fahrer zum Beispiel 80 W, um auf eine Geschwindigkeit von 23 km/h in der Ebene zu kommen. Auf dem Referenzrad hätte es 200 W an Leistung bedurft, um so schnell zu fahren.
Die Differenz der getretenen Leistung von Referenzrad und Pedelec ist die mechanische Motorleistung und wird im U-Faktor ausgedrückt. Im obigen Beispiel erbringt der Motor also eine zusätzliche Unterstützung (mechanische Leistung) von 120 W. In unserem Beispeil entspricht dies einem U-Faktor von 1.5, weil der Antrieb mit 1.5-facher Leistung der Trittkraft unterstützt.

FORMEL ZUR BERECHNUNG DES U-FAKTORS AUF DER TOURENSTRECKE

当然也包括他们如何用力蹬踏前行。
因此，U系数是经由骑车者与比对自行车，以及电动自行车所获踏板助力数据进行比较来测定。我们在此以一个特定速度对测定功率值（以瓦特表示）进行比较。

为了能够以相同速度对不同车辆的踏板动力数值进行比较，第一步应当记录比对车辆上的速度功率曲线。为此，在三轮骑行时对每位骑车者的踏板动力进行测算，分别以低速、中速和快速地在旅行和日勤车道上进行测定。

可从测定数据点中将曲线标绘出来，并由此将功能演算出来；并且，使用该曲线，进而可对要达到任何特定速度时要求骑车者提供的动力进行测算。

在平整路段上，动力与速度之间关系属于二次函数。当速度增大时，空气阻力越发加大，骑车者骑行时会感到更困难。在登山路段，空气阻力变成小。相反，此时的主要因素指需要爬坡的动力，以及滚动阻力，这些都会令曲线变成线性形状。

从产生的曲线及其相关功能中，我们可决定骑车者以平均速度骑行智能电动脚踏车时所施加的功率，这也是在对比自行车上为了达到相同速度所需施加的功率。例如，智能电动脚踏车骑车者在平地上骑行时，需用80瓦特动力蹬车以获得23公里/小时的速度。在对比自行车上，他可能需施加200瓦特的动力来达到同样速度。

比对自行车和智能电动脚踏车之间所获得蹬车动力数据的差异指电动机所产生的机械功率，这表示为U系数。在以上例子，电动机施加120瓦特的额外辅力（机械功率）。在我们的例子中，这指1.5的U系数，理由是电动机产生1.5倍于蹬车功率的动力。

用于计算作为旅行骑行道路U系数的公式

$$UTour = \frac{(0.2792 \times vpedelec^2 + 2.2841 \times vpedelec + 0.0456)}{Ppedelec} - 1$$

UTour = Power assistance factor (Tour)
Vpedelec = Pedelec average speed (Tour)
Ppedelec = Average pedelec test rider pedal power (Tour)

UTour = Unterstützungsfaktor Tour
Vpedelec = Durchschnittsgeschwindigkeit Pedelec Tour
Ppedelec = Trittleistung Testfahrer Pedelec Tour

U旅行系数=辅助动力系数（旅行）
V智能电动脚踏车 = 智能电动脚踏车的平均速度（旅行）
P智能电动脚踏车=测试员平均脚踏功率（旅行）

The reference bike

Das Referenzrad 对照原型

KALKHOFF · *AGATTU*

The benchmark or reference bike is a normal bicycle, so not fitted with any extra motor or battery. The model used was chosen because it is similar to many pedelecs in geometry and in components fitted. It is fitted for example with Shimano *Nexus* hub gears, which are also used on many of the pedelecs currently on the market. It has 28" wheels and *Continental* city tyres in an 'average' width. The benchmark bike weighs 17.9 kg, so it is not exactly lightweight, although in its class it is not a particularly heavy model. Test riders have awarded the reference bike subjectively very good ride quality, and furthermore, even when the going got tougher for the test riders, all managed the steepest section of the test circuit, with a 15 % gradient, on this bike, without dismounting.

Das Vergleichs- oder Referenzrad ist ein normales Fahrrad, also nicht mit einem Zusatzantrieb und einer Batterie ausgestattet. Das benutzte Modell wurde gewählt, weil es in Geometrie und den verwendeten Komponenten vielen Pedelecs ähnelt. Es ist beispielsweise mit der *Shimano Nexus* Gangschaltung ausgestattet, die derzeit von vielen auf dem Markt erhältlichen Pedelecs verwendet wird, hat 28" Felgen und *Continental Cityreifen* in »mittlerer« Breite. Das Referenzrad wiegt 17,9 kg und ist somit zwar nicht ganz leicht, aber in seiner Klasse kein besonders schweres Modell. Die Testfahrer bescheinigten dem Testrad subjektiv sehr gute Laufeigenschaften. Und auch, wenn es den Testfahrern etwas schwer fiel, meisterten mit diesem Rad alle die steilste Stelle auf der Teststrecke mit 15 % Steigung ohne abzusteigen.

用来对比或参考的是一辆普通，也就是没有装备额外驱动以及蓄电池。所选用的车型在尺寸和选用配件上都是和许多电动脚踏车相似的。例如Shimano Nexus的变速装置，28 ' '的轮毂和中等尺寸的Continental City轮胎，当时被市场上销售的电动脚踏车所广泛采用。
这辆参考车重17.9公斤，因此虽然不是太轻，但是在这个类别里也不是特别重的车型。测试人员可以客观地证明这辆被测原型车具有很好的行驶性能。虽然测试人员在15%坡度斜道上骑行时特感费力，但最终还是可以克服完成上坡。

CONTACT KONTAKT 联系方式

Derby Cycle Werke GmbH

Siemensstraße 1–3
D-49661 Cloppenburg

044 71 96 60
047 71 96 64 48 45

info@kalkhoff-bikes.de
www.kalkhoff-bikes.de

MEASUREMENTS MESSWERTE 测量值

RIDE PERF.: TOUR FAHRLEIST. TOUR 骑行性能 旅行		
Ø-speed Ø-Geschwindigkeit 速度		19 km/h
Rider power Leistung Fahrer 骑行者功率		168 W
RIDE PERF.: HILLS FAHRLEIST. BERG 骑行性能 山地		
Ø-speed Ø-Geschwindigkeit 速度		11 km/h
Rider power Leistung Fahrer 骑行者功率		206 W
RIDE PERF.: CITY FAHRLEIST. STADT 骑行性能 城市		
Ø-speed Ø-Geschwindigkeit 速度		11 km/h
Rider power Leistung Fahrer 骑行者功率		137 W

SPECIFICATION FAHRRADDATEN 自行车数据

MAX. PAYLOAD ZUL. GESAMTGEWICHT 最大载重 120 kg
FRAME RAHMEN 车架 28" Aluminium
SIZES GRÖSSEN 尺寸 Low step: 28" 45, 50, 55 cm
FORK GABEL 前叉 RST Verso Adj
GEARS SCHALTUNG 变速器 Shimano Nexus 8-speed hub gearing, twist grip
BRAKES BEREMSEN 制动 R/R Conzept SL 4 finger V-brake
WHEELS LAUFRÄDER 车轮 Rodi Freeway Alu hollow section rims F Shimano DH-3N20 hub dyn., Nexus hub
TYRES BEREIFUNG 轮胎 Continental CityRide 42-622, reflective strips, puncture resist
LIGHTS LICHT 照明 F B&M Lumotec Fly Halogen R Basta X-Ray Steady
EXTRAS Height adj. stand, ergonomic grips, alu rack suspension seatpost, angle adjust stem
EXTRAS höhenverst. Seitenständer, ergon. Griffe, Alu Gepäckträger, Federsattelstütze, winkelverst. Vorbau
其他 高强度侧立支撑，人体工程学手柄，可调车头管

Analysis

Auswertung 分析

Analysis is carried out according to the QFD method, and it is using the QFD method that the customer wish fulfilment factor (K-factor) is determined.
At the heart of the QFD method is a correlation matrix. This matrix illustrates the links between, and degree of fulfilment of, wishes (WHAT) and the actual product characteristics (HOW) which were determined by the rating values. A normalisation process is used for this, so that a strong correlation is denoted by 9, meaning 100% fulfilment, and no fulfilment gets zero, and a negative correlation is -9. So for example the bike with the best power assistance factor (Tour) will get nine points, and the marks for all of the rest will be derived logarithmically from that. That is how the rating values are converted into correlations.
Using this logarithmic transfer function, differences between the electric bikes are emphasised, and the correlations between test bikes and customer wishes are standardised and easy to grasp, regardless of whether the rating values were originally in km/h, marks out of 10 or whatever.

These normalised values are then multiplied by the weightings specified for the various product categories.

As an example,the table shows the analysis for the *Family Pedelec* product category. *Family pedelecs* are mainly used in urban areas, so the weighting of 8 for high power assist level is not evenly split, but distributed 80% for the 'City' U-factor and 20% for the 'Tour' U-factor. This gives a weighting factor of 6.4 for the 'City' U-factor and 1.6 for the 'Tour' U-factor. This split in the weighting was determined by the expert panel.
Example for *Family Pedelecs* of a correlation matrix with rating values and correlations between 9 and -9:

Die Auswertung erfolgt nach der QFD-Methode. Mit der QFD-Methode wird der Kundenwunscherfüllungsfaktor (K-Faktor) ermittelt.
Den Kern der QFD-Methode bildet die Beziehungsmatrix. Diese Matrix verdeutlicht sämtliche Zusammenhänge und Erfüllungsgrade zwischen Wünschen (WAS) und den tatsächlichen Produkteigenschaften (WIE), die in den Kennwerten ermittelt worden sind, siehe Abschnitt zu Beziehungsmatrix. Dabei wird eine Normierung vorgenommen, indem eine starke Korrelation mit 9, das heißt 100 % Erfüllungsgrad, keine mit 0 und eine negative Korrelation mit -9 bewertet wird. Das Rad mit beispielsweise dem besten Unterstützungsfaktor Tour erhält somit neun Punkte, alle anderen werden davon logarithmisch abgeleitet. So gelingt z.B. die Übertragung von Messwerten in Korrelationen.
Durch die logarithmische Übertragung werden die Unterschiede zwischen den Elektrofahrrädern stärker dargestellt und die Korrelation zwischen Testrad und Kundenwunsch normiert fassbar, unabhängig davon ob die Werte vorher in Kilometer pro Stunde, Schulnoten o.a. angegeben waren.

Die vereinheitlichten Kennwerte werden dann mit der in den Produktgruppen bestimmten Gewichtung multipliziert.

Die Tabelle gibt die Auswertung beispielhaft anhand der Produktgruppe Familien Pedelec wieder. Das Familien Pedelec wird hauptsächlich im städtischen Raum genutzt. Daher wird die Gewichtung 8 für hohe Unterstützung nicht gleich verteilt, sondern zu 80% dem U-Faktor Stadt und zu 20% dem U-Faktor Tour zugeordnet. Damit ergibt sich ein Gewichtungsfaktor für den U-Faktor Stadt von 6,4 und für den U-Faktor Tour von 1,6. Die Differenzierung der Gewichtung wurde im Expertenkreis vorgenommen.

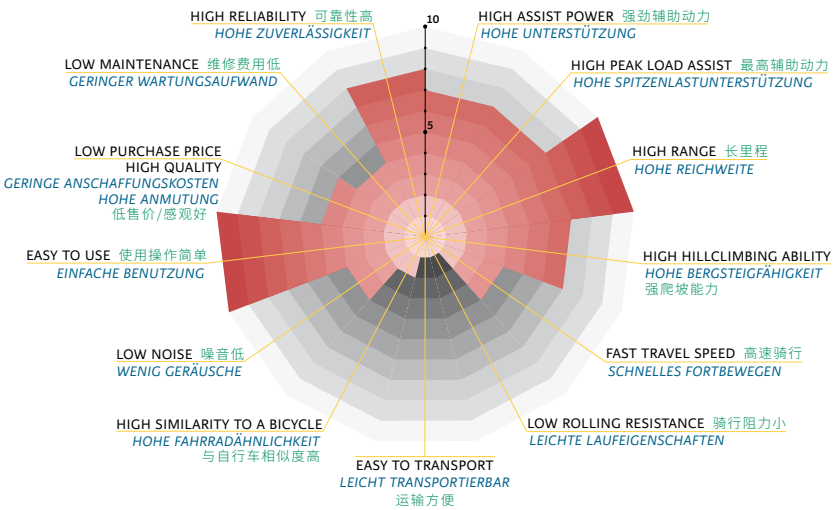
Beispiel einer Beziehungsmatrix mit Kennwerten und Korrelation zwischen 9 und -9 anhand von Familien Pedelecs:

按照QFD方法进行分析，而这决定顾客愿望满足系数（K系数）也需使用QFD方法来判断。
QFD方法的核心是矩阵数列。该矩阵说明愿望（什么）和实际产品特点（如何）之间的联系以及达成的程度，这由评分赋值决定。我们为此使用正常化程序，以便用9来表示强烈的相关性，指100%的满意程度，任何不满意都也不会为零，并且，负相关性为-9。因此，拥有最佳电动助力系数（旅行）的车辆将获得9分；并且，所有最佳符号将由此以对数形式衍生出来。这也是变数如何转化成相关性的过程。

使用该对数转换功能，电动自行车之间的差异得到显现，并且，测试自行车和顾客愿望之间的相关性得到标准化处理并容易掌握，无论赋值是否衍化自公里/小时，最终以10或其他任何形式来划分。

然后，这些正常值乘以针对不同产品类别规定的加权数。

作为例子，表中显示家庭智能电动脚踏车产品类别的分析。家庭智能电动脚踏车主要在城市地区使用，因此，高功率助力水平的加权数为8，并不是平均分配，而是80%分给"城市"系数，另外20%分给"旅行"系数。这为"城市"U系数给出加权数6.4，以及"旅行"U系数1.6。这加权分配由专家组决定。
例如作为家庭智能电动脚踏车的相关矩阵的关联度赋值从9到-9:



Nr.	Customer wishes	Values determined in the test (rating values)	Weight (GW)	Weighting factor	Test bike 1	Test bike 2	Test bike 3	Test bike 1		Test bike 2		Test bike 3	
					Values determined in the test (rating values)			Customer wish fulfilment	Correlation	Customer wish fulfilment	Correlation	Customer wish fulfilment	Correlation
	High power assist levels	Power assist factor (Tour)	8	1,6	1,44	1,16	1,09	14,4	9,0	-7,0	-4,4	-14,4	-9,0
		Power assist factor (City)		6,4	1,3	1,04	1,04	57,6	9,0	-57,6	-9,0	-57,6	-9,0
	High peak power assist level	Power assist factor (Hills)	8	8	1,6	1,23	1,17	72,0	9,0	-44,4	-5,6	-72,0	-9,0
	High range	Range (Tour)	8	8	63	118,1	58,3	-54,1	-6,8	72,0	9,0	-72,0	-9,0
	High climbing ability	Rang(Hills)	9	9	25,8	45,8	24,5	-65,5	-7,3	81,0	9,0	-81,0	-9,0
	High speed	Speed (Tour)	3	0,6	26	25,2	25,5	5,4	9,0	-5,4	-9,0	-1,5	-2,6
		Speed (City)	3	2,4	16,8	16,6	15,9	21,6	9,0	10,1	4,2	-21,6	-9,0
	Low rolling resistance	Ride quality without the motor	3	3	2,6	3	1,9	3,5	1,2	0,0	0,0	11,1	3,7
		Power losses		0				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Easily transportable	Lifting bike over steps (grip points on frame)	4	1,3	2,7	3,2	2,8	1,7	1,3	0,0	0,0	1,5	1,1
		Push bike over a loading bay sill (lift bike)		1,3	2,4	3,1	2,7	2,6	2,0	0,0	0,0	1,5	1,2
		Mount bike on a car tailgate carrier		1,3	2,5	2,9	2,4	1,6	1,3	0,0	0,0	1,9	1,5
	Looks like a normal bike	Overall weight (kg)	0	0	26,3	30,4	24,4	0,0	2,4	0,0	-9,0	0,0	9,0
		Stability when parked		0	1,8	1,3	2,1	0,0	1,7	0,0	5,7	0,0	0,0
		Quality of the cycle components		0	2	2	1,9	0,0	-9,0	0,0	-9,0	0,0	9,0
	Low noise	Noise of drive when working	2	2	2,8	2,8	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	1,0
	Ease of use	Ride quality with motor	8	1,1	1,8	3	2	4,6	4,2	0,0	0,0	3,7	3,3
		Removing the battery		1,1	1,4	2,5	1,9	6,3	5,7	0,0	0,0	3,0	2,7
		Adjustment to fit		1,1	2,5	1,7	2,5	0,0	0,0	4,2	3,8	0,1	0,1
		Comfort in use		1,1	2,4	2	2	0,0	0,0	2,1	1,9	2,2	2,0
		Replace the battery		1,1	1,6	3	2	6,2	5,7	0,0	0,0	3,5	3,2
		Find the charger		1,1	1,8	1,7	1,7	0,0	0,0	1,0	0,9	1,0	0,9
		Set ride mode		1,1	2,4	1,7	1,8	0,0	0,0	3,9	3,5	3,1	2,8
	Price for complete bike	Price for complete bike	3	3	2499	5203	2900,9	27,0	9,0	-27,0	-9,0	15,4	5,1
	Good impression	Design & looks	No rating	0	2,1	2,5	2,4	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,3
	Low maintenance	Battery price	8	2,7	499	740	722,9	24,3	9,0	-24,3	-9,0	-19,7	-7,3
		Service availability		2,7	1	2	1,4	24,3	9,0	0,0	0,0	13,0	4,8
		Battery longevity		2,7	2	3	2,1	9,0	3,3	0,0	0,0	8,3	3,1
	High reliability	Drive system reliability	10	10	2	2	2,4	20,1	2,0	20,1	2,0	0,0	0,0
							Customer wish fulfilment	183		29		-269	
							Order	1		2		29	
							Normalised customer wish fulfilment	10		2		-15	

Testing By Type

TEXT Nora Manthey

The sheer number of electric bikes on the market makes the hunt for the best pedelec ever more difficult, but also ever more necessary. The criteria are various, the bikes on offer ever more varied. With our evaluation methodology in the *ExtraEnergy Test* we have asked the questions for you: which bike will fulfil your requirements the best?

Twelve product categories have been defined – or rather, have evolved over time. So there are *Easy Pedelecs* for urban e-mobility, fast pedelecs for business types or leisure, and fun pedelecs in the *Sport* category, and more. The categories all represent the same customer requirements of the pedelecs or e-bikes, but with differing weightings according to the category's demands and applications. For extra clarity, the particular types are divided into four overall groups: *Urban, Comfort, Leisure* and *Transport*.

TEST FOR YOURSELF

Only you can answer the question of which pedelec will be the best for you. Tests give a first overview, but before you start poring over product reports, you should really do some testing of your own.

Ask yourself what sort of distances you would usually ride on your pedelec, and whether this is around town and/or with steep climbs involved? Which pedelec features are essential for you? Does your display need to give high tech info or is it enough for you to know how long the battery will last? Answer five basic questions and you will see which product type will suit you.

In this evaluation you can easily keep track using the pictograms alongside the product categories. If at least three requirements match, your perfect pedelec could lie in this product category. Enjoy!

PRODUCT CATEGORY OVERVIEW

Urban *Easy* *Business* *Fold + Compact*	**Comfort** *City-Comfort* *Classic* *Rehab* *Youth*
Leisure *Tour* *Sport (Offroad / Road)* *Lifestyle*	**Transport** *Family* *Cargo*

Der Typentest

TEXT Nora Manthey

Die wachsende Vielzahl von Elektrofahrrädern auf dem Markt macht die Suche nach dem besten Pedelec wichtiger und gleichzeitig immer schwieriger. Die Ansprüche sind vielfältig, die Angebote differenzierter. Mit unserer Bewertungsmethode haben wir im *ExtraEnergy Test* für Sie gefragt, welches Fahrzeug welche Wünsche am besten erfüllt.

Zwölf Produktgruppen sind entwickelt worden oder haben sich über die Zeit ergeben. Da gibt es *Easy Pedelecs* für elektromobile Städter, schnelle Pedelecs für Businesstypen oder Freizeit und Spaß Pedelecs in der Gruppe *Sport* und mehr. Die Gruppen stehen alle für die gleichen Kundenwünsche an Pedelecs oder E-Bikes, allerdings in unterschiedlicher Gewichtung nach Anforderungen und Einsatzzwecken. Zur besseren Übersicht haben wir die einzelnen Typen in die vier Übergruppen *Urban, Komfort, Freizeit* und *Transport* sortiert.

TESTEN SIE SELBST

Die Frage, welches das beste Elektrorad für Sie ist, können nur Sie selbst beantworten. Tests geben Ihnen einen ersten Überblick, doch bevor Sie sich auf die Produktberichte konzentrieren, testen Sie sich doch einmal selbst.

Fragen Sie sich, auf welchen Strecken Sie Ihr LEV am meisten fahren werden, ob zum Beispiel in der Stadt oder auf Strecken mit steilen Anstiegen? Welche Eigenschaften sind für Sie an Ihrem Elektrorad unverzichtbar? Muss Ihr Display High Tech bieten oder reicht es Ihnen zu wissen, wie lange die Batterie noch reicht? Beantworten Sie fünf Grundfragen und finden Sie heraus, welcher Produkttyp zu Ihnen passt.

Bei der Auswertung können Sie sich einfach anhand der Piktogramme neben den Produktgruppen orientieren. Treffen mindestens drei Anforderungen zu, könnte Ihr Traum Pedelec in dieser Produktgruppe sein. Viel Spaß!

PRODUKTGRUPPEN ÜBERSICHT

Urban *Easy* *Business* *Falt + Kompakt*	**Komfort** *City-Komfort* *Klassik* *Reha* *Jugend*
Freizeit *Tour* *Sport (Offroad / Road)* *Lifestyle*	**Transport** *Familie* *Lasten*

类别测试

文章 Nora Manthey

不断涌现到市场上的大量电动电动脚踏车使得寻找一辆舒适的自己的车辆变得更重要，同时也越来越难。需求是多样化的，供应更变化多端。通过我们的评价方式，我们在ExtraEnergy的测试中为您考虑，哪些车辆能最好地满足您的愿望。

已展出12个产品组是过去长期对产品进行分组后而产生的。舒适型电单车适合适合的都市人士，快速电单车适合商务休闲类型，娱乐电单车适合运动以及其他用途。这些组别代表了对电单车和电动车的所有相同的客户期望。然而根据需求和应用场合会有不同的加权。为了更好地 分类，我们把各个类别编入都市，舒适，休闲以及运输四个大类。关于类别确定的详细情况请见Extraenergy 杂志第9期中第16页。

亲自体验

对于哪一辆车才是最适合您的电动脚踏车这种问题，只有您自己能回答。测试报告只能给您一个第一影响，在您专注产品说明书之前，不妨亲自体验一番。
自己问自己，最经常在什么样的路段骑行？例如是不是在市内或有陡坡的路段？哪些性能对于您的电单车来说是不可或缺的？必须是高性能显示器？还是只要能知道电池还能续航多久就足够了？回答这五个问题，您就能找出适合您的产品类别。您可以直接利用产品组的图示法进行评估。至少满足您的3项要求，就可以在这个组别中找到您梦想的电单车。祝挑选愉快！

产品类别概述

都市 舒适 商务 折叠-紧凑	**舒适** 城市-舒适 经典 健身 青少年
休闲 旅行 运动（越野/非越野） 生活格调	**运输** 家庭 载重

Which pedelec will suit me best?

WHERE DO YOU TYPICALLY RIDE YOUR BIKE?

City | Hill & valleys | Town & country

WHAT SOPHISTICATION DO YOU EXPECT FROM THE DISPLAY?

Simple | Comfortable | Multimedia

HOW FAST DO YOU GENERALLY RIDE?

Leisurely | Average | Fast

HOW MUCH LUGGAGE DO YOU HAVE TO CARRY?

Hand luggage | Luggage | Cargo

HOW EASY TO CARRY, OR TRANSPORT, MUST YOUR VEHICLE BE?

Pushable | Liftable | Easy to carry *(fold)*

Welches Pedelec passt zu mir?

WO ENTLANG FÜHRT IHRE TYPISCHE FAHRSTRECKE?

Stadt | Berg & Tal | Stadt & Land

WELCHEN KOMFORT ERWARTEN SIE VON IHREM DISPLAY?

einfach | komfortabel | multimedial

MIT WELCHER GESCHWINDIGKEIT SIND SIE MEIST UNTERWEGS?

gemächlich | mittel | schnell

WIEVIEL MÜSSEN SIE TRANSPORTIEREN?

Handgepäck | Gepäck | Lasten

WIE TRAGBAR, ODER TRANSPORTABEL, MUSS IHR GEFÄHRT SEIN?

schieben | tragen | leicht tragen *(falten)*

类型测试哪辆电单车适合我？

行驶在什么样的地形？

城市 | 山地和山谷 | 城市和乡村

期待您的显示器上有哪些舒适性装备？

简单 | 舒适 | 多媒体

您经常的骑行速度如何？

悠闲 | 中等 | 快速

载重量多少？

手提包 | 行李包 | 载重

如何携带或运输您的车辆？

推行 | 携带 | 轻便（可折叠）

Key points compared

Criteria for prioritising particular characteristics

The ›Key Points‹ box on the test pages illustrates advantages and disadvantages schematically as plusses and minuses.

The system sets clear lower and upper bounds and defined characteristics, which can be either pros (+) or cons (–), or sometimes both (+/–), in which case it is a ›matter of taste‹ and should be left to the individual customer.

CRITERIA FOR RANGE

»high« if Tour range ≥ 60 km and / or City range ≥ 30 km

»low« if Tour range ≤ 35 km

CRITERIA FOR POWER ASSIST FACTOR RATING

»high« if U-Factor for Tour, City and / or Hills ≥ 1.4

CRITERIA FOR PUSH ASSIST RATING

+ – positive/negative rating, because it is particularly helpful when setting off on bikes which are fitted with only a pedal rotation sensor, but on the other hand it is only legal to use for riders born before 1965 or who have at least a moped license.

CRITERIA FOR PAYLOAD RATING

»high« if payload ≥ 110 kg

CRITERIA FOR WEIGHT RATING

»high« if total bike weight ≥ 27 kg

»low« if total bike weight ≤ 22 kg

CRITERIA FOR PRICE RATING

»high« if total price > 2950 €

»low« if total price < 800 €

NOTE: This is not a rating of value for money, but purely an indicator of either high or low purchase price.

CRITERIA FOR RATING OF THE BATTERY STATUS DISPLAY

»On the bars, inaccurate« if there is an accurate display of battery charge status on the battery itself, but only a voltage-based, inaccurate display on the handlebars.

»inaccurate« if there is an accurate display of battery charge level neither on the handlebars nor on the battery itself.

DRIVE NOISE LEVEL

»loud« for a rating of > 3 in the ergonomics test

»quiet« for a rating of ≥ 1.5 in the ergonomics test

OTHER CRITERIA

+ positive rating, if regenerative braking function present

+ positive rating, if remaining range readout present

+ positive rating, if one key is used for both bike lock and battery lock

+ – positive/negative rating, if license plate and insurance are compulsory

+ – positive/negative rating, if fitted with an LCD display.

– negative rating, if all-weather equipment such as lighting, mudguards or carrier rack are absent.

GENERAL NOTES

The criteria for highlighting particular features of a bike are formalised by ExtraEnergy, so as to improve readability, and they are the same for every product category.

Eine Box voller Besonderheiten

Kriterien für die Hervorhebung bestimmter Eigenschaften

Die *Besonderheiten Box* zeigt Vor- und Nachteile schematisch als Plus- und Minuspunkte auf.

Das System legt Unter- und Obergrenzen fest und klare Eigenschaften, die von Vor- und Nachteil (+ oder –) sein können und manchmal auch beides sind. Diese »Geschmackssache« ist als +/– gekennzeichnet und den Vorlieben des Kunden überlassen.

KRITERIEN FÜR DIE REICHWEITE

»hoch« wenn Reichweite Tour ≥ 60 km und / oder Reichweite Stadt ≥ 30 km

»niedrig« wenn Reichweite Tour ≤ 35 km

KRITERIEN FÜR ERWÄHNUNG DER UNTERSTÜTZUNGSSTÄRKE

»stark« wenn U-Faktor Tour, Stadt und / oder Berg ≥ 1.4

KRITERIEN FÜR DIE ERWÄHNUNG DER SCHIEBEHILFE

+ – positiv/negative Erwähnung, weil besonders bei Rädern, welche nur mit Bewegungssensor ausgestattet sind, beim Anfahren hilfreich aber zum anderen nur legal von Fahrern nutzbar, welche entweder vor 1965 geboren sind oder mindestens einen Mofa Führerschein besitzen.

KRITERIUM FÜR DIE ERWÄHNUNG DER ZULADUNG

»hoch« wenn Zuladung ≥ 110 kg

KRITERIEN FÜR DIE ERWÄHNUNG DES GEWICHTS

»hoch« wenn Gesamtgewicht des Rades ≥ 27 kg

»niedrig« wenn Gesamtgewicht des Rades ≤ 22 kg

KRITERIEN FÜR DIE ERWÄHNUNG DES PREISES

»hoch« wenn Gesamtpreis > 2950 €

»niedrig« wenn Gesamtpreis < 800 €

ANMERKUNG: Diese Erwähnung ist nicht als Wertung des Preis – Leistungsverhältnisses zu verstehen, sondern lediglich ein Hinweis auf hohe, beziehungsweise niedrige Anschaffungskosten.

KRITERIEN FÜR ERWÄHNUNG DER BATTERIELADESTANDSANZEIGE

»am Lenker ungenau« wenn direkt am Akku eine genaue Anzeige des Batterieladestands vorhanden ist, sich aber am Lenker lediglich eine spannungsbasierte, ungenaue Anzeige befindet.

»ungenau« wenn sich weder direkt am Akku noch am Lenker eine genaue Anzeige des Batterieladestands befindet.

LAUTSTÄRKE ANTRIEB

»laut« bei Bewertung > 3 im Ergonomietest

»leise« bei Bewertung ≥ 1,5 im Ergonomietest

WEITERE KRITERIEN

- **+** positive Erwähnung, wenn Rekuperationsfunktion vorhanden
- **+** positive Erwähnung, wenn Restreichweitenangabe
- **+** positive Erwähnung, wenn ein Schlüssel für Fahrradschloss als auch Batterieschloss
- **+ –** positive/negative Erwähnung, wenn versicherungspflichtig und mit Kennzeichen ausgestattet
- **+ –** positiv negative Erwähnung, wenn mit LC Display ausgestattet
- **–** negative Erwähnung, wenn alltagstaugliche Ausstattung wie Beleuchtung, Schutzbleche oder Gepäckträger fehlen

ALLGEMEINE ANMERKUNG

Die Kriterien zur Hervorhebung etwaiger Besonderheiten eines Rades wurden durch ExtraEnergy festgelegt, um die Lesbarkeit zu verbessern. Die Kriterien gelten für jede Produktgruppe gleichermaßen.

特性总结框

针对特定性能突出强调的标准

特性总结框以+和-符号示意优缺点。

该系统明确了上、下限以及具备的显著特性，这些可能是优点或缺点或两者兼而有之。这些以+/-符号表示的“口味问题”完全取决于消费者的嗜好。

行程标准

高　旅行行程≥60公里
　　城市行程≥30公里
低　旅行行程≤35公里

助力强度标准

强　旅行，城市或山地的U参数≥1.4

+ – 优/缺点同时被设计到，因为特别是那些只装备了动作传感器的车辆，在开动的时候助力十足，但是令一方面只有那些1965年以前出生，或者至少持有轻骑驾驶证的骑行者才能合法使用。

载重量标准

高　载重≥110公斤

车重标准

高　车总重≥27公斤
低　车总重≤22公斤

价格标准

高　总价<2950欧元
低　总价<800欧元

说明：这里所提及的标准不要理解为对其性价比的评价，仅是对高或低采购价格的提示。

电池状态显示标准

车把位置，模糊显示　在电池盒上配有精准的电池显示装备，但是在车把上仪表中的电池容量不精准
不正确　无论是车把仪表与电池盒上都没有精准的电池容量显示。.

驱动噪音标准

高　在人体工程学测试中数值>3
低　人体工程学测试分数≥1.5

其他标准

+　优点，若有回收功能
+　优点，剩余行程提示
+　优点，若自行车锁与电池锁合二为一
+ –　同属优缺点，强制保险与牌照
+ –　同属优缺点，配备LCD显示屏
–　缺点，若没有配备类似照明，挡泥板或后座之类的常用装置。

般性说明

车辆测试结果的评定是根据本次全部测试车辆评测信息而定，因此这在某些情况下就会导致出现，例如一辆折叠型电单车被划分为轻型电单车，尽管这对折叠车来说着实算是很高的重量。这是当前的测试情况，并非理想情况。

Where you will find what in the test reports

Wo finden Sie was in den Testreports

在哪里可以找到测试报告中的内容

Product category The coloured icons show into which product category the vehicle has been placed. Bikes can fit in multiple product categories, in which case the full product report is always placed in the category for which the bike has been found most suitable.

Produktgruppen Die farbigen Icons geben an, in welcher Produktgruppe das Fahrzeug eingeordnet ist. Die Räder können in mehrere Produktgruppen passen, wobei der vollständige Produktreport immer in der Gruppe steht, in der das Rad am besten abgeschnitten hat.

产品类别：彩色标志由对应的车辆产品类别采用。车辆可适应多个产品类别，在这情况下，全部产品报告总是放入认为该车辆最合适的类别。

Header Here it is stated which product category the bike is in, and whether it is a pedelec, pedelec 45 or an e-bike.

Rubrik Hier steht, in welcher Produktgruppe sich das Fahrzeug befindet und ob es sich um ein Pedelec, Pedelec 45 oder E-Bike handelt.

眉头：这里是产品类别说明，和它是否属于一般智能电动脚踏车，或智能电动脚踏车45或电动自行车

K factor The K factor stands for »customer wish fulfilment factor«. The higher the K-factor, the better a bike fulfils the expectations which customers have of a product in its category. The best vehicle in each category receives a K-factor of 10, and the others are ranked in comparison to this. So for example, a pedelec with 80 % of the points count of the test winner will receive a K factor of 8. More than one bike can have the same K-factor, because the number is rounded from the measured results.

K-Faktor Der K-Faktor steht für »Kundenwunscherfüllung«. Je höher der K-Faktor (zwischen 1 und 10), desto besser erfüllt ein Rad die Anforderungen, die Kunden dieser Gruppe an ihr Produkt stellen. Das beste Fahrzeug der jeweiligen Gruppe erhält den K-Faktor 10, während sich alle anderen an diesem Spitzenreiter messen. Ein Pedelec mit 80 % der Punktzahl des Testsiegers erhält zum Beispiel den K-Faktor 8. Es können mehrere Räder den gleichen K-Faktor haben, da die Werte eine Rundung der Messergebnisse sind.

K系数：K系数代表"顾客愿望满足度"。K系数越高，车辆就越能满足顾客对于产品类别中所给予的期待。每个类别中最佳车辆获得的K系数为10，而其他相对于此进行分级。因此，拥有测试获胜者80%分数的智能电动脚踏车将获得的K系数为8。多辆车可拥有相同的K系数，理由是该数字由测定结果进行四舍五入得出。

Battery charge status display *(accurate/inaccurate)*
Batterieladestandsanzeige *(genau/ungenau)*
电池电量显示（精确/模糊）

Key features box This box shows the most significant pros and cons of the vehicles under test, displayed graphically as plus and minus points.

Besonderheiten Box Dieses Kästchen zeigt die auffälligsten Vor- und Nachteile des getesteten Fahrzeugs schematisch als Plus- und Minuspunkte auf.

主要特点框：该框显示接受测试车辆最突出的利弊，清晰地显示为加减分。

PEGASUS · *PREMIO E10*

FAMILY

Familie K-Factor 10 | Easy K-Factor 10 | Tour K-Factor 4

ExtraEnergy.org TESTSIEGEL 26 FAHRRÄDER IM TEST TESTSIEGER FAMILIENFREUNDLICHE FAMILIE MÄRZ 2015

SUMMARY **Fleet of foot and with very decent comfort, the *Pegasus Premio E10* skips along the cycle touring trails – or through town. A test rider favourite and Family Pedelec test winner.**

The Pegasus *Premio E10* proved itself the test riders' favourite. With its well-chosen and above all comfortable specification, and a very respectable range, the Premio E10 is completely convincing in every respect.

As it had done before in the March 2014 test, it came through again as the test winner in the *Family Pedelec* category. And it could also boast a K-factor of 10 in the *Easy Pedelec* product category.

This lightweight pedelec, absolutely suitable for everyday use, skips along fleet of foot. In the city it achieved a comparatively high average speed of 17.2 km/h, along with a useful range of 32.6 km. The *Premio E10* has a stable yet agile ride. It's a family bike without a rear battery, and with a comparatively high payload rating of 113 kg. A bike for all occasions, and delightfully understated.

FAZIT **Leichtfüßig und mit ordentlichem Komfort saust das *Pegasus-Premio E10* über die Radwanderwege – oder durch die Stadt. Liebling der Testfahrer und *Testsieger Familien Pedelec*.**

Das *Pegasus-Premio E10* mauserte sich zum Liebling der Testfahrer. Mit seiner stimmigen, vor allem komfortablen Ausstattung und einer ordentlichen Reichweite kann das *Premio E10* in jeder Hinsicht voll überzeugen.

Wie bereits im Test März 2014 setzt es sich wieder als Testsieger in der Produktgruppe Familien Pedelec durch. Auch in der Produktgruppe Easy kann es einen K-Faktor von 10 vorweisen.

Das leichte, voll alltagstaugliche Pedelec marschiert leichtfüßig voran. In der Stadt erreicht es eine vergleichsweise hohe Durchschnittsgeschwindigkeit von 17,2 km/h mit einer praktikable Reichweite von 32,6 km/h. Das *Premio E10* ist fahrstabil und wendig. Ein Familienrad ohne Heckbatterie mit einer vergleichsweise hohen Zuladung von 113 kg. Für alle Anlässe geeignet. Understatement pur.

总结：公共租赁的和非常舒适，pegasus premio E10穿越于城市。是喜好和家庭智能电动脚踏车测试的获胜。

Pegasus Premio E10证明了它已经受到试骑人的青睐。由于其精选的规格，尤其是其舒适性，以及非常长的续行里程，Pegasus Premio E10在各个方面都是完全能够令人信服的。
在此前2014年3月的测试中，它再次成功获得家庭智能电动脚踏车类别的测试冠军。在舒适智能电动脚踏车类别中，它也以K值为10而傲视群雄。
这种完全适合每天驾驶的轻量型的智能电动脚踏车"健步如飞"。在城市中，它能够达到一个相对较高的平均速度：17.2 km/h，使用里程为32.6 km。Pegasus Premio E10具有稳定但灵活的行驶特征。它是一种不带后置电池的家用自行车，净载重额定值为113kg。这种车型适合各种场合，也很低调。

KEY POINTS
+ High range: City
+ High power assist level: Tour/Hills
+ Start and push assist function
+ High weight rating
+ Low complete bike weight
+ Remaining range display

BESONDERHEITEN
+ hohe Reichweite Stadt
+ hohe Unterstützung Tour/Berg
+ Anfahr-und Schiebehilfe
+ hohe Zuladung
+ niedriges Gesamtgewicht
+ Restreichweitenanzeige

KEY POINTS
+ 续航里程长：城市
+ 电动助力水平高：旅行/山地
+ 启动和推动辅助功能
+ 重量载重值大
+ 整车重量轻
+ 剩余里程显示

LEFT The Racktime carrier rack on the *Pegasus Premio E10*, with its attachment system, might have been made for mounting a childseat or for securing bags of shopping. It's good for higher loads on the carrier rack that the 2.4 kg battery is positioned well towards the front of the bike. The rear-mounted stand gives improved weight distribution and good parking stability.

RIGHT The cockpit of the *Pegasus Premio E10* is impressive in that it offers high levels of functionality, but it is only fitted with the most essential components for ease of use: it is not as overloaded as some other cockpits. Your hands are well supported on the comfortable Ergon grips, although your shoulders and wrists will also thank you if you alter your hand position now and again.

LINKS Der Racktime Gepäckträger des *Pegasus Premio E10* mit seinem Befestigungs-System ist wie gemacht für die Aufnahme eines Kindersitzes oder die Befestigung von Einkaufstaschen. Praktisch bei hohen Gepäckträgerlasten ist, dass die Batterie mit ihren 2,4 kg vorne am Fahrzeug angebracht ist. Der Ständer am Hinterbau sorgt für ein besser verteiltes Gewicht und mehr Standsicherheit.

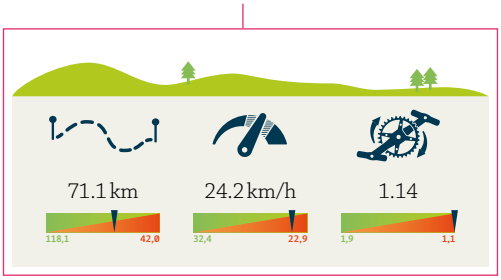
RECHTS Das Cockpit des *Pegasus Premio E10* überzeugte dadurch, dass es hohe Funktionalität bietet und trotzdem nur mit den notwendigsten Komponenten für eine komfortable Bedienung ausgestattet wurde. Es ist nicht so überladen wie so manch anderes Cockpit. Die Hände dürfen sich auf den bequemen Ergon Griffen abstützen. Die Schultern und Handgelenke werden es einem danken, wenn man ab und zu mal die Position wechselt.

Pegasus Premio E10的Racktime载重架及其附属系统的制作为安装儿童座椅或固定购物袋做了准备。载重架有利于负担更大的载重。2.4公斤重的电池朝向车辆的正前方适当放置。后置架使整车重量的分布更为合理，提供更好的停车稳定性。

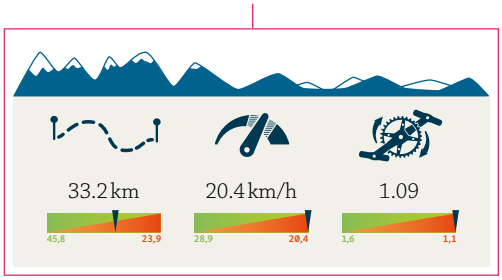
Pegasus Premio E10的驾驶座令人印象深刻，它提供了高水平的功能性，但仅为使用的简便性安装了最重要的部件：它不能像其它一些驾驶座一样负担超高的载重。舒适的埃尔格把手将保证您的手获得很好的支撑，当然您的肩膀和手腕会感激您不时变换手的姿势。

36 EXTRAENERGY *Magazin[e]*

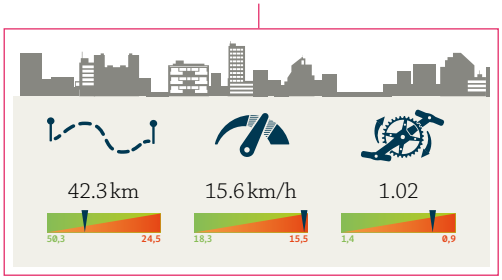
Ride Performance Tour
Fahrleistung Tour
骑行效果 旅行



Ride Performance Hills
Fahrleistung Berg
骑行效果 山坡



Ride Performance City
Fahrleistung Stadt
骑行效果 城市



Range The range figures given for the test are calculated values and can be taken as a minimum value that will be achieved when maximum power assist mode is used.

Reichweite Die im Test angegebene Reichweite ist ein errechneter Wert und kann als Minimalwert betrachtet werden, welcher bei maximal eingestelltem Unterstützungsmodus erreichbar ist.

里程：车辆获得的最佳里程数值属于计算值。最小值是它将用在使用最大功率助力模式时所获取的数值。

Speed The speeds given are the average speeds achieved on the Tour, Hills and City sections.

Geschwindigkeit Die angegebenen Geschwindigkeiten sind die erreichtecn Durchschnittsgeschwindigkeiten für die Abschnitte Tour, Berg und Stadt.

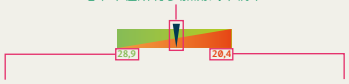
速度：是指来自于旅行，爬坡和城市道路使用的平均时速。

U-factor The U-factor describes the real assistance from the electric motor in comparison to the reference bike, so it's the motor power which noticeably assists the rider to go further. To determine this the pedalling power input of the pedelec test riders is accurately measured and compared with the pedal power needed for the reference bike.

U-Faktor Der U-Faktor bezeichnet die reale Unterstützung vom Elektro-Motor im Vergleich zum Referenzrad. Also die Motor-Leistung, die den Fahrer wirklich spürbar weiter bringt. Dazu wird die Trittkraft bzw. -leistung des Radlers am Testpedelec genau ermittelt und mit der Trittleistung des Referenzrades verglichen.

U系数：U系数描述与比对自行车进行比较的电机所产生的有效助力，这样，电机可显著地协助骑车者跑更远的路程。为了决定这一点，智能电动脚踏车骑手获得的蹬车功率数值得到准确测算，并与比对自行车所需踏车动力进行比较。

Pedelec compared to all participants
Pedelec im Vergleich zu allen Testrädern
电单车在所有参加测试车辆中



Best value
Bester Wert
最高值

Worst value
Schlechtester Wert
最低值

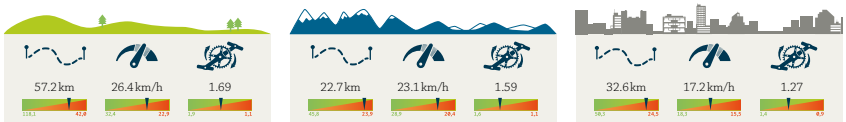
Bar graphs The tick on the bar graph shows you where the measured values for this pedelec compare to the other pedelecs in the test. So at each end of the scale you will find the minimum and maximum values for this test. For these graphs, normal pedelecs are treated separately from fast pedelecs and e-bikes.

Balken Die Striche im Balken zeigen Ihnen, wo sich der Messwert des vorgestellten Pedelecs im Vergleich zu allen anderen getesteten Rädern befindet. An beiden Enden finden Sie also die minimal- und maximal-Werte des Tests. Die Klasse der normalen Pedelecs ist von der Klasse der schnellen Pedelecs und E-Bikes getrennt.

柱状图：柱状图上的勾号为您显示该智能电动脚踏车的测定值与接受测试的其他智能电动脚踏车进行比较。因此，在数值范围的两端，您会看到本测试中的最小值与最大值。就这些图而言，一般智能电动脚踏车接受与高速智能电动脚踏车和电动自行车不一样的测试。

PEGASUS · *PREMIO E10*

MEASURED VALUES & PRICES MESSWERTE & PREISE



ERGONOMIC TEST ERGONOMIETEST

Battery removal Akku entnehmen	2.1
Unique charger identification Eindeutige Zuordnung des Ladegeräts	1.9
Battery replacement Akku einsetzen	2.7
Mounting to car carrier Befestigung auf Heckträger	1.7
Ease of carrying (grip points on frame) Tragbarkeit (Griffmögl. am Rahmen)	1.8
Lifting over load sill (lifting bike) Auf Ladekante heben (Fahrrad hochheben)	2
Ergonomic adjustment Ergonomische Anpassung	2.5
Selecting ride mode Fahrmodus einstellen	1.6
Ride quality with motor assist Fahreigenschaften mit Motorunterstützung	2.2
Ride quality without motor Fahreigenschaften ohne Motor	1.9
Drive noise level Antriebslautstärke	2.7
Ease of use Bedienkomfort	1.9
Stability when parked Standfestigkeit beim Abstellen	1.9
Design and appearance Design und Optik	2.2

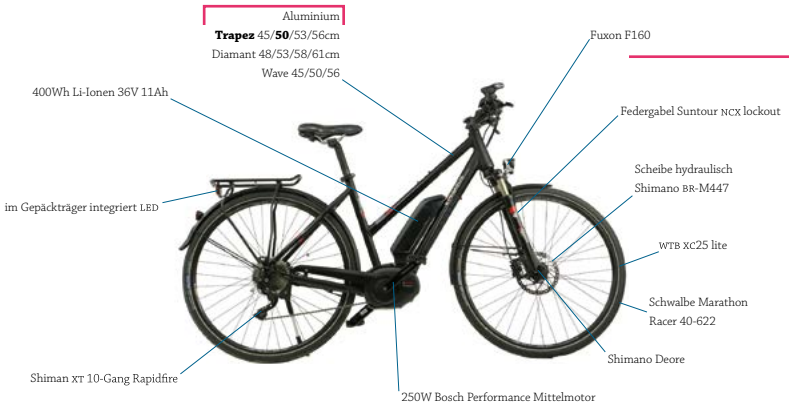
22kg	2799€
2.4kg	670€

CONTACT KONTAKT 联系方式
ZEG Zweirad-Einkaufs-Genossenschaft eG
Longerichter Str. 2 · D-50739 Köln
0049 221 179590
0049 2211 795974
info@zeg.de
www.pegasus-bikes.de

BIKE DATA FAHRRADDATEN

MAX 135 kg

Trapez



SENSOR TYPE Rotation, torque and speed sensors
EXTRAS Rear stand, start and push assist, angle adjustable stem, remaining range display, ergonomic grips
SENSORART Bewegungs-, Kraft-, Geschwindigkeitssensor
EXTRAS Hinterbauständer, Anfahr- und Schiebehilfe, winkelverstellbarer Vorbau, Restreichweitenanzeige, ergonomische Griffe

EXTRAENERGY.ORG 37

Ergonomics test results of the testing for everday usability.

Ergonomietest Ergebnisse des Tests auf Alltagstauglichkeit.

人体工程学测试：是来自每日骑行的感受

Weight The total weight is for the complete vehicle, including pedals and battery. Extra Energy weighs vehicles and batteries themselves.

Gewicht Das Gesamtgewicht bezieht sich auf das komplette Fahrzeug, inklusive Pedalen und Batterie. ExtraEnergy wägt jedes Fahrzeug und Batterie selbst.

重量：完整车辆（包括踏板和电池）的总重量。ExtraEnergy对车辆和电池本身进行测算。

Weight rating The maximum rated total weight is the maximum weight which the vehicle can withstand. It is calculated from vehicle's own weight, the weight of the rider, and of any luggage. This figure should always be given in the user manual.

Zul. Gesamtgewicht Das zulässige Gesamtgewicht ist das max. Gewicht, das ein Fahrzeug aushalten kann. Es berechnet sich aus dem Fahrzeuggewicht, dem Gewicht des Fahrers, und dem möglichen Gepäck. Diese Angabe sollte in jeder Bedienungsanleitung zu finden sein.

载重率：最大额定总重量指车辆停泊时可承受的最大重量，由车辆本身重量、骑手重量和任何行李重量计算出来。用户手册应给出该数字。

Sizes Many bikes are available in different sizes, and these are listed here. The number printed in bold is the size of the model tested.

Größen Viele Fahrzeuge sind in verschiedenen Größen erhältlich, die hier aufgelistet sind. Die fett gedruckte Zahl kennzeichnet die Größe des getesteten Modells.

尺寸：许多车辆拥有不同尺寸，并在这里列出来。以粗体印刷的数字指接受测试车辆的尺寸。

Cycle specification Specification is detailed on the product itself. Reading from left to right you will find drive system, gearing, rear brake, rear light, battery, frame, front light, suspension fork, front brake, rims, tyres.

Fahrraddaten Die Fahrraddaten sind direkt am Produkt angegeben. Von links nach rechts gelesen, finden Sie folgende Angaben: Antrieb, Schaltung, Bremse hinten, Beleuchtung hinten, Batterie, Rahmen, Beleuchtung vorne, Federgabel, Bremse vorne, Felge, Bereifung

车辆规格表：规格表详细描述。从左往右看，您会看到：驱动系统、变速装置、后制动器、尾灯、电池、车架、前灯、避震前叉、前刹车、车圈和轮胎。

Urban group

E-mobility is increasingly equated with urban mobility. Even if the buzzwords may make it seem over-hyped, the facts speak for themselves. Electric bikes are a perfect match for city mobility.

Pedelecs are a new product employing innovative technology, and electric bikes encapsulate perfectly the transport and mobility needs of 21st century lifestyles. Most people live in cities or in their immediate vicinity. Life and work require flexibility and mobility, under ever greater time and space pressures.

Pedelecs and e-bikes respond with their low purchase price (compared to cars), minimal parking space needs, and they offer a healthy and nimble alternative when it comes to getting around congested inner cities for short trips. The plain bicycle can do the same, too, but the pedelec can go faster, further and sweat-free.

Given these advantages it's no wonder that it's into the *Urban* category grouping that the largest number of pedelecs are placed. Within this, they are divided into various application areas.

Easy Pedelecs are designed for everyday urban use. They look like normal bikes and ride the same way, just easier. Use and specification are uncomplicated but city-capable, with lights, stand and mudguards. A good power assist system also makes shorter outings and city tours easy. "Effortless mobility" is the watchword for *Easy Pedelec* riders.

The second product category, *Fold + Compact Pedelecs*, is a bit more specialist. Clearly they have to fold, and so offer the freedom of mixed-mode mobility. Commuters can combine their pedelecs with other means of transport such as bus, tram, train or of course car. Perfect for people who live out in the country and work in the city. Folding pedelecs must be easily carried, preferably with the battery in place, and this can then be charged in the office or at home.

If you're the type to stay out in front, then you need to consider a *Business Pedelec*. Into this category come the fast pedelecs, which provide assist up to 45 km/h. Top specification and performance even on hills, and high range, are all attributes which may well come at a price. Business class for business people.

Gruppe Urban

E-Mobility wird verstärkt mit Urban Mobility gleichgesetzt. Auch wenn Anglizismen immer supermodern klingen, reichen die Fakten eigentlich schon. Elektroräder sind wie geschaffen für die »City«.

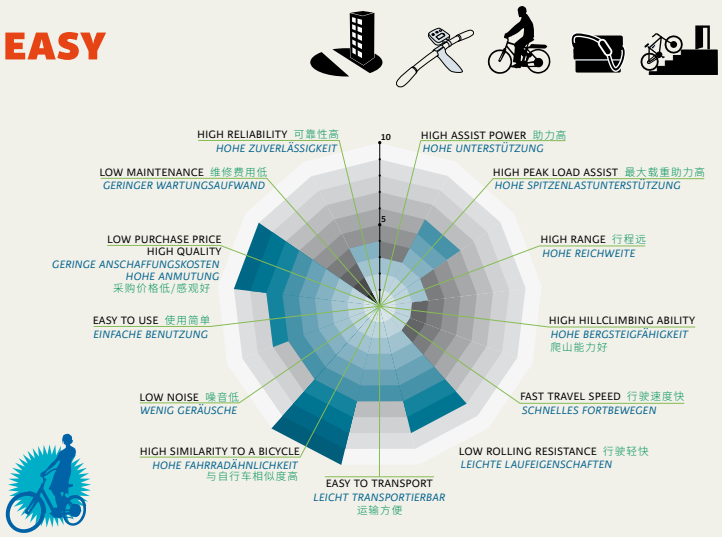
Pedelecs sind ein neues Produkt mit innovativer Technologie. Die Elektrofahrräder entsprechen ganz den Transport- und Mobilitätsanforderungen des Lebens im 21. Jahrhundert. Die meisten Menschen leben in Städten oder in deren unmittelbarer Umgebung. Leben und Arbeiten verlangt Flexibilität und Mobilität bei immer höherem Zeit- und Platzdruck.
Pedelecs und E-Bikes antworten mit geringem Anschaffungspreis (im Vergleich zum Auto), wenig Parkplatzbedarf und sind eine gesunde und flotte Alternative, um sich in verstopften Innenstädten auf kurzen Wegen fortzubewegen. Das konnte auch schon das Fahrrad, doch mit dem Pedelec ist man nun schneller, weiter und schweißfrei unterwegs.

Bei diesen Vorteilen ist es kein Wunder, dass unter die urbane Oberkategorie die meisten Pedelecs fallen. Hier sind sie in verschiedene Anwendungsgebiete unterteilt.

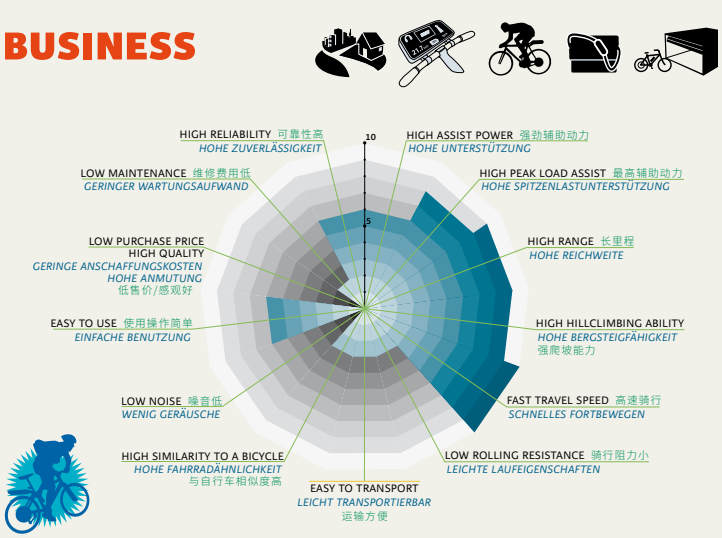
»Mühelos mobil«, heißt die Devise für *Easy Pedelec* Fahrer. *Easy Pedelecs* sind für den alltäglichen Stadtgebrauch geschaffen. Sie sehen aus wie Fahrräder und fahren sich auch so, nur leichter. Bedienung und Ausstattung sind unkompliziert, aber komplett stadttauglich mit Licht, Ständer und Schutzblech. Der gut unterstützende Antrieb erleichtert kleinere Ausflüge und Stadtrundfahrten.
Die zweite Produktgruppe der *Falt + Kompakt Pedelecs* ist da ein bisschen spezieller. Klar, sie müssen sich falten lassen und so die Freiheit zum Mobilitäts-Mix bieten. Pendler können ihr Pedelec mit anderen Transportmitteln wie Bus, Metro, Bahn oder gar Auto verbinden. Ideal für Menschen, die im Grünen wohnen und in der City arbeiten. Die *Falt + Kompakt Pedelecs* sollten mühelos transportiert werden können, gerne auch mit Batterie, die dann gleich in Büro oder Wohnung geladen werden kann.

Wer ganz vorne mitspielt, für den kommt das *Business Pedelec* in Frage. In diese Klasse fallen die schnellen Pedelecs (Pedelec 45), die bis zu 45 km/h unterstützen. Top Ausstattung, Leistung, auch am Berg und hohe Reichweite sind ihre Attribute, und diese dürfen ruhig etwas kosten. Business Class für Business Menschen ist gefragt.

EASY



BUSINESS



都市 商务型

电动交通越来越迎合都市出行需求。尽管这些时髦术语听起来有点言过其实，但事实胜于雄辩，电动自行车如今已成为都市交通的完美工具。(bold font)

智能电动脚踏车属于利用创新技术生产出来的新产品，电动自行车则是在21世纪交通与运输需求上的完善结合。如今大多数人都生活在都市里，或城乡结合部。在前所未有时间与空间压力之下，生活与工作中均要求灵活性与移动性达到完美统一。

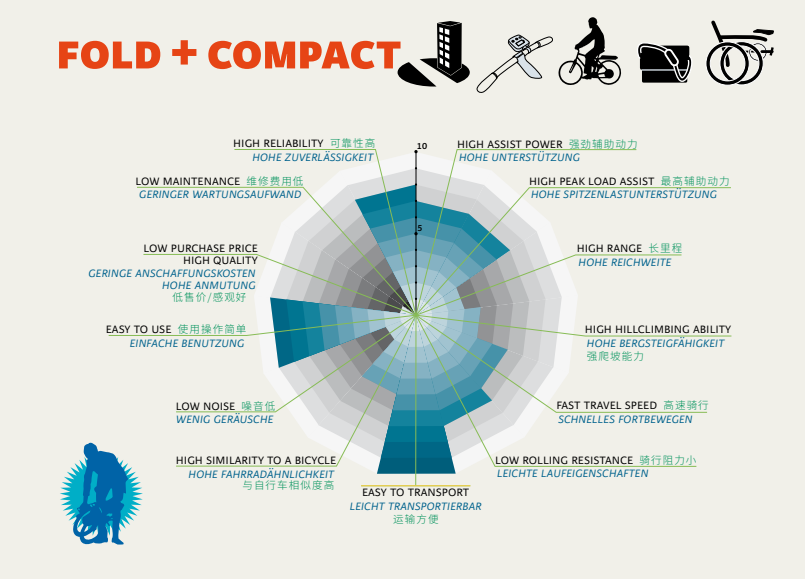
智能电动脚踏车和电动自行车售价较低（与小汽车相比），只需要有限的停泊面积，而且，在绕过拥挤的市中心进行短途旅行时，它们更是健康与灵活的替代性选择。当然，普通自行车也能做到这一点，但是，智能电动脚踏车却能跑得更快、更远，而且无需弄得汗流浃背。

鉴于这些优点，难怪大量智能电动脚踏车被列入城市类型组别供人们选择使用。在这类别中，它们进一步分为不同的应用范围。

在设计上，每辆智能电动脚踏车均可用于日常都市交通：外观上它们与普通自行车没什么两样，骑行方式也相同，只是更加方便。其使用与规范一点儿也不复杂，适宜都市使用，且带有车灯、脚架和挡泥板。此外，它配备强劲的电池助力系统，可轻松地作短途出行或城市游。“毫不费力的出行”成了简易式智能电动脚踏车骑行人士的口号。

折叠+紧凑式智能电动脚踏车属于第二个产品类别，更为专业。很明显，它们最好能折叠，由此获得混合模式交通的自由。出行人士可将其智能电动脚踏车与其他交通方式，例如公共汽车、有轨电车、火车，当然还有小汽车结合使用。对于在乡下生活但到城内工作的人们，智能电动脚踏车不啻为最佳选择。折叠式智能电动脚踏车必须可轻松携带，最好将电池也带上，并且，可在家里给它充电。

如果前者二种类型都不符合你的需要，则考虑商务型智能电动脚踏车。快速智能电动脚踏车时速可高达45公里/小时，也落在这个类别内。在山地或更大范围内均可拥有高规格与性能令其物有所值，商务型产品专为商务人士而设计生产。



BAGIER · el viaje Cityrad 108
GIANT · Explore E+ 1 GTS 110
Hartje · CONTOURA Caldera E 112
Kettler · CITY HDE 114
Kettler · EXPLORER HDE 116

Easy
K-Factor 4

SUMMARY **Very good price-performance ratio. An *Easy Pedelec* for fans of low step-through frames and coaster brakes.**

The BAGIER el viaje Cityrad is, at 1099 Euro, the lowest priced bike on test. With a front motor and rear battery, in the ergonomics test it gained good marks for ease of carrying. The low step-through frame, coaster brake and the pleasantly quiet motor noise, inaudible when riding, also made some hearts beat faster. On the Tour ride sections it reached a respectable range of 68.3 km, and in the city you could travel around 42 km. The rotation sensor propels the bike forwards purposefully after a few turns of the pedals, but if you need more power you can operate a lever on the handlebars which applies extra boost – although only when you are pedalling. This pedelec is offered with a very good price-performance ratio. Test ride locations can be found at the website *www.bagier.de*.

KEY POINTS
+ high range Tour/City
+ start and push assist

FAZIT **Sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis. Ein Pedelec für Fans von tiefem Durchstieg und Rücktrittbremse.**

Das BAGIER el viaje Cityrad ist mit 1099 Euro das günstigste Rad im Test. Mit Motor vorne und Batterie hinten wurde die Tragbarkeit im Ergonomietest gut bewertet. Der tiefe Durchstieg, Rücktrittbremse und die angenehm ruhigen Antriebsgeräusche, die beim Fahren nicht mehr zu hören sind, werden einige Herzen höher schlagen lassen. Auf der Tour legte es eine beachtliche Reichweite von 68,3 km hin, in der Stadt kommt man rund 42 km weit. Der Bewegungssensor zieht das Rad nach einigen Pedalumdrehungen ordentlich nach vorne. Wer noch mehr Unterstützung benötigt, kann einen Hebel am Lenker bedienen, der zusätzliche Power bringt. Allerdings nur, wenn man gleichzeitig in die Pedale tritt. Das Pedelec wird zu einem sehr guten Preis-Leistungs-Verhältnis angeboten. Standorte für Probefahrten sind auf der Webseite *www.bagier.de* zu finden.

BESONDERHEITEN
+ hohe Reichweite Tour / Stadt
+ Anfahr-und Schiebehilfe

总结：非常好的性价比。作为轻型电动脚踏车类别产品它让粉丝们能前跨车架和拥有碟刹

经测试BAGIER elviaje 这款城市电动脚踏车是在1099欧元这个价位中最好的车辆。在人体工程学测试中前置电机和后置电池在便携性测试中获得好评。深度的蹬踏，脚闸以及电机在运行时几乎听不见运行噪声会使人不由的心跳加快。在斜坡上它可以行驶68.3公里这样一个相当大的里程范围，在城市道路上人们可以再骑行大约42公里。踩几下脚蹬之后速度传感器通过电机有序地带动车辆行驶。当然只有当人们踩下脚蹬的时候电机提供功率，如还需要更大功率可以通过操作车把上的按钮获得。这款智能电动车体现出一个非常高的性价比。试驾的地点可以在www.bagier.de的网站上得到。

KEY POINTS
+ 高里程 旅行/城市
+启动助推按钮

LEFT The Bagier's cockpit is plain but functional. A practical touch for everyday use is that the display cannot be removed, so there is no need to take it with you every time to prevent theft. With a bit of trial and error poking around you quickly work out how the lights and push assist switch on. The Tektro V-brakes stop you well, although they do so rather too loudly.

RIGHT Bagier is new to the market and has made a good first impression, especially with the 4 year warranty which it has given on the battery pack. If this warranty applies to every component, it is an example to the industry. But to help ensure that Bagier is around to honour that warranty even in four years' time, it is important that they conform to minimum legal requirements with e.g. mudguard stay emergency releases and a frame mounted CE conformity declaration.

LINKS Das Cockpit des Bagier ist schlicht aber funktionell. Praktisch im Alltagsbetrieb ist auch, dass das Display nicht abgenommen werden kann, so braucht man es nicht immer mitnehmen, um es vor Diebstahl zu schützen. Mit etwas Herumprobieren findet man schnell heraus, wie man die Beleuchtung und die Schiebehilfe anschaltet. Die Tektro V-Brakes bremsen gut, allerdings tun sie dies etwas zu lautstark kund.

RECHTS Bagier ist neu im Markt und hat gut vorgelegt, auch mit der 4-jährigen Garantie, wie auf der Batterie angegeben. Wenn sich die Garantie auf alle Teile bezieht, ist das für den Markt vorbildlich. Doch damit Bagier dies auch noch in 4 Jahren garantieren kann, ist es wichtig, dass z.B. die Notlösung der Radschützer sowie die CE Konformitätserklärung auf dem Rahmen den gesetzlichen Mindestanforderungen entsprechen.

Bagier的操作系统是简单但是多功能的。实际在日常使用中也是，为了防止被偷盗，显示器不能被拿下，这样人们也不需要一直携带。通过反复试验人们很快发现，正如人们打开照明灯和助推功能一样，V型刹车系统的制动效果很好。当然这些功能是需要使用后才能发现的。

Bagier是新进市场并且呈现很好的骑行特性的车辆。就像在电池方面也是给予了4年的保修期。当所有部件都有保修期的时候，这对于市场是起榜样作用的。然而对此Bagier是否能在4年中可以保证提供这些保修，这是非常重要的，车轮的保护方法以及在车架上的CE合格证书符合法定最低要求。

MEASURED VALUES & PRICES MESSWERTE & PREISE

68.3 km (118,1 – 42,0)	25.2 km/h (32,4 – 22,9)	0.87 (1,9 – 1,1)
26.1 km (45,8 – 23,9)	21 km/h (28,9 – 20,4)	0.68 (1,6 – 1,1)
42.4 km (50,3 – 24,5)	18.8 km/h (18,3 – 15,5)	0.91 (1,4 – 0,9)

ERGONOMIC TEST ERGONOMIETEST

Battery removal Akku entnehmen	2.0
Unique charger identification Eindeutige Zuordnung des Ladegeräts	2.0
Battery replacement Akku einsetzen	1.8
Mounting to car carrier Befestigung auf Heckträger	3.4
Ease of carrying (grip points on frame) Tragbarkeit (Griffmögl. am Rahmen)	3.5
Lifting over load sill (lifting bike) Auf Ladekante heben (Fahrrad hochheben)	3.2
Ergonomic adjustment Ergonomische Anpassung	2.8
Selecting ride mode Fahrmodus einstellen	2.1
Ride quality with motor assist Fahreigenschaften mit Motorunterstützung	3.4
Ride quality without motor Fahreigenschaften ohne Motor	2.8
Drive noise level Antriebslautstärke	2.0
Ease of use Bedienkomfort	2.5
Stability when parked Standfestigkeit beim Abstellen	2.0
Design and appearance Design und Optik	3.2

	23.5 kg	1099 €
	3 kg	349 €

CONTACT KONTAKT 联系方式

NANSCO GmbH
Halskestrasse 31 · 47877 Willich
0049 2154 9543850
0049 2154 9543859
office@nansco.de
www.bagier.de

BIKE DATA FAHRRADDATEN

MAX 120 kg

Wave

SENSOR TYPE Bottom bracket rotation sensor

EXTRAS Suspension seatpost, angle adjustable stem, start and push assist, centre stand, boost function via thumb throttle, 4 year warranty, with LED display, 999 €

SENSORART Bewegungssensor Trettlager

EXTRAS gefederte Sattelstütze, winkelverst. Vorbau, Anfahr- & Schiebehilfe, Mittelständer, Boostfunktion über Daumengas, 4Jahre Garantie, mit LED-Display, €999

中轴速度传感器 · 坐垫避震管和可调节车头把，启动和推动助力，中支撑，转把加速按钮，4年的保固期和LED显示，价格999欧元。

GIANT · *EXPLORE E+ 1 GTS*

Easy
K-Factor 10

Tour
K-Factor 4

Family
K-Factor 3

ExtraEnergy.org TESTSIEGEL
15 FAHRZEUGE IM TEST
TESTSIEGER PRODUKTGRUPPE EASY
JUNI 2015

SUMMARY **With its smooth-starting push and very good power assist levels, the Giant Explore E+ 1 GTS propels you powerfully then ramps back smoothly. A definitive all-rounder. *Easy Pedelec* test winner.**

The Giant Explore E+ 1 GTS, with its classy grey looks, impressed with its nippy and agile handling. "Just super – pure power", was the test riders' verdict on the 250W GIANT SyncDrive C motor, 'powered by Yamaha', and in the ergonomics test they gave the handling a perfect one. Typical of Yamaha is the very small power on switch, hard to find intuitively, and this makes this pedelec unsuitable for use as a fleet pedelec. It's a pity, because the very high payload rating of 160.7 kg will permit use by a wide spectrum of riders. It rides extremely well even without motor assist. The only thing which the touring and everyday test riders thought might take some getting used to is the motor noise – a high-pitched whine. Yet the ergonomics testers rated the motor noise level at 1.7, so very good.

KEY POINTS
+ high range Tour
+ high assist levels Tour & City
+ high payload rating
+ remaining range display

FAZIT **Mit sanft einsetzendem Schub und sehr guter Unterstützung schiebt das Giant Explore E+ 1 GTS kräftig an und regelt sanft wieder aus. Ein absoluter Allrounder. *Testsieger Easy Pedelec*.**

Das Giant Explore E+ 1 GTS in edelgrauer Optik überzeugte mit wendigem und agilem Fahrverhalten. „Einfach super, Kraft pur", urteilten die Testfahrer über den 250W GIANT SyncDrive C Motor, powered by Yamaha und gaben den Fahreigenschaften im Ergonomietest eine glatte eins. Typisch für Yamaha ist der sehr kleine, nicht intuitiv zu findende Einschalttaster. Somit ist das Pedelec nicht für den Einsatz als Flotten Pedelec geeignet. Schade, denn die sehr hohe Zuladung von 160,7 kg lässt eine hohe Bandbreite von Nutzern zu. Auch ohne Motorunterstützung lässt es sich sehr gut fahren. Lediglich das Antriebsgeräusch empfanden die Testfahrer Tour und Alltag als etwas gewöhnungsbedürftig - Jammern auf hohem Niveau. Von den Ergonomietestern wurde das Laufgeräusch des Antriebs mit 1,7 sehr gut bewertet.

BESONDERHEITEN
+ hohe Reichweite Tour
+ hohe Unterstützung Tour & Stadt
+ hohe Zuladung
+ Restreichweitenanzeige

总结：这款Giant Explore E+ 1 GTS将轻轻的推力和强劲的驱动力，通过轻柔的控制。显示绝对的全能。简单智能电动脚踏车类别中获全胜。

这款尊贵灰色的Giant Explore E+ 1 GTS骑行起来确实是灵活敏捷。"简单完美，纯粹的力量。"测试者谈起250瓦GIANT SyncDrive C型电机，标注着雅马哈动力字样，在人体工程学测试中稳定的行驶性能。典型的雅马哈电控系统是非常小的，不能直观的找到操作按钮。使得这款智能电动脚踏车不适合营运目的的车辆使用。特别的注意到的是，这款车允许最大的载荷量达160.7公斤，而在如此特殊的情况下，即使没有电机的辅助力，测试员依然感觉可以轻松骑行。在旅游和日常生活中，如果认为这个电机的噪音水准是一种常态。那么这个1.7系数电机的运行噪声在人体工程学测试中是非常好的。

KEY POINTS
+ 高里程 旅行
+ 高助力系数 旅行/城市
+ 载重量大
+ 余量里程显示

LEFT The Yamaha mid motor gives a powerful push, and the Shimano derailleur transmission endures the combined forces of muscle and electrical power stoically, only graunching occasionally when you change gear carelessly under full load. It's best to avoid doing this to extend the service life of chain and gears. The robust carrier rack invites you to make the most of the sensational 160 kg payload rating for touring and in everyday use.

RIGHT The Giant Explore is graced with high quality and well-matched components on a solid aluminium frame. The battery box, sitting on the downtube, somehow doesn't look as if it belongs there. It's just the opposite for the mid motor, which given its size is fitted very discreetly. It's almost unnoticeable, barely projecting past the front chainring when viewing the bicycle side-on.

LINKS Der Yamaha Mittelmotor gibt kräftig Schub. Die Shimano Kettenschaltung überträgt die kombinierte Kraft aus Muskel und Elektrokraft anständig, allerdings kracht es auch schon mal, wenn man unachtsam unter voller Last schaltet. Dies sollte man für eine lange Ketten- und Schaltungs- Lebensdauer besser vermeiden. Der stabile Gepäckträger lädt ein, die sensationelle Zuladung von rund 160 kg für Touren und im Alltag zu nutzen.

RECHTS Das Giant Explore ist geprägt von hochwertigen gut aufeinander abgestimmten Komponenten, an einem soliden Aluminiumrahmen. Die Akkubox fällt auf, sie sitzt auf dem Unterrohr, als ob sie nicht dazu gehören würde. Ganz im Gegensatz zum Mittelmotor, der sich von seiner Größe sehr dezent und fast unmerklich kaum hinter dem vorderen Ritzel hervorlugend ins Gesamtbild des Rades einfügt.

雅马哈中置电机有强大的扭力。禧玛诺变速器合理地传送由人力和电力混合的动力，当然它也会在人们没注意满负载的时候发出声响。人们应该更好地避免长链条和变速器的使用期。装载一个可以在旅游和日常生活中使用的，可以承载大约160公斤的衣架。

这款Giant Explore的牢固车架是由高价位并且容错率很高的铝制零部件组成。凸显的电池盒安装在下管上，仿佛它根本就不属于那儿一样。而中置电机却完全相反，它的大小非常不起眼，嵌在前置链条的下面，从整个轮胎的全貌来看几乎察觉不到。

MEASURED VALUES & PRICES MESSWERTE & PREISE

	63.9 km	26.0 km/h	1.5
	118,1 – 42,0	32,4 – 22,9	1,9 – 1,1

	25.4 km	24.0 km/h	1.1
	45,8 – 23,9	28,9 – 20,4	1,6 – 1,1

	39.6 km	16.9 km/h	1.2
	50,3 – 24,5	18,3 – 15,5	1,4 – 0,9

ERGONOMIC TEST ERGONOMIETEST

Battery removal Akku entnehmen	1,4
Unique charger identification Eindeutige Zuordnung des Ladegeräts	1,6
Battery replacement Akku einsetzen	1,5
Mounting to car carrier Befestigung auf Heckträger	1,8
Ease of carrying (grip points on frame) Tragbarkeit (Griffmögl. am Rahmen)	3,0
Lifting over load sill (lifting bike) Auf Ladekante heben (Fahrrad hochheben)	2,5
Ergonomic adjustment Ergonomische Anpassung	2,2
Selecting ride mode Fahrmodus einstellen	2,5
Ride quality with motor assist Fahreigenschaften mit Motorunterstützung	1,0
Ride quality without motor Fahreigenschaften ohne Motor	1,8
Drive noise level Antriebslautstärke	1,7
Ease of use Bedienkomfort	1,7
Stability when parked Standfestigkeit beim Abstellen	1,4
Design and appearance Design und Optik	1,5

	24.3 kg	2299.90 €
	3.0 kg	549.90 €

CONTACT KONTAKT 联系方式

GIANT Deutschland GmbH
Mettmanner Str. 25 · 40699 Erkrath
0049 211 99894-0
0049 211 99894-26
info@giant-bikes.de
www.giant-bicycles.de

BIKE DATA FAHRRADDATEN

MAX 185 kg

Herren

SENSOR TYPE 4-way sensors (torque, cadence, speed, motor)
EXTRAS Rear stand, remaining range display, ergonomic grips
SENSORART 4-fach Sensorik (Kraft, Trittfrequenz, Geschwindigkeit, Motor)
EXTRAS Hinterbauständer, Restreichweitenanzeige, ergonomische Griffe
4种传感器（扭力，节奏，速度，电机）· 后支撑，余量里程显示，人体工程手把

HARTJE · *CONTOURA CALDERA E*

Easy
K-Factor 8

City-Comfort
K-Factor 6

ExtraEnergy.org TESTSIEGEL 15 FAHRZEUGE IM TEST SEHR GUT JUNI 2015

ExtraEnergy.org TESTSIEGEL 15 FAHRZEUGE IM TEST GUT JUNI 2015

SUMMARY **Finished in distinguished black, this is an easy to operate vehicle promising dependable riding in urban traffic.**

The *Hartje* CONTOURA *Caldera E* is a dapper and reliable vehicle for the city. *Easy pedelecs* are designed for everyday, urban use, and here the *Caldera E* manages a very good range, at 40.2 km. The backlight on the display adapts automatically to ambient light levels, and this makes it always very legible. Switching on the lights is not so intuitive: they are activated by an extended press of the left menu button. Because both motor and gears come from the same manufacturer, both motor and gear controllers speak the same language, and Shimano's long experience gives hope that this will be a reliable bike over the course of many years. Thanks to the Big Ben tyres and suspension seatpost, everyday bumps like kerbs and potholes are absorbed well even without suspension forks.

KEY POINTS
+ high range Tour / City
+ low total weight
+ remaining range display

FAZIT **Ein Fahrzeug in edlem schwarz, das einfach zu bedienen ist und Zuverlässigkeit im urbanen Verkehr verspricht.**

Das *Hartje* CONTOURA *Caldera E* ist ein gediegenes und zuverlässiges Fahrzeug für die Stadt. *Easy Pedelecs* sind für den alltäglichen Stadtgebrauch geschaffen. Hier erreicht das *Caldera E* mit 40,2 km eine sehr gute Reichweite. Die Hintergrundbeleuchtung des Displays passt sich automatisch dem Umgebungslicht an und ist somit immer gut lesbar. Nicht so intiutiv ist das Anschalten der Beleuchtung. Sie wird durch längeres Drücken des linken Menu-Tasters aktiviert. Da der Motor und die Schaltung vom selben Hersteller sind, sprechen sowohl Antriebs- als auch Schaltsteuerung die selbe Sprache. Die langjährige Erfahrung mit Shimano begründet die Hoffnung, dass es sich hier um ein langjährig sehr zuverlässiges Fahrzeug handeln wird. Dank der *Big Ben* Bereifung und der Sattelstützenfederung dämpft es die Härten des Alltags, wie Bordsteinkanten oder Schlaglöcher, auch ohne Federgabel gut ab.

BESONDERHEITEN
+ hohe Reichweite Tour / Stadt
+ niedriges Gesamtgewicht
+ Restreichweitenanzeige

总结：乌黑的车身。操作简单是城市交通可靠的保障。

这款Hartje CONTOURA „Caldera E"是城市里一辆结实可靠的交通工具。作为简易类智能电动脚踏车适合在城市里的日常生活中使用。这款Caldera E有一个非常好的行驶里程，可以长达40.2公里。仪表显示器的背光会根据环境的光线自动调节，因此人们一直可以看见上面的数据。开启照明并不是如此直观的。它需要长按左侧的菜单按钮来启动。因为电机和变速器是同一个制造商，所以驱动装置和换挡控制器是同样的语言。禧玛诺长期的经验造就了他们的希望，这将是一款长期可靠的交通工具。由于Big Ben轮胎和悬空的座位，即使没有避震前叉，也可以减缓不少日常骑行中的压力，例如路上的石头或是坑洼。

KEY POINTS
+ 高里程 旅行/城市
+ 整车重量轻
+ 余量里程显示

LEFT The *Shimano Steps* mid motor system is, rather like several other mid motor systems, attached to the frame with three bolts as a sort of 'foreign body'. When shifting gear using the automatic gear change, the drive power from the motor is automatically dropped for the brief instant of shifting, so that on hills, the gear changing process works quickly and without much gear wear.

RIGHT For the *Contoura Caldera E* pedelec *Hartje* has opted for Shimano technology throughout: for the gears, the brakes and the motor system. As usual with *Shimano*, it all works well together. Fine details include the rubber cable guides on the handlebars which ensure that the highly flexible two-core bus cable which *Shimano* use is not free to hang down. Riders became quickly accustomed to using the button system.

LINKS Das *Shimano Steps* Mittelmotorsystem ist, ähnlich wie viele andere Mittelmotorsysteme, als Fermdkörper mit drei Schrauben an den Rahmen angebaut. Beim Schalten mit der Automatikschaltung wird die Leistung des Antriebs automatisch für den kleinen Moment des Schaltens ausgesetzt, so dass der Schaltvorgang am Berg meist schnell und ohne großen Zahnradverschleiß funktioniert.

RECHTS *Hartje* hat bei dem Pedelec *Countoura Caldera E* komplett auf Technologie von *Shimano* gesetzt, bei der Schaltung, den Bremsen und beim Antrieb. Wie für Shimano üblich, funktioniert alles gut zusammen. Schön auch Details wie die Kabelführungen aus Gummi am Lenker, die dafür sorgen, dass die hochflexiblen Zweidraht-Buskabel, die *Shimano* verwendet, nicht frei herumhängen. Mit dem Tastensystem hat man sich schnell angefreundet.

Hartje将禧玛诺的技术完全运用到Countoura Caldera E这款智能电动脚踏车的变速器，刹车以及驱动器上。按照禧玛诺的惯例，一切都会被做的很好，尤其细节的处理，比如车把上的橡胶电缆线，值得关注的是禧玛诺使用的高灵活性的总线电缆双线不会被随意挂起。人们已经很快习惯这个按键系统。

Shimano steps 中置电机是和许多其他的中置电机一样，作为外部机体，以3个螺丝和与车架连接。在自动变速器的变速下电机驱动的功率在变速的一瞬间自动体现出来，以至于在登山的时候换挡更快，没有很大的齿轮磨损。

MEASURED VALUES & PRICES MESSWERTE & PREISE

	72.9 km	25.1 km/h	1.37
	118,1 – 42,0	32,4 – 22,9	1,9 – 1,1

	28.8 km	22.2 km/h	1.16
	45,8 – 23,9	28,9 – 20,4	1,6 – 1,1

	40.2 km	16.8 km/h	1.02
	50,3 – 24,5	18,3 – 15,5	1,4 – 0,9

ERGONOMIC TEST ERGONOMIETEST

Battery removal Akku entnehmen	2.2
Unique charger identification Eindeutige Zuordnung des Ladegeräts	1.0
Battery replacement Akku einsetzen	2.3
Mounting to car carrier Befestigung auf Heckträger	1.7
Ease of carrying (grip points on frame) Tragbarkeit (Griffmögl. am Rahmen)	2.5
Lifting over load sill (lifting bike) Auf Ladekante heben (Fahrrad hochheben)	2.2
Ergonomic adjustment Ergonomische Anpassung	2.8
Selecting ride mode Fahrmodus einstellen	2.3
Ride quality with motor assist Fahreigenschaften mit Motorunterstützung	1.7
Ride quality without motor Fahreigenschaften ohne Motor	2.3
Drive noise level Antriebslautstärke	2.3
Ease of use Bedienkomfort	2.3
Stability when parked Standfestigkeit beim Abstellen	2.0
Design and appearance Design und Optik	2.0

22 kg	2849 €
2,7 kg	– €

CONTACT KONTAKT 联系方式

Hermann Hartje KG
Deichstr. 120-122 · 27318 Hoya
0049 4251 811500
0049 4251 811159
info@hartje.de
www.contoura.de

BIKE DATA FAHRRADDATEN

MAX 120 kg

Herren

SENSOR TYPE Gear, torque and speed sensors

EXTRAS Rear stand, remaining range display, suspension seatpost, angle adjustable stem, ergonomic grips.

SENSORART Getriebe-, Drehmoment-, Geschwindigkeitssensor

EXTRAS Hinterbauständer, Restreichweitenanzeige, gefederte Sattelstütze, winkelverstellbarer Vorbau; ergonomische Griffe

齿轮，扭矩和速度传感器 · 后支撑，余量里程显示，坐垫避震管，车头角度调节，人体工程学手把套

Easy
K-Factor 6

SUMMARY **A trusty companion for the city with USB port, coaster brake and low step-through.**

The *Kettler CITY HDE* is utterly intuitive to use, and with its upright riding position this pedelec gives an enjoyable ride in the city on its comfortable saddle. The high maximum rated payload of 133.5 kg permits the transport of heavy shopping in town, or plenty of luggage on tour. And if you're looking for a pedelec for relaxed riding and expect a good range on tour, then you would be well advised to check out the *Kettler City HDE*. Practical touches include the micro-USB charge port for smartphones or other devices, and the start and push assist function. Uphill, this pedelec is not all that powerful, but brisk riding is possible on the flat. On hill starts the power assist kicks in immediately, but it's audible and noticeable only after the first turn or two of the pedals. With its low step-through frame and coaster brake, the *Kettler CITY HDE* is a trusty companion for everyday use, and it will win many fans.

KEY POINTS
+ high range Tour & City
+ high payload rating
+ start and push assist
+ remaining range display

FAZIT **Ein treuer Begleiter für die Stadt mit USB-Schnittstelle, Rücktrittbremse und tiefem Durchstieg.**

Das *Kettler CITY HDE* ist absolut intuitiv zu bedienen. In aufrechter Sitzhaltung lässt sich das Pedelec für die Stadt auf dem bequemen Sattel gemütlich fahren. Die hohe zulässige Zuladung von 133,5 kg ermöglicht den Transport von schweren Einkäufen in der Stadt oder von viel Gepäck auf der Tour. Wer ein Pedelec für gemütliches radeln sucht und auch auf der Tour hohe Reichweiten erwartet, ist mit dem *Kettler City HDE* gut beraten. Praktisch ist die Mikro-USB Ladebuchse für das Smartphone oder sonstige Geräte mit USB-Schnittstelle sowie die Anfahr- und Schiebehilfe. Bergauf ist das Pedelec nicht all zu kräftig, auf der Ebene ist flottes fahren möglich. Beim Anfahren am Berg setzt die Unterstützung sofort ein, hör- und merkbar ist sie dort erst ab ein bis zwei Pedalumdrehungen. Mit tiefem Durchstieg und Rücktrittbremse wird das *Kettler CITY HDE* ein treuer Begleiter für den Alltag sein und seine Liebhaber finden.

BESONDERHEITEN
+ hohe Reichweite Tour & Stadt
+ hohe Zuladung
+ Anfahr-und Schiebehilfe
+ Restreichweitenanzeige

总结：City装备了完全信赖的部件，USB接口，脚闸和便于前面上车的低车梁管。

这款Kettler CITY HDE操作起来绝对的直观。对于在城市生活的骑行者来说，直立的骑姿在舒服的座垫上骑行这款智能电动脚踏车是十分舒适的。133.5公斤是一个十分可靠的载重量，这使得在城市中大量购物后的运输变得可行，也使旅游中的装载许多包裹变得可行。一个骑行长途之旅的人，想要寻找一辆骑起来很舒服的电动脚踏车，值得拥有这款Kettler City HDE。微型USB充电插座对于智能手机或者带有USB接口的其他装备以及助力装置和牵引装置是很实用的。这款智能电动脚踏车上坡不需要太用力，就像在平路上骑行一样迅速。在登山的时候装置立刻开始运作，听到的和看见的只是从1个到2个的脚蹬转动。伴随深度登山和后倒闸，这款Kettler CITY HDE的出现，将是日常生活中相当忠诚的伙伴，它将寻找它的爱好者。

KEY POINTS
+ 高里程 旅行/城市
+ 载重量大
+ 启动助推按钮
+ 余量里程显示

LEFT *Kettler* have achieved a real masterpiece with the *City HDE*. Despite the low step-through design it manages a rated payload of 133.5 kg. As pictured, the frame is heavily reinforced around the step-through area. The well-proven Panasonic mid motor is here combined with an 8-speed *Shimano* hub gear with a coaster brake, fitted in addition to the two hydraulic rim brakes.

RIGHT The cockpit too is rock solid. To withstand the higher forces when supporting somewhat heavier riders, appropriate extra material is used on both handlebars and stem to provide strength in reserve. The removable display is in general easily readable. Apart from switching it on, it is operated from the remote button station on the left of the bars, via generously proportioned buttons which are also usable when wearing gloves.

LINKS Eine echte Glanzleistung, die *Kettler* mit dem *City HDE* realisiert hat. Trotz tiefen Durchstieg sind 133,5 kg zulässige Zuladung möglich. Wie man auf dem Bild sehen kann, wurde der Rahmen speziell im Durchstiegsbereich kräftig verstärkt. Der bewährte Panasonic Mittelmotor ist hier kombiniert mit einer *Shimano 8-Gang* Nabenschaltung mit Rücktritt, der die 2 Hydraulik-Felgenbremsen ergänzt.

RECHTS Auch das Cockpit ist grundsolide. Um auch höhere Abstützkräfte von etwas schwereren Nutzern abzukönnen, wurde beim Lenker und beim Vorbau entsprechend Material eingesetzt, welches diese Lastreserven hat. Das abnehmbare Display ist in der Regel gut abzulesen. Die Bedienung erfolgt, abgesehen vom Anschalten über das Tastenbedienfeld, mit groß dimensionierten Tasten an der linken Lenkerhälfte, die auch mit Handschuhen bedienbar sind.

Kettler已经用这款City HDE作为经典产品。即使是非常容易前跨上车，仍能实现133.5公斤的载重量。正如人们在图片中能够看见的一样，这个车架特别为大力地攀爬使用而加强强度。连接松下中置电机的是禧玛诺8挡齿轮变速器以及由二个液压和轮毂后倒闸双制动组合而成。

车头部分非常结实。为了提供一些较重的用户能够有一个强大的支持力，在车把和车身前端这些载荷部分采用相应的材料。可拆卸的显示器在通常情况下是很容易读取数据，操作时，除了打开按钮面板之外，还有在左半边把手的大型按钮，即使是戴手套也可以完成操作。

MEASURED VALUES & PRICES MESSWERTE & PREISE

88 km	24.6 km/h	1.1
118,1 – 42,0	32,4 – 22,9	1,9 – 1,1
36.9 km	20.6 km/h	0.73
45,8 – 23,9	28,9 – 20,4	1,6 – 1,1
59.5 km	17.1 km/h	0.9
50,3 – 24,5	18,3 – 15,5	1,4 – 0,9

ERGONOMIC TEST ERGONOMIETEST

Battery removal Akku entnehmen	1.9
Unique charger identification Eindeutige Zuordnung des Ladegeräts	1.8
Battery replacement Akku einsetzen	2.1
Mounting to car carrier Befestigung auf Heckträger	4.1
Ease of carrying (grip points on frame) Tragbarkeit (Griffmögl. am Rahmen)	4.5
Lifting over load sill (lifting bike) Auf Ladekante heben (Fahrrad hochheben)	4.1
Ergonomic adjustment Ergonomische Anpassung	2.5
Selecting ride mode Fahrmodus einstellen	1.9
Ride quality with motor assist Fahreigenschaften mit Motorunterstützung	2.6
Ride quality without motor Fahreigenschaften ohne Motor	3.0
Drive noise level Antriebslautstärke	2.2
Ease of use Bedienkomfort	2.0
Stability when parked Standfestigkeit beim Abstellen	1.6
Design and appearance Design und Optik	1.6

	26.5 kg	2799 €
	3.8 kg	799 €

CONTACT KONTAKT 联系方式

Heinz Kettler GmbH & Co. KG
Hauptstraße 28 · 59469 Ense-Parsit
0049 2938 810
0049 2938 8191000
contact@kettler.net
www.kettler.net

BIKE DATA FAHRRADDATEN

MAX 160 kg

Wave

SENSOR TYPE Cadence, torque and speed sensors

EXTRAS Rear stand, start and push assist, remaining range display, angle adjustable stem, ergonomic grips

SENSORART Trittfrequenz-, Drehmoment-, Geschwindigkeitssensor

EXTRAS Hinterbauständer, Anfahr-und Schiebehilfe, Restreichweitenanzeige, winkelverstellbarer Vorbau, ergonomische Griffe

节奏，扭矩和速度传感 · 后支撑，启动和推动助力，余量里程显示，车把角度调整，人体工程手把套。

KETTLER · *EXPLORER HDE*

Easy
K-Factor 8

Family
K-Factor 4

Tour
K-Factor 2

SUMMARY **Jaunty design and good power assist: a pedelec for city transport which permits a high payload and is also a good ride on tour and in the hills.**

The *Kettler* EXPLORER HDE excelled with its superb ride quality and immediate power assistance on hill starts. This *easy pedelec* also comes across as stable, and this is complemented by an appealingly jaunty design. Also good is the very high rated payload, at 136.6 kg, so it can handle plenty of luggage. And even with luggage, thanks to the push assist it's easy to move this pedelec when you need walk alongside and push it, on steep ramps or up steps for example. With motor assist it achieves very high power assist factors for Tour, Hills and City. But with the motor switched off, it is a rather heavy ride. "The crank drive acts like a constant brake", commented one test rider. The gear shifting is precise and very easy to use, although it's also audible with a loud "clack". If you enjoy an upright riding position and can live without a suspension seatpost, you'll surely find much to love in this pedelec.

KEY POINTS
- + high range Tour & City
- + high power assist level Tour
- + high rated payload
- + low motor noise
- + start and push assist
- + remaining range display

FAZIT **Flottes Design und gute Unterstützung. Ein Pedelec für den urbanen Verkehr, das hohe Zuladung zulässt und auch auf der Tour und am Berg gut zu fahren ist.**

Das *Kettler* EXPLORER HDE glänzte mit ausgezeichneten Fahreigenschaften und sofortiger Unterstützung beim Berganfahren. Das *Easy Pedelec* macht einen stabilen Eindruck, begleitet von ansprechend flottem Design. Gut ist auch die sehr hohe zulässige Zuladung von 136,6 kg, die viel Gepäck bewältigen kann. Mit der Schiebehilfe lässt sich das Pedelec mit Gepäck auch auf Schiebepassagen, wie steilen Rampen und Treppen, gut beim Nebenherlaufen bewegen. Mit Antrieb erreichte es einen sehr hohen Unterstützungsfaktor für Tour, Berg und Stadt. Ist der Motor einmal ausgeschaltet, lässt es sich eher schwer fahren. »Das Tretlagergetriebe bremst durchweg«, kommentierte ein Testfahrer. Die Schaltung ist präzise und sehr leicht zu bedienen, jedoch auch hörbar mit einem lauten »Klack«. Wer gerne in aufrechter Sitzposition fährt und auf eine gefederte Sattelstütze verzichten kann, wird mit diesem Pedelec sicher seine Freude haben.

BESONDERHEITEN
- + hohe Reichweite Tour & Stadt
- + hohe Unterstützung Tour
- + hohe Zuladung
- + niedriges Laufgeräusch
- + Anfahr-und Schiebehilfe
- + Restreichweitenanzeige

总结：时髦的设计和良好的配置。一辆智能电动脚踏车属于城市交通工具，拥有很大的载重量，在斜坡和山路上也可以很好的骑行。

这款Kettler EXPLORER HDE智能电动脚踏车引人之处在于在山路方面它的行驶性能优异和操作系统方便。该款电动脚踏车在简易类中具有吸引人的美观设计。136,6公斤的高载重量，可以携带很多包裹。在助力系统的帮助下这款智能电动脚踏车带着包裹也可以在台阶、通道、陡峭的斜坡和阶梯上很好的行驶。在驱动装置的驱动下它在环路、山路和城市中达到一个很高的性能表现。一旦电机关闭，它将会变得很难骑行。"底部变速器始终处于刹车状态。"一个测试者这样评论说。变速器是精准的并且操作很简单。但是会听见响亮的咔咔声。喜欢直立骑行的人，可以放弃弹簧凳。你一定将会和这款智能电动车成为朋友。

KEY POINTS
- + 高里程 旅行/城市
- + 辅助动力因数高 旅行
- + 载重量大
- + 电机噪音低
- + 启动和推动按钮
- + 余量里程显示

LEFT To ensure that this "heavy duty" vehicle, weighing 23.4 kg and with a generous 136.6 kg payload rating, can be easily manhandled on the expedition tours for which it is designed, Kettler has provided it with a comfortable grip below the saddle, and they have also designed the carrier rack so that it offers good places to grip. Incidentally you should take care when attaching luggage that the rear light is not obstructed.

RIGHT The solid frame is equipped with a solid seatpost which is capable of transporting even heavier passengers. Kettler have marked the theme of this bike on all of the components, with the abbreviation HD. As stated on the frame this stands for Heavy Duty: in other words, this is a real beast of burden in black evening dress.

LINKS Damit das »Heavy Duty« Fahrzeug mit 23,4 kg Eigengewicht und stattlichen 136,6 kg Zuladung auf den Entdeckungsreisen, für die es konzipiert ist, gut zu rangieren ist, hat es Kettler sowohl unter dem Sattel mit einem bequemen Griff versehen als auch den Gepäckträger so konstruiert, dass er gute Griffmöglichkeiten bietet. Allerdings sollte man beim Anbringen der Gepäcktaschen darauf achten, dass diese das Rücklicht nicht verdecken.

RECHTS Der solide Rahmen ist hier mit einer soliden Sattelstütze versehen, die auch in der Lage ist, etwas schwerere Passagiere zu transportieren. Auf allen Komponenten hat Kettler das Thema dieses Modells mit der Abkürzung HD beschrieben. Das steht, wie auf dem Rahmen zu lesen ist, für Heavy Duty, zu deutsch: Es handelt sich hier um einen Lastesel in schwarzer Abendgarderobe.

为了让这款自身重量23.4公斤的"重型"车在发现之旅中和为此设计好的136.6公斤壮观的载重量很好匹配起来，Kettler不仅在座垫下设计了一个舒适的把手，还设计了一个书包架，以至于提供良好的操纵。当然人们在放置书包袋的时候要注意，不要挡住后尾灯。

坚固的车架搭配一个坚固的鞍管，这样可以运送一个较重的乘客。关于全部零部件Kettler描述了带有HD缩写模型的主题。也就是说，正如在车架上看见的对于重型的描述，德语是：这是一辆黑色晚礼服的货车。

MEASURED VALUES & PRICES MESSWERTE & PREISE

56.7 km (118,1 / 42,0)	25.7 km/h (32,4 / 22,9)	1.44 (1,9 / 1,1)
25.3 km (45,8 / 23,9)	23.8 km/h (28,9 / 20,4)	1.18 (1,6 / 1,1)
34.3 km (50,3 / 24,5)	17.8 km/h (18,3 / 15,5)	1.27 (1,4 / 0,9)

ERGONOMIC TEST ERGONOMIETEST

Battery removal Akku entnehmen	1.8
Unique charger identification Eindeutige Zuordnung des Ladegeräts	1.5
Battery replacement Akku einsetzen	2.1
Mounting to car carrier Befestigung auf Heckträger	2.2
Ease of carrying (grip points on frame) Tragbarkeit (Griffmögl. am Rahmen)	3.2
Lifting over load sill (lifting bike) Auf Ladekante heben (Fahrrad hochheben)	2.7
Ergonomic adjustment Ergonomische Anpassung	2.3
Selecting ride mode Fahrmodus einstellen	1.6
Ride quality with motor assist Fahreigenschaften mit Motorunterstützung	1.5
Ride quality without motor Fahreigenschaften ohne Motor	2.5
Drive noise level Antriebslautstärke	1.5
Ease of use Bedienkomfort	1.2
Stability when parked Standfestigkeit beim Abstellen	1.5
Design and appearance Design und Optik	1.5

	23.4 kg	2999 €
	2.4 kg	769 €

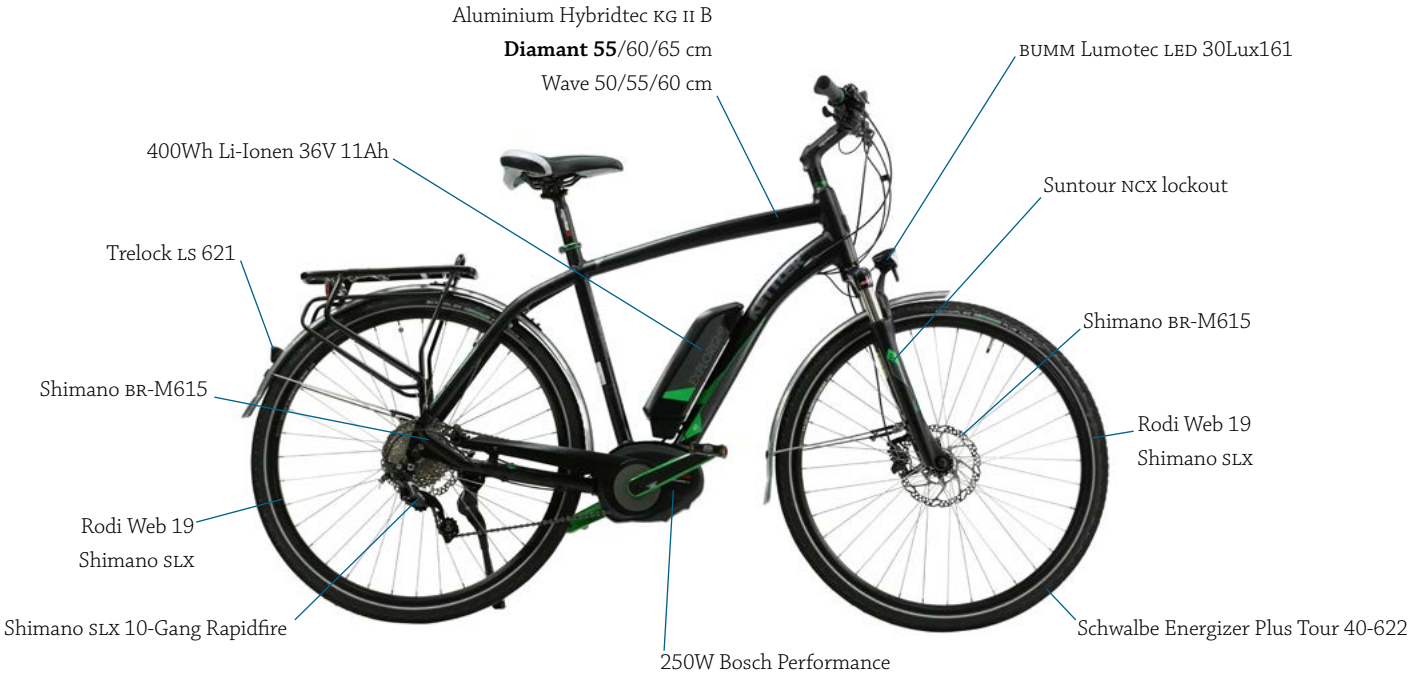
CONTACT KONTAKT 联系方式

Heinz Kettler GmbH & Co. KG
Hauptstraße 28 · 59469 Ense-Parsit
0049 2938 810
0049 2938 8191000
contact@kettler.net
www.kettler.net

BIKE DATA FAHRRADDATEN

MAX 160 kg

Diamant



SENSOR TYPE Cadence, torque and speed sensors
EXTRAS Rear stand, start and push assist, remaining range display, ergonomic grips
SENSORART Trittfrequenz-, Drehmoment-, Geschwindigkeitssensor
EXTRAS Hinterbauständer, Anfahr-und Schiebehilfe, Restreichweitenanzeige, ergonomische Griffe
节奏，扭矩和速度传感器 · 后支撑，启动和推动助力，余量里程显示，人体工程手把套

Comfort group

Comfort means feeling good. Social scientists connect feelings of comfort directly with items which make life easier for people: that's directly applicable to electric bikes, whose entire purpose in life is to make things easier.

But in *ExtraEnergy*'s test there is more to the Comfort category than just the motor assistance which takes the uncomfortable peaks of exertion away from cycling. Specification and operation must also be comfortable, creating an all-round feel-good factor for the rider. That sounds a little fuzzy and rose-tinted, perhaps, not sharp and modern? Yet these bikes are anything but old fashioned.

City-Comfort Pedelecs are intended for design-conscious urbanites who want a smart and, of course, comfortable everyday vehicle. Without the hassles of jams and parking, a plush saddle, generous specification, self-explanatory controls and good suspension offer all the fun of cycling. The minimum specification includes, alongside a reliable drive system and ideally removable battery pack, mudguards, traffic-safe lighting, a stand and carrier rack. A *City-Comfort Pedelec* is the ideal vehicle for comfortable cycling through your daily routine. Whether it's on journeys to work, to school, to university, for going out or for shopping across the city and its suburbs, these electric bikes will carry their riders in comfort.

If that still isn't enough for you, you should consider a *Classic Pedelec*. Comfort here means peace of mind that you own a timeless and high quality product. The upright, comfortable riding position permits relaxed gliding along, even in a strong headwind. The ride sensation is reminiscent of a pampering at a luxury spa: as well as rolling along easily there's moderate, even assistance and high range. Visually strongly inspired by Dutch bikes, these electric bikes are built to last ages with robust quality components. Closed chaincases, mudguards, good lights, stong and easy to use carrier racks plus solid stands are among the minimum requirements. The high qualifications for a *Classic Pedelec* come at a price, but in paying it you will have a trusty steed to last a lifetime.

Youth pedelecs have a minimum weight rating of 60 kg, significantly lower than for other pedelecs. Among the most important customer wishes are a speedy ride and high peak power assist levels, to guarantee a fun-packed ride.

Gruppe Komfort

Komfort bedeutet Bequemlichkeit. Sozialwissenschaftler verbinden Komfortempfinden direkt mit Gegenständen, die den Menschen das Leben leichter machen. Für ein Elektrofahrrad trifft das zu, denn sein ganzes Wesen ist auf Erleichterung ausgelegt.

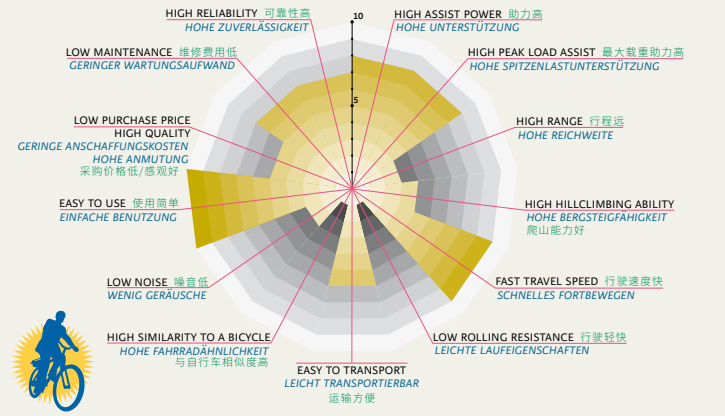
Im *ExtraEnergy Test* geht es in der Komfortklasse jedoch um mehr als die Unterstützung des Motors, die dem Radfahren seine unbequemen Spitzen nimmt. Bequem muss auch die Ausstattung und die Bedienung sein und so dem Fahrer ein Rundum-Wohlgefühl verschaffen. Das klingt ein bisschen nach eingesessenem Ohrensessel und wenig modern, doch altmodisch sind diese Räder keineswegs.

Die *City-Komfort Pedelecs* sind für design-bewusste Städter gedacht, die sich ein schmuckes und, klar, bequemes Alltagsfahrzeug wünschen. Ganz ohne Stau und Parkplatzsuche bieten ein gemütlicher Sattel, komfortable Ausstattung, selbsterklärende Bedienung und gute Federung viel Fahrspaß. Zur Mindestausstattung gehören neben einem zuverlässigen Antriebssystem und möglichst herausnehmbarer Batterie Schutzbleche, verkehrssichere Beleuchtung, ein Ständer und Gepäckträger. Das *City-Komfort Pedelec* ist das ideale Fahrzeug zur komfortablen Fortbewegung im täglichen Leben. Egal ob auf dem Weg zur Arbeit, Schule, Universität, Shopping, Ausgehen oder Einkaufen in Städten und Vororten, diese Elektroräder bringen ihre Fahrer bequem voran.

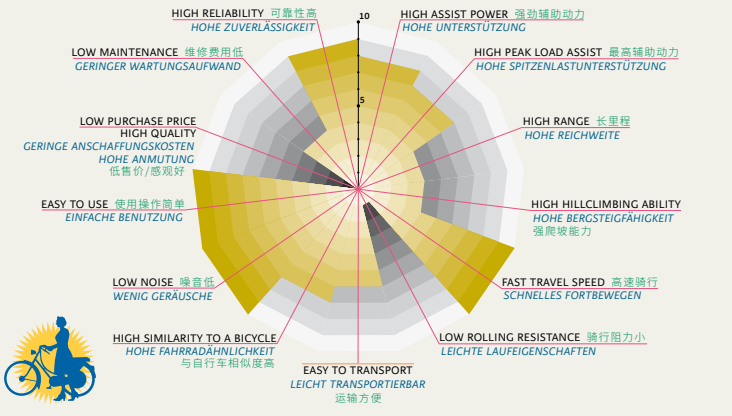
Wem das noch nicht reicht, für den kommt das *Klassik Pedelec* in Frage. Komfort heißt hier die Sicherheit, ein zeitloses und qualitativ hochwertiges Produkt zu besitzen. Die aufrechte und bequeme Sitzposition erlaubt entspanntes Gleiten selbst bei starkem Gegenwind. Das Fahrgefühl erinnert an den gediegenen Luxus eines Kurortes an der See. Zu den leichten Laufeigenschaften kommt eine moderate, doch gleichmäßige Unterstützung bei hoher Reichweite hinzu. Optisch stark an das Hollandrad angelehnt, sind diese Elektroräder mit robusten Qualitätskomponenten für die Ewigkeit gebaut. Geschlossener Kettenkasten, Schutzbleche, gute Beleuchtung, ein stabiler und bequemer Gepäckträger sowie ein solider Ständer gehören zur Mindestausstattung. Die hohen Ansprüche an ein *Klassik Pedelec* haben ihren Preis, doch dafür halten diese »Deichgleiter« auch gern mal ein Leben lang.

Das *Jugend Pedelec* hat ein Mindestzuladung von 60 kg, deutlich geringer als bei anderen Pedelecs. Zu den wichtigsten Kundenwünschen zählen schnelles Fortbewegen und hohe Spitzenlastunterstützung. Ein komfortabler Spaßgarant.

CITY-COMFORT



CLASSIC



舒适 城市舒适型

舒适就是感觉良好。社会学家将舒适感与令人们生活更加容易的项目直接联系起来：这直接适用于电动自行车，其在生活中的全部目的在于化繁就简。(bold font)

然而，在ExtraEnergy的测试中，舒适类产品被赋予更多的功能要求，即不仅是电动助力和出行人士在骑行时感受不舒适；同时，车辆配置对于驾驶操作必须能够体现舒适，能够为骑车人士提供全面的舒适性能。这可能让人听起来有点儿模糊与产生遐想，它们不是敏捷与现代的么？然而，这些自行车只是稍嫌老土而已。都市舒适型智能电动脚踏车面向重视设计的都市人士：他们需要巧妙的，当然也是舒服的日常用车。智能电动脚踏车避免了塞车与停泊的麻烦，装有豪华的车座、配置规格高、控制灵巧并且拥有性能一流的悬挂避震系统，给骑车人士带来骑行的快乐。低配置包括可靠的驱动系统和理想的可拆式电池组、挡泥板、交通安全灯、脚架和尾架。在你日常出行中，都市舒适型智能电动脚踏车无疑是理想又舒适的出行工具。无论你需要穿越市区与市郊旅行抑或上班、上学，或出外或购物，这类智能电动脚踏车均可让你舒适地出行。

如果你仍不满足，则可考虑选择经典式智能电动脚踏车。舒适在此指拥有一辆永恒与高质量产品的那种满足感。它那垂直、舒适的骑行位置可让你轻松前行，甚至在逆风中也毫不费力。那种美妙感受，会让你如同置身于豪华水疗池当中。在轻松的滚动过程中，该款智能电动脚踏车可提供助力与远距离行驶能力。在视觉上，这些电动自行车带有强烈的荷兰风格，采用高质量部件装配而成，而且走在时尚尖端。它们装备了链盒、挡泥板、良好的灯光、强劲与使用简便的搭人车架，加上坚固的脚架，这些都是基本配置。经典型智能电动脚踏车质量上乘、物超所值。掏钱时，即意味着你获得了一辆可用一辈子的“良驹”。

时下，休闲式自行车骑行活动越来越普遍，而且，所用的自行车也越来越精密。我们正谈论的不是一群脾气暴躁的骑手在经历一个艰难的旅程，而是电动自行车将人们聚合在一起，然后到乡下旅行休闲。你可走得更远、更快，也更加轻松。对于某些人来说，这是一次旅行；对于其他人来说，这是一次山路骑车活动——他们此前从未尝试过。现在，归功于智能电动脚踏车，山路骑车得以梦想成真！

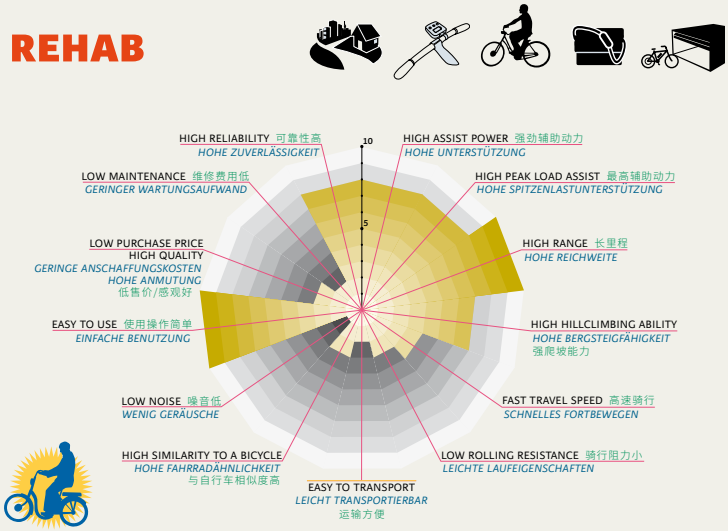
旅游用智能电动脚踏车必须承受得起至少110公斤的有效负载，并应当配置适当的可用于承托旅游驮篮支架。如果骑车人士体重约80公斤，则剩下给行李的重量为30公斤，用来承载帐篷、水、服装、煤气炉和备用电池。如果不过度耗费电量，可轻易完成长距离旅程：在需要自己蹬车的情况下，也可继续快速与轻易地前行，旅游智能电动脚踏车自己也能完成登山旅程。你可舒适地坐着，以一个完全悬浮的姿势前行。最先进的旅游自行车拥有良好的灯光系统、准确的电量显示与驱动能力至少达40公里的电池（或电池组）。应当预防下雨、刮风和喷雾的情况。

运动康复与电动自行车并不相互排斥。恰恰相反，如果自行车装备电动机，自行车运动会变得更为有趣。正如在“通常”的运动，这个类别重要的在于动力、速度、轻便时髦和全地形能力。年轻人、运动人士和潮人发觉运动智能电动脚踏车正是一种新型休闲与训练器械，也日常使用并无冲突。在任何地形情况下，配备高水平动力对于进行趣味盎然且充满动感的辅助骑行不可或缺。强劲驱动结合独特与动态风格营造出正面形象、趣味与健康。

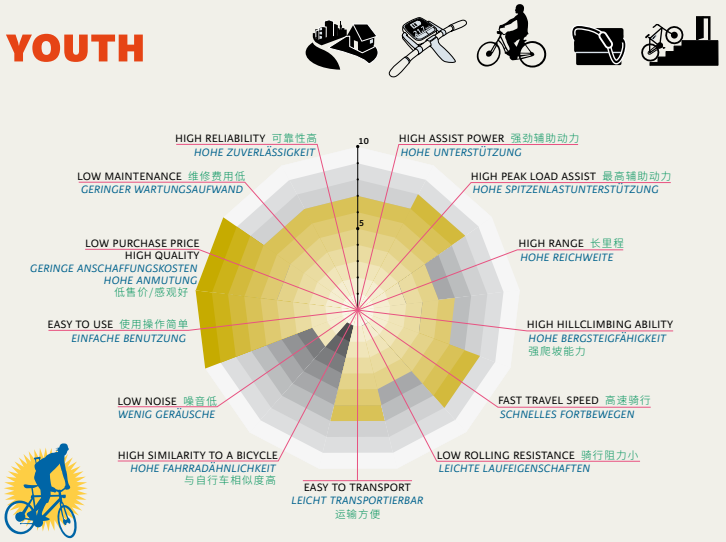
人们经常问及生活方式的类别：那么，生活方式类别的智能电动脚踏车是什么呢？在设计上，它用于运动休闲，优先考虑放松与趣味，而不是运动。这形象可与美味的酸奶相提并论：它们均与具有优异作为日常产品，最重要与乳酸菌的发酵提出不同的要求。在欠缺良好的驱动系统（特别是在山地行驶的情况下）、低噪音发动机和敏捷的骑行质量，任何智能电动脚踏车都不能列入生活方式类别。生活方式类别的智能电动脚踏车适宜所有年龄喜爱电动自行车出行的人士、喜爱到乡间游玩的人士以及同时想以时尚但温和的方式锻炼身段的人士。

AGOGS · Tracer Trek 120
Fischer · City PROLINE Damen 122
Hercules · Alassio 124
SFM · SAXXX YES 126

REHAB



YOUTH



City-Comfort
K-Factor 10

Easy
K-Factor 10

SUMMARY **A rocket on the hills and on tour, and one which asks little of the rider's own pedal power. *City-Comfort category* winner.**

The *Tracer Trek* rides like a rocket, with an average speed of 27.3 km/h and a range of 83 km on the Tour section. On the Hills section, too, it impressed with an average speed of 27.8 km/h and a power assist factor of 1.29, the highest in test. Responsible for that is primarily the 630 Wh Li-ion battery pack, but also the rotation sensor which leave little challenge for the rider's own pedalling power "You have to move your legs around pretty much just for show," commented one test rider.

Great to see the USB port on the clear, easy to operate display. Not so great is the lack of a backlight, so the display is illegible in the dark, and also the lack of a standardised on/off icon, which caused confusion when first operating the bike.

The AGOGS *Tracer Trek* throttles back gently at 28 km/h. Legally it is a pedelec 25, but with its rotation sensor, functionally it is rather more like an e-bike.

KEY POINTS
+ High range Tour & City
+ Start and push assist

FAZIT **Eine Rakete am Berg und auf der Tour, die die Trittleistung des Fahrers nur wenig herausfordert. *Testsieger City-Komfort*.**

Raketengleich raste das *Tracer Trek* mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 27,3 km/h und einer Reichweite von 83 km über die Tourenstrecke. Auch auf der Bergstrecke beeindruckte es mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 27,8 km/h bei einem Unterstützungsfaktor von 1,29, dem höchsten im Test. Das liegt zum einen am 630 Wh Li-Ionen Akku, aber auch am Bewegungssensor, der die Trittleistung des Fahrers nur wenig herausfordert. „Man muss eigentlich nur pro forma die Beine bewegen", kommentierte ein Testfahrer.

Schön ist die USB-Schnittstelle am übersichtlich bedienbaren Display. Weniger schön ist die fehlende Hintergrundbeleuchtung, wodurch die Anzeige im Dunkeln nicht lesbar ist.

Das AGOGS *Tracer Trek regelt* bei 28 km/h weich ab. Juristisch ist es ein Pedelec 25. Aufgrund des Bewegungssensors entspricht es in der Funktion jedoch der eines E-Bikes.

BESONDERHEITEN
+ hohe Reichweite Tour & Stadt
+ Anfahr-und Schiebehilfe

总结：只要骑车人一点点踩踏板的力气，登山和巡回骑行中的火箭。城市舒适类中测试优胜者

车辆平均速度每小时27.3 公里，在斜坡上可以有83公里的行驶范围。令人印象深刻的是它可以以每小时27.8公里的平均速度登山。在测试中1.29的助力因数可以达到最高。这取决于630瓦时的锂离子电池。但是速度传感器，骑行者只需要一点点的力气去踩脚蹬。"人们只需要形式上摆动自己的大腿。"一位测试者这样说道。
在操作简单的屏幕上有精致的USB接口。略微不足的是缺少背光，致使数据在黑暗中不能清晰读出。这款AGOGS Tracer Trek限速每小时28公里。
作为第25代智能电动脚踏车是合法的。它是在功能上以速度传感器为基础的电动自行车之一。

KEY POINTS
+ 高里程 旅行/城市
+ 启动和助推按钮

LEFT Legal, but potentially unpractical for everyday use: the lights are not powered from the main drive battery, but instead, to save wiring, by small batteries in the lights themselves. It's clear that the first time you'll notice the batteries are flat is when you're out and about in the dark. Also, the front and rear lights each need to be switched on and off separately.

RIGHT The high-capacity battery pack on the AGOGS is hidden very unobtrusively behind the seat-tube. The battery can be recharged without it being removed, and this is the simplest solution, because to remove the battery, first the lock near the bottom bracket needs to be unlocked, and the saddle lifted out. During the test the key got broken off, because when the pedals are turned backwards the cranks cross where the key is positioned.

LINKS Legal aber im Alltag potentiell unpraktisch: Die Beleuchtung wird nicht über die Batterie des Antriebs mit Energie versorgt, sondern um die Kabel zu sparen, über in den Leuchten platzierte mignon Zellen. Klar merkt man erst, dass die Batterien leer sind, wenn man mal im Dunkeln unterwegs ist. Auch müssen Front- und Hecklicht einzeln ein- und ausgeschaltet werden.

RECHTS Der energiereiche Akku des Agogs ist recht unauffällig hinter dem Sitzrohr versteckt. Der Akku kann, ohne ihn herauszunehmen, mit dem Ladegerät geladen werden. Dies ist die einfachste Lösung, denn um den Akku herauszunehmen, muss erst das Schloss am Tretlager geöffnet und der Sattel herausgezogen werden. Beim Test brach der Schlüssel ab, da das Pedal die Position des Schlüssels beim Rückwärtsrangieren kreuzte.

合法但在日常生活中是不切实际的。为了储存电缆，所以灯的照明不是通过电机的电池供应而是通过在灯下放置的小型电池。如果在黑暗中行驶，人们可以清楚地意识到，电池是空的。前后灯也只能单个的被开关。

Agogs的高容量电池是被隐藏在十分不显眼的座管后面的。这个蓄电池可以不拆下来用充电器充电。这是最简单的办法。为了拆下电池，锁必须从底部支架被打开并且要拆下座位。
在测试的时候，钥匙折断了，因为脚蹬和钥匙的位置在倒车的时会碰撞。

MEASURED VALUES & PRICES MESSWERTE & PREISE

83 km (118,1 – 42,0)	27.3 km/h (32,4 – 22,9)	1.23 (1,9 – 1,1)
37.5 km (45,8 – 23,9)	27.8 km/h (28,9 – 20,4)	1.29 (1,6 – 1,1)
46.6 km (50,3 – 24,5)	18.6 km/h (18,3 – 15,5)	1.13 (1,4 – 0,9)

ERGONOMIC TEST ERGONOMIETEST

Battery removal Akku entnehmen	4.2
Unique charger identification Eindeutige Zuordnung des Ladegeräts	3.5
Battery replacement Akku einsetzen	3.6
Mounting to car carrier Befestigung auf Heckträger	2.4
Ease of carrying (grip points on frame) Tragbarkeit (Griffmögl. am Rahmen)	3.0
Lifting over load sill (lifting bike) Auf Ladekante heben (Fahrrad hochheben)	2.4
Ergonomic adjustment Ergonomische Anpassung	3.0
Selecting ride mode Fahrmodus einstellen	2.5
Ride quality with motor assist Fahreigenschaften mit Motorunterstützung	2.2
Ride quality without motor Fahreigenschaften ohne Motor	2.3
Drive noise level Antriebslautstärke	2.8
Ease of use Bedienkomfort	2.8
Stability when parked Standfestigkeit beim Abstellen	1.9
Design and appearance Design und Optik	2.1

	22.9 kg	2199.00 €
	3.8 kg	599.00 €

CONTACT KONTAKT 联系方式

AGOGS
Bubenska 1 · CZ-17000 Prag
00420 220 991111
00420 272 049599
info@agogs.com
www.agogs.com

BIKE DATA FAHRRADDATEN

MAX 130 kg

Diamant

SENSOR TYPE Cadence sensor
EXTRAS Suspension seatpost, angle adjustable stem, start and push assist, rear stand
SENSORART Trittfrequenzsensor
EXTRAS gefederte Sattelstütze, winkelverstellbarer Vorbau, Anfahr- und Schiebehilfe, Hinterbauständer
速度传感器 · 坐垫避震管，车头可角度调节，启动和推动助力，后支撑

FISCHER · *CITY PROLINE DAMEN*

City-Comfort
K-Factor 7

Easy
K-Factor 7

Tour
K-Factor 3

SUMMARY **A comfortable pedelec with high assist levels and a great price-performance ratio.**

The *Fischer City* PROLINE *Damen* delivers a pleasant ride from a pedelec which is located in the lower price range among our test field. The mix of very high quality components, including *Magura* HS11 hydraulic rim brakes, *Continental Contact puncture-resistant 47-622* tyres and ergonomic grips is tempered by an electrical system kept simple. Test riders did note that it was distracting that the pleasant ride with good motor assist was sometimes interrupted by occasional breaks in the motor assist. "Especially when you're coming from higher speeds, the motor only switches on again at around 20 km/h." Also, the assist does not always promptly respond to the riders' wishes. It is controlled by three factors: the muscle power delivered to the left-hand pedal, the pedalling cadence (left and right) and a control algorithm which gives a short over-run. If you are looking for an easy to operate bike with a good, legible display and good power assist, and you can handle the control algorithm, then get this bike (in Germany) via *Real, Media Markt* or *Amazon*. Test rides are usually possible in specialist stores.

KEY POINTS
+ high range Tour / City
+ high payload rating
+ Start and push assist
+ Remaining range display

FAZIT **Ein bequemes Pedelec mit hoher Unterstützung und gutem Preis-Leistungs-Verhältnis.**

Das *Fischer City* PROLINE *Damen* ermöglicht angenehmes Fahren mit einem Pedelec, das im unteren Preissegment des Testfelds liegt. Die Mischung aus sehr hochwertigen Komponenten, wie hydraulischer *Magura* HS11 Felgenbremse, *Continental Contact Pannenschutz 47-622* Bereifung und ergonomischen Griffen wird durch einfach gehaltene Elektrotechnik abgelöst. Als störend gaben die Testfahrer die Unterbrechung der angenehmen Fahrt mit dem gut unterstützenden Motor durch zeitweise fehlende Motorunterstützung an. »Vor allem, wenn man von hohen Geschwindigkeiten kommt, schaltet der Motor erst wieder bei 20 km/h zu.« Auch die Unterstützung folgt nicht immer prompt den Wünschen des Fahrers. Sie wird aus drei Faktoren geregelt: Der Muskelleistung, die auf das linke Pedal abgegeben wird, der Pedalbewegung rechts und links und einem Regelalgorythmus, der einen kleinen Nachlauf regelt. Wer ein einfach zu bedienendes Rad mit gut lesbarem Display und guter Unterstützung sucht und den Regelalgorythmus handeln kann, erhält das Rad über *Real, Media Markt* oder *Amazon*. In den Fachmärkten ist meist auch eine Probefahrt möglich.

BESONDERHEITEN
+ hohe Reichweite Tour / Stadt
+ hohe Zuladung
+ Anfahr-und Schiebehilfe
+ Restreichweitenanzeige

总结：这是一辆具有高辅助动力水平和高性价比的舒适型电动脚踏车

Fischer PROLINE Damen 属于我们最佳测试车辆中定价较低的电动脚踏车，但骑车者可从中获得愉快的骑行体验。它由极高质量部件装配而成，包括Magura HS11油压圈刹刹车、Continental Contact抵御穿透47-622 轮胎和符合人体工程学把手。并得到制作简单的电气系统的来调节。测试骑手确实注意到在使用良好的电机辅助进行愉快骑行之际，有时会被电机辅助中出现的偶然中断扫了兴，导致分心。"尤其当你准备好飞驰时，电机突然调至约20公里/小时速度。此外，辅助动力不会马上对骑车者的愿望反应迅速。这由三个因素导致：传递给左侧脚踏的蹬力、蹬车的节奏（左右）和用于短途过度速行的控制算法。.如果你想寻找容易操作的自行车，而且它拥有良好合法的显示器和良好的动力辅助，并且你可操控控制算法，在通过Real、Media Markt或Amazon买这辆德国造的车辆吧！有些商场提供车辆的试骑。

KEY POINTS
+高里程 旅行/城市
+载重量大
+启动推动按钮
+余量里程显示

LEFT The mid motor assists with an average power assist factor of 1.27 on the Tour circuit. It is powerful, but not entirely intuitive in its response. And while the cable routing within the downtube is exemplary, not so for the routing under the motor, where there is a great risk that the hydraulic hose and Bowden cable for the gears would be damaged if the motor were to ground.

RIGHT As with many pedelecs the battery is in the carrier rack, and the lock to secure the battery is fitted rather hidden away below the battery. Unfortunately the lock does not engage by itself when you push the battery into place, rather you have to lock it deliberately. When removing the batteries you need to take care that the charger plug is removed first to avoid damaging it.

LINKS Der Mittelmotor unterstützt mit einem Unterstützungsfaktor von durchschnittlich 1,27 auf der Tourenstrecke. Er ist kräftig aber nicht ganz intuitiv in der Reaktion. Vorbildlich ist die Kabelführung im Unterrohr, allerdings nicht mehr bei der Führung unter dem Motor. Hier ist die Gefahr groß, dass der Hydraulikschlauch und der Bowdenzug der Schaltung beim Aufsetzen mit dem Motor beschädigt werden.

RECHTS Die Batterie ist wie bei vielen Pedelecs im Gepäckträger, das Schloss zur Verriegelung der Batterie etwas versteckt unterhalb der Batterie angebracht. Das Schloss rastet leider beim Einschieben der Batterie nicht von alleine ein, sondern muss extra abgeschlossen werden. Beim Herausziehen der Batterie muss auch darauf geachtet werden, dass der Ladestecker zuvor abgezogen wurde, um ihn nicht zu beschädigen.

该中置电机以1.27的平均动力辅助系数在环形道路上辅助旅行。它动力强劲，但其反应却并非完全凭直觉。下管内的电缆线路属于典范式，在电机下的线路并不是这样的。这里存在着一个极大风险，即如果电机触及地面，用于齿轮的橡胶软管和Bowden电缆便会遭受损坏。

类似众多电动脚踏车，其电池都安装在载货架内；并且，电池保护锁是固定的，而不是隐藏在电池下。不幸的是，当你将电池推入位置时，锁不会自动卡上；相反，你要动手将它锁住。当拆除电池时，你需要小心，应首先移开充电器插头，避免损坏它。

MEASURED VALUES & PRICES MESSWERTE & PREISE

72.9 km	24.6 km/h	1.27
118,1 – 42,0	32,4 – 22,9	1,9 – 1,1
32 km	23.2 km/h	1.25
45,8 – 23,9	28,9 – 20,4	1,6 – 1,1
35.6 km	16.7 km/h	1.15
50,3 – 24,5	18,3 – 15,5	1,4 – 0,9

ERGONOMIC TEST ERGONOMIETEST

Battery removal Akku entnehmen	1.6
Unique charger identification Eindeutige Zuordnung des Ladegeräts	2.1
Battery replacement Akku einsetzen	1.9
Mounting to car carrier Befestigung auf Heckträger	4.1
Ease of carrying (grip points on frame) Tragbarkeit (Griffmögl. am Rahmen)	4.0
Lifting over load sill (lifting bike) Auf Ladekante heben (Fahrrad hochheben)	3.2
Ergonomic adjustment Ergonomische Anpassung	2.8
Selecting ride mode Fahrmodus einstellen	2.2
Ride quality with motor assist Fahreigenschaften mit Motorunterstützung	2.5
Ride quality without motor Fahreigenschaften ohne Motor	3.5
Drive noise level Antriebslautstärke	1.6
Ease of use Bedienkomfort	2.3
Stability when parked Standfestigkeit beim Abstellen	1.6
Design and appearance Design und Optik	1.6

	27.5 kg	1499 €
	3.4 kg	479 €

CONTACT KONTAKT 联系方式

Inter-Union Technohandel GmbH
Klaus-von-Klitzing-Strasse 2 · 76829 Landau
0049 6341 284 0
0049 6341 280413
info@inter-union.de
www.fischer-die-fahrradmarke.de

BIKE DATA FAHRRADDATEN

MAX 150 kg

Wave

SENSOR TYPE Torque sensor

EXTRAS Rear stand, start and push assist, remaining range display, suspension seatpost, angle adjustable stem, frame lock (not keyed alike), ergonomic grips

SENSORART Drehmomentsensor

EXTRAS Hinterbauständer, Anfahr- & Schiebehilfe, Restreichweitenanz., gef. Sattelstütze, winkelverst. Vorbau, Rahmenschloss nicht gleichschließend, ergon. Griffe

扭矩传感 · 后支撑，启动和推动辅助，余量显示，坐垫避震管，车头可调整角度，车架锁，人体工程把套

City-Comfort
K-Factor 9

Easy
K-Factor 8

SUMMARY **A lovely city-comfort pedelec in which the SR Suntour drive once again showed what it can do: combined with this very easy-rolling bike it gives a huge fun factor.**

You could certainly ride in comfort along the Riviera di Ponente though Alassio, Italy, on this *Hercules Alassio*. In a simple, black design with discreet colour highlights and bright lining, it achieved the highest range in the *City-Comfort* category at 85.4 km. The SR *Suntour* drive system first came onto the market in 2015 in this form, and on this test bike it has proven itself again. The motor pulls smoothly and powerfully from a standing start.

"Hills? What hills?" commented our test riders. Yet the power assist factor, at 0.88, is significantly lower compared to the *Hercules Jarvis* in the 2014/15 test. The reason for this is the exceptionally high leg power put in by our test riders, at 207.7 W, which means that the U-factor has fallen significantly. The test riders were simply having so much fun that they could not rein in their power!

KEY POINTS
+ high range Tour & City
+ Start and push assist

FAZIT **Schönes *City-Komfort* Pedelec, bei dem der SR *Suntour* Antrieb wiederholt gezeigt hat, was in ihm steckt. In Kombination mit dem sehr leichtläufigen Rad ein enormer Spaßfaktor.**

Entlang der Riviera di Ponente ließe es sich mit dem *Hercules Alassio* komfortabel durch Alassio fahren. In schlicht schwarzem Design mit dezenten Farbtupfern und hellen Linien hat es mit 85,4 km die höchste Reichweite in der Produktgruppe *City-Komfort* erzielt. Das SR *Suntour* Antriebssystem ist seit 2015 in dieser Form erstmals marktverfügbar und hat sich auch an diesem Testrad bewährt. Der Motor zieht gleichmäßig und kraftvoll aus dem Stand an.

»Berg? Welcher Berg?«, kommentierten unsere Testfahrer. Dennoch ist der Unterstützungsfaktor von 0,88 im Vergleich zum *Hercules Jarvis* aus dem Test 2014/15 deutlich geringer. Grund dafür ist die mit 207,7 W sehr hohe Muskelkraftleistung der Testfahrer, daher ist der U-Faktor deutlich geringer ausgefallen. Die Testfahrer hatten einfach so viel Spaß, dass sie ihre Kraft nicht zügeln konnten.

BESONDERHEITEN
+ hohe Reichweite Tour & Stadt
+ Anfahr-und Schiebehilfe

总结：这是一辆可爱的都市舒适型电动脚踏车。在其身上，SR Suntour 再度展示其所取得的成就：与这辆非常流畅转动的脚踏车结合，获得了一个趣味盎然的体验。

你当然可以骑着这辆 Hercules Alassio舒服地沿着Riviera di Ponente直达意大利的可拉西奥。它拥有简单、黑色设计，带有低调色彩的亮点和明亮的线条。该产品在都市舒适型类别中可达到最高范围：85.4 公里。SR Suntour驱动系统于2015后以这种形式首度上市；并且，在这次测试中，它再度证明自己的价值。从静止状态开始，其电机牵引平稳而强劲。"山地?啥山地也不在话下。"我们的测试骑手这样评论道。然而，在2014年至2015年进行的测试中，与Hercules Jarvis相比，其0.88的动力辅助参数大大降低。原因是由我们测试骑手加入异常强劲的脚力，这意味着传热系数极大地降低。测试骑手享受的乐趣实在太多了，以至于他们尽量在把控力度时，有点儿得意忘形了。

KEY POINTS
+ 高骑行里程/城市
+ 启动和推动按钮

LEFT The handlebar is wide, and thanks to the comfortable Ergon grips it offers a good variety of hand positions. The display is very exposed, positioned as it is high above the handlebars, and it provides a USB charge port. This Micro-USB charge socket is especially practical for touring to charge phone and GPS. The push assist control is rather hidden away, but once you've found it, it is easy to use.

RIGHT The motor in the back wheel is very compact and it is barely noticeable, because its diameter is smaller than that of the largest drive sprocket and the disk brake. But in contrast the torque sensor system is visually dominant, fitted within the chainring at the front. Built into the frame, and hence hidden, is the motor controller.

LINKS Der Lenker ist breit und bietet dank der bequemen Griffe von Ergon abwechslungsreiche Positionen für die Hände. Das Display ist sehr exponiert hoch über dem Lenker positioniert und bietet eine USB Ladeschnittstelle. Diese Micro-USB Ladebuchse ist speziell auf Touren sehr praktisch, um Handy und Navi zu laden. Die Schiebehilfe ist etwas versteckt angebracht, aber wenn man sie einmal entdeckt hat, gut zu bedienen.

RECHTS Der Motor in der Hinterradnabe ist sehr kompakt und fällt kaum auf, da sein Durchmesser kleiner als das größte Kettenritzel und als die Scheibenbremse ist. Optisch dominant hingegen ist die Kraftsensorik, die im vorderen Kettenrad untergebracht ist. Im Rahmen integriert, dahinter verborgen, ist die Motorsteuerung.

手把宽阔，并且，归功于舒适的Ergon把套，骑手们可获得众多不同的放手位置。显示仪表字幕清晰毕露无遗，高高地安装于手把之上；并且，它提供一个USB充电口。在旅行期间对电话和GPS充电时，这个微型-USB充电插座特别实用。推动助力按钮被隐藏得很好，但一旦你知道它的位置，用起来便会得心应手。

后轮上的电机十分紧凑，而且不易察觉，原因是其直径比最大的主驱动链轮和盘式制动器的直径还小。比较而言，扭矩传感器系统在视觉上十分抢眼，它安装在前端链环之内。电动机控制器嵌入框架内，隐藏巧妙。

MEASURED VALUES & PRICES MESSWERTE & PREISE

85.4 km (118,1 / 42,0)	26 km/h (32,4 / 22,9)	1.27 (1,9 / 1,1)
32.3 km (45,8 / 23,9)	24 km/h (28,9 / 20,4)	0.88 (1,6 / 1,1)
44.9 km (50,3 / 24,5)	18.7 km/h (18,3 / 15,5)	0.94 (1,4 / 0,9)

ERGONOMIC TEST ERGONOMIETEST

Battery removal Akku entnehmen	3.0
Unique charger identification Eindeutige Zuordnung des Ladegeräts	1.7
Battery replacement Akku einsetzen	2.0
Mounting to car carrier Befestigung auf Heckträger	2.5
Ease of carrying (grip points on frame) Tragbarkeit (Griffmögl. am Rahmen)	2.9
Lifting over load sill (lifting bike) Auf Ladekante heben (Fahrrad hochheben)	2.3
Ergonomic adjustment Ergonomische Anpassung	1.5
Selecting ride mode Fahrmodus einstellen	1.5
Ride quality with motor assist Fahreigenschaften mit Motorunterstützung	1.6
Ride quality without motor Fahreigenschaften ohne Motor	1.6
Drive noise level Antriebslautstärke	1.8
Ease of use Bedienkomfort	1.4
Stability when parked Standfestigkeit beim Abstellen	1.5
Design and appearance Design und Optik	1.5

	25.2 kg	2799 €
	3.5 kg	899 €

CONTACT KONTAKT 联系方式

Hercules GmbH
Bürgermeister-Winkler-Str. 23-25 · 49661 Cloppenburg
0049 4471 187350
0049 4471 1873529
info@hercules-bikes.de
www.hercules-bikes.de

BIKE DATA FAHRRADDATEN

MAX 130 kg

Herren

SENSOR TYPE Torque sensor
EXTRAS Rear stand, start and push assist, suspension seatpost, angle-adjustable stem, ergonomic grips
SENSORART Drehmomentsensor
EXTRAS Hinterbauständer, Anfahr- und Schiebehilfe, gefederte Sattelstütze, winkelverstellbarer Vorbau, ergonomische Griffe
扭矩传感器 · 后支撑，启动和推动助力辅助，坐垫避震，车把可调，人体工程把套

Youth Pedelec

SUMMARY **The first *youth pedelec* tested by *ExtraEnergy* impressed with its light weight, handling and design.**

The *SAXXX YES* is a very lightweight pedelec which is easily handled in everyday use. It also pleased the test riders in design and looks. Operating it is utterly intuitive, using just two buttons. And both with and without the motor, the handling was universally rated as good. The only thing the test riders had reservations about was the delayed motor response, caused by a rotation rather than torque sensor being used. The motor only kicks in after half a turn of the pedals as you ride along, and then the power assistance feeds in audibly, either fitfully or fluently depending on your speed. At 47 cm, the frame size of the bike on test is too large for a youth pedelec, although it was ideal for our test riders. The test bike was also not fitted with lights or a lock, and for this reason the *SAXXX YES* would have dropped out of the *Youth Pedelec* category. But the manufacturer assured us that they will fit production models with lights and a lock, and also that smaller frame sizes should be available. As a matter of principle makers should, especially for *youth pedelecs*, fit torque rather than rotation sensors: see the interview on *youth pedelecs*.

KEY POINTS

+ high max payload rating
+ low total weight
+ start and push assist

FAZIT **Das erste von *ExtraEnergy* getestete *Jugend Pedelec* gefiel in Leichtigkeit, Fahreigenschaften und Design.**

Das *SAXXX YES* ist ein sehr leichtes Pedelec, das im Alltag gut zu handhaben ist. Auch in Design und Optik gefiel es den Testfahrern. Die Bedienung ist absolut intuitiv und kommt mit lediglich zwei Tastern aus. Egal ob mit oder ohne Motor, die Fahreigenschaften wurden durchweg gut bewertet. Die Testfahrer bemängelten lediglich das verzögerte Ansprechverhalten, das durch Bewegungs- statt Kraftsensor verursacht wird. Während der Fahrt spricht der Motor erst nach einer halben Pedalumdrehung an, wodurch sich die Unterstützung je nach Geschwindigkeit hörbar ruckartig bis fließend auswirkt. Die Rahmenhöhe des getesteten Rades ist mit 47 cm zu groß für ein Jugend Pedelec, jedoch für die Testfahrer ideal. Das Testrad war ohne Licht und Fahrradschloss ausgestattet. Dadurch würde das *SAXXX YES* aus der Produktgruppe *Jugend Pedelec* herausfallen. Der Hersteller hat jedoch versichert, das Serienmodell mit Beleuchtung und Schloss auszustatten. Auch kleinere Rahmenhöhen sollen lieferbar sein. Grundsätzlich sollten Hersteller insbesondere *Jugend Pedelecs* mit Kraft- statt Bewegungssensor ausstatten, siehe Interview zum *Jugend Pedelec*.

BESONDERHEITEN

+ hohe Zuladung
+ niedriges Gesamtgewicht
+ Anfahr- und Schiebehilfe

总结：作为第一辆ExtraEnergy测试的青少年智能电动脚踏车，在轻便，行驶性能和设计方面深受欢迎。

SAXXX YES是 一款很轻盈的智能电动脚踏车，日常骑行中很容易控制。测试骑行者也很喜欢该产品的设计和外观。操作是绝对的直观，并且只配有两个按钮。无论是否有电机，行驶性能被一致的高度评价。测试骑行者只单单抱怨由于速度传感器所带来的驱动程序的延迟而不是力矩传感器所提供的骑行感。行驶的时候，电机在脚蹬旋转一半后运行，可以听见整车的声音是从猛烈到流畅。测试的自行车车架高度有47厘米，对于青年智能电动脚踏车来说太大，但对于测试骑行者是理想的。测试车没有配备车灯和自行车锁。因此，SAXXX YES被排除在此次的青少年智能电动脚踏车类测试产品中。但制造商保证未来生产的车型是包括灯和车锁的。更小的车架高度应该也有提供的。基本上，制造商应该配备力矩传感器和速度传感器，尤其是青年智能电动脚踏车，详见青年智能电动脚踏车记者采访。

KEY POINTS

+ 最高载重量大
+ 整车重量轻
+ 启动助推按钮

LEFT Comfortable grips and mechanical V-brake levers, plus Shimano twist-grip gear controls populate the straight bars with functional, comfortable and easy to use components. The display is reminiscent of the first generation BionX display, and it is easy to operate with the two buttons. It is mounted fixed to the bars, so when you park the bike at school there is no need to remove it to prevent theft.

RIGHT There is just a rotation sensor at the bottom bracket, so motor power is decoupled from muscle power. For youth pedelecs especially, *ExtraEnergy* recommends direct coupling of the motor power to the power exerted by the rider. The battery can be connected to the charger either in situ or when removed from the bike.

LINKS Bequeme Lenkergriffe und mechanische V-Brakes sowie Shimano Drehgriff-Schaltung prägen den geraden Lenker mit funktionellen und komfortabel zu bedienenden Elementen. Das Display erinnert an die BionX-Displays der ersten Generation, lässt sich mit den zwei Tastern einfach bedienen und ist fest mit dem Lenker verbunden, so dass man es beim Parken an der Schule nicht abnehmen muss, um es vor Diebstahl zu schützen.

RECHTS Tretlager mit Bewegungssensor und der damit von der Muskelkraft entkoppelten Motorkraft. Speziell für Jugendliche empfiehlt *ExtraEnergy* eine direkte Kopplung der Motorkraft an die vom Fahrer eingebrachte Muskelkraft. Die Batterie kann sowohl im eingebauten als auch im entnommenen Zustand an das Ladegerät angeschlossen werden.

舒适的操作把手和机械的V型刹车以及禧玛诺的旋转手柄式变速器展现出精确的操控杆带有功能性舒适的操作元素。仪表显示器使人回忆起第一代BionX显示器，只有两个按钮，操作简单并且有稳定的与操作杆相连接，人们在学校停车的时候不需要拿下，因为有防偷的功能。

底部支架的速度传感器和与人力分离的电机动力。特别对于年轻人，ExtraEnergy推荐在骑行者那儿获得的人力使用直接的电机动力离合器。在连接充电器的时候，电池可以直接在车上或取下充电。

MEASURED VALUES & PRICES MESSWERTE & PREISE

44.3 km (118,1 / 42,0)	25.2 km/h (32,4 / 22,9)	1.2 (1,9 / 1,1)
19.9 km (45,8 / 23,9)	23.7 km/h (28,9 / 20,4)	0.9 (1,6 / 1,1)
25.8 km (50,3 / 24,5)	17.6 km/h (18,3 / 15,5)	0.8 (1,4 / 0,9)

ERGONOMIC TEST ERGONOMIETEST

Battery removal Akku entnehmen	1,8
Unique charger identification Eindeutige Zuordnung des Ladegeräts	2,6
Battery replacement Akku einsetzen	1,8
Mounting to car carrier Befestigung auf Heckträger	1,7
Ease of carrying (grip points on frame) Tragbarkeit (Griffmögl. am Rahmen)	2,0
Lifting over load sill (lifting bike) Auf Ladekante heben (Fahrrad hochheben)	1,7
Ergonomic adjustment Ergonomische Anpassung	2,5
Selecting ride mode Fahrmodus einstellen	2,1
Ride quality with motor assist Fahreigenschaften mit Motorunterstützung	2,2
Ride quality without motor Fahreigenschaften ohne Motor	2,2
Drive noise level Antriebslautstärke	2,3
Ease of use Bedienkomfort	2,1
Stability when parked Standfestigkeit beim Abstellen	1,7
Design and appearance Design und Optik	1,7

	19 kg	1299 €
	2 kg	349 €

CONTACT KONTAKT 联系方式

SFM GmbH
Strawinskystraße 27b · 90455 Nürnberg
0049 911 4231-0
0049 911 4231373
info@sfm-bikes.de
www.sfm-bikes.de

BIKE DATA FAHRRADDATEN

MAX 130 kg

MTB

SENSOR TYPE Cadence (rotation) sensor
EXTRAS Start and push assist, centre stand, production models will be fitted with lights and lock
SENSORART Trittfrequenzsensor
EXTRAS Anfahr- und Schiebehilfe, Mittelständer, Serienausstattung mit Licht und Schloss
速度传感器 · 启动和助动助力，中支撑，商品将安装照明与锁具。

Leisure group

Leisure cycling is becoming ever more popular and the bikes for it ever more sophisticated. We're not taking here about grim tours in a group of edgy riders. Instead, electric bikes bring people together on the bike and into the countryside. You can go further, faster, and be more relaxed. For some it's touring, for others it's trail riding which they have previously never managed, and now, thanks to pedelecs, find possible.

A *Tour Pedelec* must withstand a payload of at least 110 kg and should have suitable mountings for touring panniers. If a rider weighs around 80 kg, that leaves 30 kg for the luggage, and that's quickly reached with tents, water, clothing, gas cooker, and spare batteries. It's easy to cover longer stretches without overexertion: you need to pedal, but you keep moving fast and easily, and the *Tour Pedelec* comes into its own for climbing hills. You sit in comfort and ideally fully suspended. Touring bikes with state of the art technology have good lighting systems, accurate display of battery capacity and battery (or batteries) with at least 40 km range. Optional rain, wind and spray protection is worth considering.

Sport and electric bikes aren't mutually exclusive. Quite the opposite: sport is even more fun with a motor. Just as in 'normal' sport, what matters in this category is power, speed, sporty chic and all-terrain ability. Young people, sporty types and trendsetters have found a new leisure and training device in the *Sport Pedelec*, and don't rule out everyday use, either. Power and a lively ride in any terrain, with high levels of power assist, are a must. Stong drives combined with distinctive and dynamic style deliver a positive image, fun and fitness.

The most frequent question about the Lifestyle category: so what is a *Lifestyle Pedelec*? A *Lifestyle Pedelec* is designed for sporty leisure in which relaxation and fun are prioritised over sporty exertion. The image is comparable to that of a yoghurt with aloe vera – an everyday product with an extra feelgood factor. *ExtraEnergy* has naturally set requirements alongside the image and without a good drive system, especially on the hills, a quiet motor and agile ride quality no pedelec may join this category. *Lifestyle Pedelecs* are suitable for riders of all ages who are interested in electric bikes, who love to get out into the country and who at the same time want to do something for their health and fitness in a trendy yet gentle fashion.

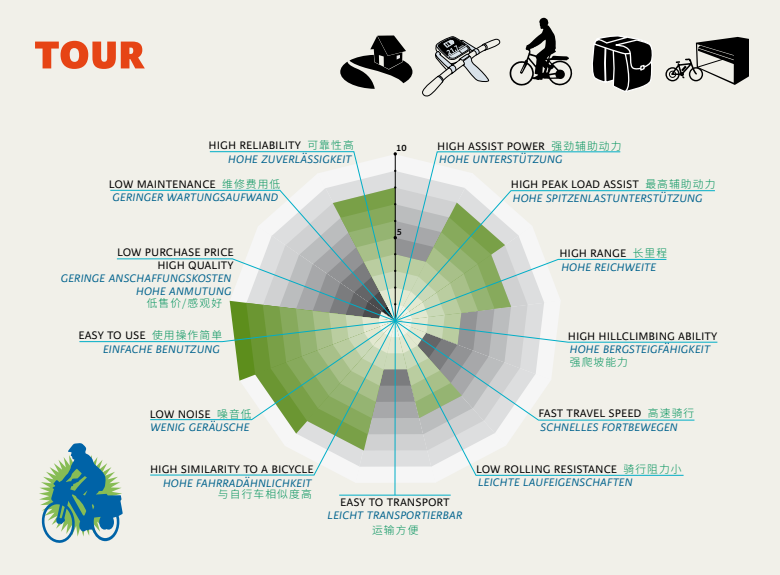
Gruppe Freizeit

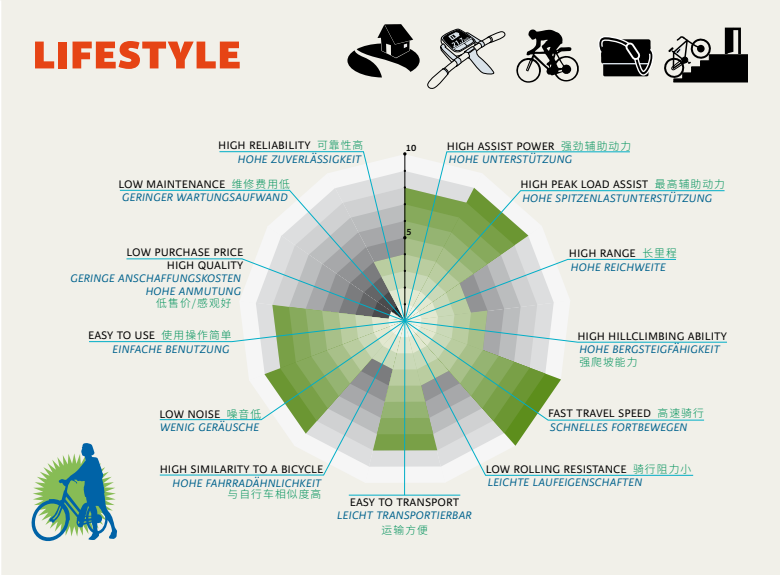
Die Radfreizeit wird immer beliebter und die Fahrräder moderner. Hier geht es nicht um öde Ausfahrten in einer Gruppe genervter Radfahrer. Elektroräder bringen Menschen zurück auf das Rad und in die Natur. Weiter, zügiger und entspannter geht es voran. Für manche ist es die Tour, für andere der Trail, den sie bisher nie geschafft haben der nun dank Pedelec möglich wird.

Ein *Tour Pedelec* muss mindestens 110 kg Zuladung vertragen und sollte Vorrichtungen für Reisetaschen haben. Wenn ein Fahrer um die 80 kg wiegt, ist so Gepäck von 30 kg drin. Mit Zelt, Wasser, Kleidung, Gaskocher und Ersatzakku kommt das schnell zusammen. Größere Etappen bewältigt man ohne Überanstrengung, das heißt, man muss treten, kommt aber leicht und zügig voran. Stärke zeigt das *Tour Pedelec* beim Bergauffahren. Man sitzt bequem und gerne vollgefedert. Technisch auf dem neuesten Stand haben die Reiseräder eine gute Lichtanlage, genaue Anzeige der Batteriekapazität und Batterie(n) mit mindestens 45 km Reichweite. Ein optionaler Regen-, Wind- und Spritzschutz ist denkbar.

Sport und Elektrofahrrad schließen sich nicht aus. Im Gegenteil, mit Motor macht Sport einfach noch mehr Spaß. Wie im »echten« Sport geht es in dieser Gruppe um Leistung, Geschwindigkeit, sportlichen Chic und Geländetauglichkeit. Junge Leute, sportliche Typen und Trendsetter haben im *Sport Pedelec* ein neues Freizeit- und Trainingsgerät gefunden. Einsatz im Alltag nicht ausgeschlossen. Power und spritziges Fahren in jedem Gelände bei hoher Unterstützung sind ein Muss. Starke Antriebe, kombiniert mit individuellem und dynamischem Style sorgen für Imagegewinne, Spaß und Fitness.

Die häufigste Frage zur Lifestyle Gruppe: Was ist denn ein *Lifestyle Pedelec*? Ein *Lifestyle Pedelec* ist auf sportliche Freizeit ausgelegt, bei der eher Entspannung und Spaß als sportliche Verausgabung im Vordergrund stehen. Das Image ist dem eines Joghurts mit Aloe Vera vergleichbar – ein Alltagsprodukt mit dem extra Wohlfühlfaktor. *ExtraEnergy* hat dem Image natürlich Anforderungen an die Seite gestellt und ohne gute Unterstützung, v.a. am Berg, einem leisen Motor und wendigen Fahreigenschaften schafft es kein Pedelec in diese Gruppe. *Lifestyle Pedelecs* eignen sich für Elektrorad-Interessierte aller Altersklassen, die sich gerne in der Natur bewegen und dabei trendbewusst und auf sanfte Weise etwas für ihre Gesundheit und Kondition tun möchten.





休闲 旅游型

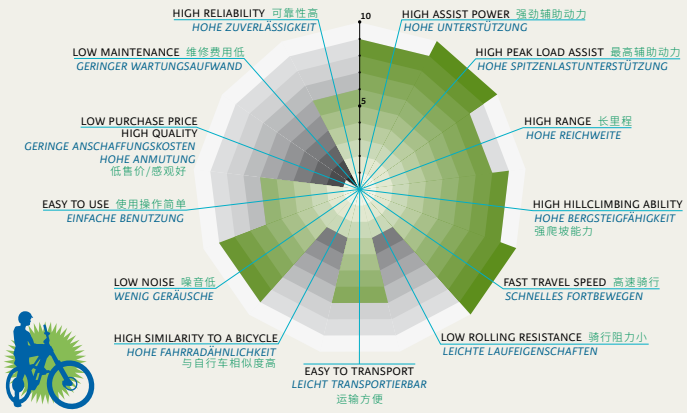
时下，休闲式自行车骑行活动越来越普遍，而且，所用的自行车也越来越精密。我们正谈论的不是一群脾气暴躁的骑手在经历一个艰难的旅程，而是电动脚踏车将人们聚合一起，然后到乡下旅行休闲。你可走得更远、更快，也更加轻松。对于某些人来说，这是一次旅行；对于其他人来说，这是一次山路骑车活动——他们此前从未尝试过。现在，归功于智能电动脚踏车，山路骑车得以梦想成真！(bold)

旅游用智能电动脚踏车必须承受得起至少110公斤的有效负载，并应当装置适当的用于承托旅游驮篮支架。如果骑行者体重约80公斤，则剩下给行李的重量为30公斤，用来承载帐篷、水、服装、煤气炉和备用电池。如果不过度耗费电量，可轻易完成长距离旅程：在需要自己蹬车的情况下，也可继续快速与轻易地前行，旅游智能电动脚踏车自己也能完成登山旅程。你可舒适地坐着，以一个完全悬浮的姿势前行。最先进的旅游自行车拥有良好的灯光系统、准确的电量显示与驱动能力至少达40公里的电池（或电池组）。应当预防下雨、刮风和喷雾的情况。

运动与电动脚踏车并不相互排斥。恰恰相反，如果自行车装备电机，自行车运动会变得更为有趣。正如在“通常”的运动，这个类别重要的在于动感、速度、轻便时髦和全地形能力。年轻人、运动人士和潮人发觉运动智能电动脚踏车正是一种新型休闲与训练器械，同时与日常使用并无冲突。在任何地形情况下，配备高水平动力对于进行趣味盎然且充满动感的辅助骑行不可或缺。强劲驱动结合独特与动态风格营造出正面形象、趣味与健康。

人们经常问及生活格调的类别：那么，什么是生活格调类别的智能电动脚踏车呢？在设计上，它用于运动休闲，但优先考虑放松与趣味，而不是运动。这如同形容美味可比的芦荟酸奶，它们不仅仅是优异的日常产品，而且更是带有特殊性能的产品。Extranergy所提出要求：在没有良好的驱动系统（特别是在山地行驶的情况下）、低噪音电机和敏捷的骑行质量，都不能列入该类别。生活格调类别的智能电动脚踏车适宜所有年龄喜爱电动自行车出行的人士、喜爱到乡间游玩的人士以及同时想以时尚但温和的方式锻炼身段的人士。

SPORT



Bulls · Green Mover Lacuba Plus 130
Fischer · MTB PROLINE EVO Herren 132
Maxcycles · CXone X-Pro 27 134
Riese & Müller · Homage dualdrive HS 136

Tour K-Factor 10

Family K-Factor 10

Easy K-Factor 9

SUMMARY **In its characteristic black and grey *Green Mover* design, the *Lacuba Plus* impressed as a *Tour*, *Family* and *Easy Pedelec*. For a relaxed and safe ride in any circumstance.**

The *Bulls Green Mover Lacuba Plus* delivers calm, relaxed ridng with a pedelec which is utterly controllable. On the hills it achieved the highest range of any bike in the test, and that was with a very high average speed of 25 km/h uphill. The *Brose* drive is pleasant to ride, and lets you savour the pure joy of nature on tour. The *Bulls Green Mover Lacuba Plus* is not merely the best *Tour* and *Family Pedelec* in the Test; it also managed the second highest customer wish fulfilment factor in the hotly contested *Easy Pedelecs* product category. So an all-round pedelec, which with its 60 Lux light is also safe after dark.

KEY POINTS
+ high range Tour / City
+ high power assist factor Tour
+ high maximum payload rating
+ Push assist

FAZIT **In typisch schwarz-grauem *Green Mover* Design überzeugte das *Lacuba Plus* sowohl als *Tour*, *Familien* als auch als *Easy Pedelec*. Für ein entspanntes und sicheres Fahrgefühl in allen Lebenslagen.**

Das *Bulls Green Mover Lacuba Plus* ermöglicht ruhiges, entspanntes fahren mit einem Pedelec, das sich perfekt beherrschen lässt. Am Berg erzielte es die größte Reichweite aller Räder im Test, mit einer dennoch sehr hohen Durchschnittsgeschwindigkeit von 25 km/h bergauf. Der *Brose* Antrieb ist angenehm zu fahren und erlaubt puren Naturgenuss auf der Tour. Das *Bulls Green Mover Lacuba Plus* ist das beste Tour und *Familien Pedelec* im Test und kann auch in der heiß umkämpften Produktgruppe *Easy* den zweit höchsten Kundenwunscherfüllungsfaktor aufweisen. Ein Allround-Pedelec, das mit 60 Lux auch im Dunkeln für Sicherheit sorgt.

BESONDERHEITEN
+ hohe Reichweite Tour / Stadt
+ hohe Unterstützung Tour
+ hohe Zuladung
+ Schiebehilfe

总结：Lacuba Plus 在设计上装备黑灰色的绿色原动力（Green Mover），作为旅行和轻便助力电动脚踏车而令人印象深刻。它适宜于在任何环境下进行轻松与安全的骑行。

Bulls Green Mover Lacuba Plus 让完全可控的电动脚踏车的骑行变得安静与放松。在山地中，它在所有测试车辆中获得最大骑行里程，并且，其上坡时达到25公里/小时的最高平均速度。Brose系统令你在骑行时十分畅快；并让你在旅行时获得纯粹的乐趣。The Bulls Green Mover Lacuba Plus 是测试中仅有的一辆旅行电动脚踏车，但是，在轻便电动脚踏车竞争激烈的产品类别中，它也获得了第二高大顾客愿望满足因素。这样，一辆装有60Lux灯光的全能电动脚踏车在入黑后骑行时也同样安全。

KEY POINTS
+ 高里程 旅行/城市
+ 高助力比
+ 有效最大载荷比高
+ 推动助力

LEFT The battery pack, placed perfectly for centre of gravity, has a stupendous 615 Watt hours capacity, and the whisper-quiet Brose mid motor, which operates smoothly but with real power when required, are a fantastic pairing. What makes the Brose motor special is that it is not bolted onto the frame, but rather to optimise structural efficiency and weight it is fitted from the side into a sort of oversized bottom bracket shell.

RIGHT The display, manufactured by auto supplier Marquardt, is distinctly compact and flat, so that it won't irritate if transported in a trouser pocket. It shows the most important information, such as speed and battery capacity, large and clear. There is also a USB charging socket fitted on the handlebar mount, via which you could for example keep a mobile phone topped up.

LINKS Die vom Schwerpunkt optimal platzierte Batterie mit sagenhaften 615 Wattstunden Kapazität und der flüsterleise Brose Mittelmotor, der sanft und auf Wunsch sehr kräftig zupackt, bilden ein fantastisches Paar. Das Besondere am Brose Motor ist, dass er nicht an den Rahmen angeflanscht, sondern zur Optimierung der Statik und des Gewichts in ein quasi überdimensioniertes Tretlager-Pofilrohr seitlich eingeschoben ist.

RECHTS Das vom Automobilzulieferanten Marquardt hergestellte Display ist recht kompakt und flach, so dass es beim Transport in der Hosentasche nicht stört. Es zeigt die wichtigen Informationen, wie Geschwindigkeit und Batteriekapazität, deutlich und groß an. An der Lenkerhalterung ist zudem eine USB-Ladebuchse untergebracht, über die beispielsweise ein Mobiltelefon geladen werden kann.

电池组完美地安装于重心位置，拥有惊人的615瓦特小时容量，以及私语般安静的Brose中置电机。该电机运行平稳，但在需要时动力强劲，可谓天作之合。令Brose电机如此特殊的是：它并不是用螺栓安装于框架上，而是对结构强度和重量进行优化；并且，从侧面将它装入一种过大的五通管壳内。

显示器由汽车供应商Marquardt生产，特别紧凑与平滑；如果放入裤兜，不会令人不快。它显示最重要的信息，例如速度和电池量，字体大而清晰。此外，在手把上安装了一个USB充电插座；通过这插座，你可将移动电话充满电。

MEASURED VALUES & PRICES MESSWERTE & PREISE

86.7 km (118,1 – 42,0)	26.2 km/h (32,4 – 22,9)	1.47 (1,9 – 1,1)
40.6 km (45,8 – 23,9)	25 km/h (28,9 – 20,4)	1.25 (1,6 – 1,1)
53.2 km (50,3 – 24,5)	17.8 km/h (18,3 – 15,5)	0.76 (1,4 – 0,9)

ERGONOMIC TEST ERGONOMIETEST

Battery removal Akku entnehmen	2.0
Unique charger identification Eindeutige Zuordnung des Ladegeräts	1.7
Battery replacement Akku einsetzen	2.2
Mounting to car carrier Befestigung auf Heckträger	2.0
Ease of carrying (grip points on frame) Tragbarkeit (Griffmögl. am Rahmen)	2.8
Lifting over load sill (lifting bike) Auf Ladekante heben (Fahrrad hochheben)	2.5
Ergonomic adjustment Ergonomische Anpassung	2.1
Selecting ride mode Fahrmodus einstellen	2.2
Ride quality with motor assist Fahreigenschaften mit Motorunterstützung	1.8
Ride quality without motor Fahreigenschaften ohne Motor	2.1
Drive noise level Antriebslautstärke	2.0
Ease of use Bedienkomfort	2.4
Stability when parked Standfestigkeit beim Abstellen	1.7
Design and appearance Design und Optik	1.7

	23.4 kg	2999 €
	3.4 kg	899 €

CONTACT KONTAKT 联系方式

ZEG Zweirad-Einkaufs-Genossenschaft eG
Longerichter Str. 2 · 50739 Köln
0049 221 179590
0049 221 1795974
info@zeg.de
www.zeg.de

BIKE DATA FAHRRADDATEN

MAX 135 kg

Trapez

SENSOR TYPE Cadence, torque and speed sensors
EXTRAS Rear stand, push assist, ergonomic grips
SENSORART Trittfrequenz-, Drehmoment-, Geschwindigkeitssensor
EXTRAS Hinterbauständer, Schiebehilfe, ergonomische Griffe
节奏，扭矩和速度传感 · 后支撑，推动助力，人体工程手把

Sport offroad
K-Factor

SUMMARY **Fischer has treated its off-road pedelec to a silent motor: it's a fun-packed everyday ride in an all-terrain design. Excellent price-performance ratio.**

The *Fischer* MTB PROLINE EVO is the only Offroad Pedelec in this Test, and even without the motor it rides almost exactly like a normal MTB. On the Tour sections it gained points with a range of 69.4 km, with good power assist on the flat and on gentle climbs. On hard climbs, though, the *Fischer* MTB PROLINE EVO did not impress, and the same applies to hill starts, where because of the rotation sensor control, the rider needs to make the first turn of the pedals with muscle power alone. The push/start assist function helps basically only for pushing: on a hill start it is barely detectable.

It would be easy to kit the *Fischer* MTB PROLINE EVO out with pedal and spoke reflectors and lights, to conform with road traffic regulations (StVZO in Germany). That would make it a road legal, fun pedelec with a good price/performance ratio, and one which can handle any terrain out on a ride. It is, however, not really suitable for hard-core off-roading use.

KEY POINTS
+ High range Tour / City
+ High max. payload rating
+ Start and push assist
+ Remaining range display

FAZIT **Fischer stattet sein Offroad Pedelec mit lautlosem Antrieb aus. Ein Spaßfaktor für den Alltag im Offroad Design. Sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis.**

Das *Fischer* MTB PROLINE EVO ist das einzige Offroad Pedelec im Test. Auch ohne Motor fährt es sich fast wie ein ganz normales MTB. Auf der Tourenstrecke punktete es mit einer Reichweite von 69,4 km mit guter Unterstützung in der Ebene und bei leichten Steigungen. An starken Steigungen konnte das *Fischer* MTB PROLINE EVO nicht überzeugen, auch nicht beim Anfahren am Berg. Hier muss der Fahrer die erste Pedalumdrehung aufgrund des Bewegungssensors mit eigener Kraft leisten, denn die Schiebe-/Anfahrhilfe hilft in erster Linie beim Schieben, jedoch beim Anfahren ist sie am Berg kaum fühlbar.

Beim *Fischer* MTB PROLINE EVO lassen sich Reflektoren an Pedalen und Speichen sowie Beleuchtung leicht ergänzen. So wird es zum StVZO konformen straßentauglichen Fun Pedelec mit gutem Preis-/Leistungsverhältnis, das auch auf der Tour jeden Untergrund bewältigen kann. Für den harten Offroad Einsatz geeignet ist es allerdings nicht.

BESONDERHEITEN
+ hohe Reichweite Tour / Stadt
+ hohe Zuladung
+ Anfahr-und Schiebehilfe
+ Restreichweitenanzeige

总结：Fischer将其越野电动脚踏车视为一辆安静的汽车："在任何地形下，它都能在日常骑行中带来热趣。超高性价比"

Fischer PROLINE EVO 属于本次测试的唯一越野电动脚踏车；并且，甚至在没有装备电机的情况下，它的行驶几乎与正常的山地车一模一样。在旅行部分，它以69.4公里的行驶里程而得分。在平坦和缓坡上，它拥有良好的动力辅助。在硬地山坡上，Fischer PROLINE EVO 没有予人深刻的印象；并且，这同样出现于山地启动。由于配备速度传感器控制，骑车者需要单独靠蹬力让脚踏作第一次转动。推动/启动辅助功能基本上仅帮助推动：在山地启动时，这不容易检测出来。给Fischer PROLINE EVO 脚踏装上反射片和灯光装上轮辐是容易的，这样符合道路交通条例（德国《道路交通许可条例》）。这让电动脚踏车在道路上行驶合法并充满乐趣，而且性价比高。然而，对于核心部分的越野使用，它实在不太适宜。

KEY POINTS
+ 高里程 旅行/城市
+ 载重量大
+ 启动和推动助力
+ 余量里程显示

LEFT This Fischer off-road pedelec's hub motor is absolutely silent, and the 24-speed derailleur gearing shifts easily. This helps when adding that bit more muscle power for climbing steep slopes, because the peak power assist level from the GAO motor is not very high for the toughest gradients. But for everyday riding and tours the power assist factor comes across as very good.

RIGHT You can only remove the battery once you've worked out how to do so; unconventionally, it folds out to the right. The otherwise exemplary labelling of the battery and functions falls down here: it would make sense to have an indication on the lock of which way to turn the key to unlock it, and in which direction to move the battery.

LINKS Der Nabenmotor des *Fischer* Offroad Pedelecs ist absolut lautlos. Die 24-Gang Kettenschaltung schaltet sich leicht und hilft dabei, steile Anstiege mit etwas mehr an Muskelkraft zu erklimmen, denn die Spitzenlastunterstützung des GAO-Motors ist an steilen Anstiegen nicht sehr hoch. Im Alltag und auf Touren fällt der Unterstützungsfaktor trotzdem sehr gut aus.

RECHTS Die Batterie lässt sich erst herausnehmen, wenn man herausgefunden hat, wie es geht. Sie klappt ungewöhnlicherweise nach rechts heraus. Die sonst so vorbildliche Beschriftung der Batterie und der Funktionen fehlt hier. Sachdienlich wäre eine Indikation am Schloss, in welche Richtung der Schlüssel zum Aufschließen gedreht und in welche Richtung die Batterie bewegt werden muss.

Fischer越野电动脚踏车的轮毂电机绝对安静，并且其24速赛车变速器容易使用。当增加更大体力来爬陡坡时，这可以帮上一把，原因是由GAO电机产生的峰值功率协助水平对于最陡峭的梯度而言并不十分高。但是，对于日常骑行和旅行，动力辅助因素给人以非常不错的印象。

一旦你懂得如何做，你即可将电池拆除。在异常情况下，它向右侧折叠。即使有电池和功能的示范性标签在这儿不适用：以下的做法有道理：在车锁上装设指示器，指示向哪个方向扭转钥匙解开它，并在哪个方向拆除电池。

MEASURED VALUES & PRICES MESSWERTE & PREISE

69.4 km (118,1 – 42,0)	24.8 km/h (32,4 – 22,9)	1.14 (1,9 – 1,1)
26.9 km (45,8 – 23,9)	21.7 km/h (28,9 – 20,4)	0.83 (1,6 – 1,1)
32.4 km (50,3 – 24,5)	16.9 km/h (18,3 – 15,5)	1.02 (1,4 – 0,9)

ERGONOMIC TEST ERGONOMIETEST

Battery removal Akku entnehmen	3.7
Unique charger identification Eindeutige Zuordnung des Ladegeräts	1.9
Battery replacement Akku einsetzen	3.5
Mounting to car carrier Befestigung auf Heckträger	2.4
Ease of carrying (grip points on frame) Tragbarkeit (Griffmögl. am Rahmen)	2.6
Lifting over load sill (lifting bike) Auf Ladekante heben (Fahrrad hochheben)	1.9
Ergonomic adjustment Ergonomische Anpassung	2.0
Selecting ride mode Fahrmodus einstellen	1.7
Ride quality with motor assist Fahreigenschaften mit Motorunterstützung	1.8
Ride quality without motor Fahreigenschaften ohne Motor	2.1
Drive noise level Antriebslautstärke	1.4
Ease of use Bedienkomfort	1.7
Stability when parked Standfestigkeit beim Abstellen	1.9
Design and appearance Design und Optik	1.9

	23.3 kg	1299 €
	2.5 kg	379 €

CONTACT KONTAKT 联系方式

Inter-Union Technohandel GmbH
Klaus-von-Klitzing-Strasse 2 · 76829 Landau
0049 6341 284 0
0049 6341 280413
info@inter-union.de
www.fischer-die-fahrradmarke.de

BIKE DATA FAHRRADDATEN

MAX 150 kg

MTB

SENSOR TYPE Bottom bracket rotation sensor
EXTRAS Rear stand, start and push assist, remaining range display
SENSORART Bewegungssensor Trettlager
EXTRAS Hinterbauständer, Anfahr- und Schiebehilfe, Restreichweitenanzeige
底部速度传感 · 后支撑，启动和推动辅助，余量里程显示

Lifestyle
K-Factor 10

SUMMARY **Glide in dignity through town and country on the all-black *Maxcycles CXone X-Pro 27*. *Lifestyle Pedelec* test winner.**

The *Maxcycles CXone X-Pro 27* is a lightweight, agile bike with good handling, and in everyday use it's also easily manhandled over steps or pushed up ramps. Well-balanced and nippy, it achieved the highest range in the test, at 93.8 km. And even without power assist, it offered a dignified ride: "Almost like a bike without a motor," commented the test riders. The motor does its work in whisper-quiet fashion: only at higher speeds is there any appreciable motor noise. Steeper sections, and starting on hills did, though, require extra pedal effort. Also noteworthy is that it has a very high payload rating, at 131.2 kg. So with a solid rear rack, which would be very easy to fit, you could also carry a heavy load of luggage.

KEY POINTS
+ high range Tour & City
+ high payload rating
+ low total weight
+ push assist
+ remaining range display
– high purchase price

FAZIT **Gediegen fährt man mit dem *Maxcycles CXone X-Pro 27* in schwarzem Design über Stadt und Land. *Testsieger Lifestyle Pedelec***

Das *Maxcycles CXone X-Pro 27* ist ein leichtes, wendiges Rad mit guten Fahreigenschaften, das sich im Alltag handlich über Treppen heben oder Ladekanten schieben lässt. Ausgeglichen und flott erreichte es auf der Tourstrecke mit 93,8 km die höchste Reichweite im Test. Auch ohne Unterstützung lässt es sich gediegen fahren: »Fast wie ein Fahrrad ohne Motor«, kommentierten die Testfahrer. Mit Antrieb geht es flüsterleise zur Sache. Nur bei höheren Geschwindigkeiten entsteht ein wahrnehmbares Antriebsgeräusch. Steile Strecken und das Anfahren am Berg erfordert erhöhten Muskeleinsatz. Bemerkenswert ist die mit 131,2 kg sehr hohe Zuladung. Mit stabilem Gepäckträger, der sich leicht nachrüsten lässt, kann so auch schweres Gepäck mitgenommen werden.

BESONDERHEITEN
+ hohe Reichweite Tour & Stadt
+ hohe Zuladung
+ niedriges Gesamtgewicht
+ Schiebehilfe
+ Restreichweitenanzeige
– hohe Anschaffungskosten

总结：人们纯粹骑着这款黑色设计的Maxcycles CXone X-Pro 27 穿过城市与国家.生活格调产品类别中得优胜者。

Maxcycles CXone X-Pro 27是一款高性能，轻便，易驾驶的电动脚踏车，在日常生活中可以很顺手的就抬上楼梯或是搬过门槛。在测试中平稳迅速并且获得最高续行里程93.8公里。也没有电机去驱使它行驶："几乎就像一个没有电机的自行车。"测试骑行者评论道。有一个安静的驱动装置。只有在较高的速度时才能听见驱动装置的噪音。在陡峭的路径和在山上起步的时候需要花费相当大的人力。值得一提的是拥有很大的载重量131.2公斤。有一个坚固的书包架，可以轻松拆卸，也能携带较重的包裹。

KEY POINTS
+ 高里程 旅行/城市
+ 载重量大
+ 整车重量轻
+ 性价比高
+助推按钮
– 余量里程显示

LEFT The Ansmann gearless hub motor was especially impressive for its smooth and silent acceleration, not just for its high peak power levels. According to the nameplate, peak power rating is 700 Watts. The freewheel on the sprockets has a very distinct sound, while the gold chain shifts gears perfectly via the Shimano Deore 27 speed transmission.

RIGHT The battery box on the *Maxcycles CXone X-Pro 27* has a rather agricultural look to its geometry, and when removing it you need to know the knack: which direction to turn the key to lock and unlock, in which direction to pull. You also need to apply a degree of force to get this rattle-free mounting system to release.

LINKS Der getriebelose Nabenmotor von Ansmann besticht nicht durch hohe Spitzenleistungen, sondern eher durch sanftes und geräuschloses Anfahren. Auch, wenn auf dem Typenschild von einer Spitzenleistung von 700 Watt die Rede ist. Der Freilauf des Ritzels macht einen sehr markanten Sound. Die goldene Kette schaltet sich mit der Shimano Deore 27-Gang Schaltung perfekt.

RECHTS Die Batteriebox des *Maxcycles CXone X-Pro 27* wirkt geometrisch rustikal. Beim Herausnehmen sollte man wissen, wie es geht, d.h. die Drehrichtung des Schlüssels zum Öffnen und die Richtung, in die man ziehen muss. Zusätzlich sollte man noch etwas Kraft mitbringen, um diese klapperfreie Befestigungsmethode zu lösen.

Ansmann的无齿轮的轮边电机吸引人的地方不是高效率，而是轻柔的无噪音驱动装置。当700瓦高功率情况下有说话声音这样响。小齿轮的空转是一个很奇特的声音。金色的链条依靠Shimano Deore 27当变速器变速十分完美。

Maxcycles CXone X-Pro 27的电池盒形状是很土的几何形状。在拆卸电池盒的时候，人们都知道钥匙打开的旋转方向和人们拔出钥匙的方向。另外人们还应该用一些力气去解决没有响声的安装方法。

MEASURED VALUES & PRICES MESSWERTE & PREISE

93.8 km (118,1 / 42,0)	26.6 km/h (32,4 / 22,9)	1.37 (1,9 / 1,1)
36.1 km (45,8 / 23,9)	23.9 km/h (28,9 / 20,4)	0.95 (1,6 / 1,1)
48.2 km (50,3 / 24,5)	17.4 km/h (18,3 / 15,5)	0.96 (1,4 / 0,9)

ERGONOMIC TEST ERGONOMIETEST

Battery removal Akku entnehmen	4.2
Unique charger identification Eindeutige Zuordnung des Ladegeräts	2.9
Battery replacement Akku einsetzen	3.2
Mounting to car carrier Befestigung auf Heckträger	1.5
Ease of carrying (grip points on frame) Tragbarkeit (Griffmögl. am Rahmen)	1.9
Lifting over load sill (lifting bike) Auf Ladekante heben (Fahrrad hochheben)	1.8
Ergonomic adjustment Ergonomische Anpassung	3.1
Selecting ride mode Fahrmodus einstellen	2.2
Ride quality with motor assist Fahreigenschaften mit Motorunterstützung	2.3
Ride quality without motor Fahreigenschaften ohne Motor	2.8
Drive noise level Antriebslautstärke	1.6
Ease of use Bedienkomfort	2.0
Stability when parked Standfestigkeit beim Abstellen	5.0
Design and appearance Design und Optik	5.0

	18.8 kg	3349 €
	3.5 kg	799 €

CONTACT KONTAKT 联系方式

Maxcycles Fahrrad Leichtbau Manufaktur
Höpinger Str.8 · 48720 Rosendahl
0049 002545 98100
0049 02545 98105
info@maxcycles.de
www.maxcycles.de

BIKE DATA FAHRRADDATEN

MAX 150 kg

Diamant

SENSOR TYPE Torque sensor
EXTRAS Push assist, remaining range display
SENSORART Kraftsensor
EXTRAS Schiebehilfe, Restreichweitenanzeige
扭矩传感器 · 推动助力，余量里程显示

Lifestyle
K-Factor 9

SUMMARY **Ergonomic, fast, strikingly different. A top-class pedelec 45.**

The *Riese & Müller Homage dualdrive HS* is a pedelec 45 which rides, so to speak, as if on rails. Above around 40 km/h the superb power assistance requires some significant pedal power.The striking design with the solid frame extending to the rear is typical of Riese & Müller, combining full suspension and a high quality specification. With an average speed of 15.8 km/h in the city it showed that being a pedelec 45 is not automatically an advantage: in continuous stop and go traffic the average speed was significantly lower than the average speed of all test bikes over this section.But on the Tour and Hills sections, it more than caught up. With averages of 34 km/h for the Tour section and 28 km/h for Hills it rode out ahead of the whole test field. Even without the motor it is surprisingly good to ride. A pedelec 45 with top quality specification and with a price-tag to match.

KEY POINTS
+ high power assist levels Tour
+ high payload rating
+ low drive noise
+ start and push assist
+ remaining range display
– high purchase price

FAZIT **Ergonomisch, schnell, auffallend anders. Ein Pedelec 45 der gehobenen Klasse.**

Das *Riese & Müller Homage dualdrive HS* ist ein Pedelec 45, das sich fährt, als würde es »wie auf Schienen laufen«. Die hervorragende Unterstützung erfordert ab etwa 40 km/h deutlich Trittkraft. Das auffällige Design mit solidem, nach hinten gezogenem Rahmen ist in Kombination mit Vollfederung und hochwertiger Ausstattung typisch für *Riese & Müller.* Bei einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 15,8 km/h in der Stadt zeigte sich, dass ein Pedelec 45 nicht automatisch einen Vorteil bringen muss. Bei ständigem Stop & Go war die Durchschnittsgeschwindigkeit deutlich geringer als die mittlere Geschwindigkeit aller Testräder auf diesem Abschnitt. Auf der Tour- und Bergstrecke holte es dann richtig auf. Mit durchschnittlich 34 km/h auf der Tourstrecke und 28 km/h auf der Bergstrecke fuhr es dem gesamten Testfeld davon. Auch ohne Motor ist es überraschend gut zu fahren. Ein Pedelec 45 mit hochwertiger Ausstattung, das seinen Preis hat.

BESONDERHEITEN
+ hohe Unterstützung Tour
+ hohe Zuladung
+ niedriges Laufgeräusch
+ Anfahr-und Schiebehilfe
+ Restreichweitenanzeige
– hohe Anschaffungskosten

总结：符合人体工程学、快捷、别具一格。顶级45公里时速电动脚踏车。

HS指电动脚踏车45公里时速，这样说吧！它犹如在轨道上行驶一样平稳。极佳的动力辅助速度高于约40公里/小时，需要获得极大的脚踏力。其显著的设计带有坚固的车架，延伸至车尾，属于典型的Riese & Müller设计，结合了全悬浮和高品质配件。在城市中的时速平均达到15.8公里/小时，显示作为电动脚踏车45，这并不成为优点：在连续刹车和行驶中，其平均速度大大低于在同路段的其他测试车辆的平均速度。但是，在旅行和山地路段，它不单是赶上其他车辆那么简单。它在旅行路段拥有平均34公里/小时的速度，在山地为28公里/小时，在整个测试场地中都领先于对手。即使没有配备电机，它骑行时的表现出奇的好。该电动脚踏车具有最高的配件配置，物有所值。

KEY POINTS
+强劲辅助动力 旅行
+载重量大
+ 骑行噪音低
+ 启动和推动按钮
+ 余量里程显示
– 售价高

LEFT Full fat: the Schwalbe Marathon Deluxe tyres are a hybrid of the well-proven Marathon model and the comfortable shock-absorbing Big Apple tyres. The Suntour Aion suspension fork has plenty of travel too, and it is equipped with a through-axle system and the orange side reflectors which are mandatory in Germany for pedelecs 45.

RIGHT The shock system for the rear wheel swing-arm is barely visible, as it's largely concealed beneath the steel metalwork of the frame joint. The range of gears available via the Sram Dualdrive 3x9 combined hub and derailleur gearing system is ample, and it allows for easy riding without the motor. The 400 Wh Bosch battery pack sits protruding somewhat into the step-through zone of this pedelec 45 – but its position is ideal for centre of gravity purposes.

LINKS Ganz fett: Die Schwalbe Marathon Deluxe Reifen sind eine Mischung aus dem altbewährten Marathon und dem komfortabel dämpfenden Big Apple Reifen. Viel Federweg bringt die Suntour Aion Federgabel, die mit Steckachse und den bei Pedelecs 45 vorgeschriebenen orangenen Seitenreflektoren ausgestattet ist.

RECHTS Das Dämpfungssystem der Hinterradschwinge ist kaum sichtbar, da es unter den Blechen des Rahmenknotens weitgehend versteckt ist. Die Entfaltung über die Sram Dualdrive 3x9 Naben-Ketten-Schaltungskombination ist ausreichend und erlaubt auch das leichte Fahren ohne Antrieb. Der 400 Wh Bosch Akku sitzt etwas wie aufgesetzt im Durchstiegsbereich des Pedelecs 45 - dafür in einer vom Schwerpunkt her optimalen Position.

左面 宽胎Schwalbe Marathon Deluxe轮胎属于成熟的马拉松型号的混合动力以及舒适的减震Big Apple轮胎。Suntour Aion避震前叉也可承受长途骑行；并且，它装备穿车轴系统和橙色侧反射器，在德国被强制用于电动脚踏车45.

用于防冲击的后避震系统几乎看不见，原因是被掩藏于车架接合处的下面。经由Sram Dualdrive 3x9变速轮毂和赛车变速器系统，使得即使没有电机其骑行一样快速轻松。400瓦时的Bosch电池组被装置在电动脚踏车的三角区。但是，其位置对于重心来说是理想的。

MEASURED VALUES & PRICES MESSWERTE & PREISE

37 km (118,1 / 42,0)	34 km/h (32,4 / 22,9)	1.45 (1,9 / 1,1)
22.4 km (45,8 / 23,9)	28 km/h (28,9 / 20,4)	1.0 (1,6 / 1,1)
27.3 km (50,3 / 24,5)	15.8 km/h (18,3 / 15,5)	0.68 (1,4 / 0,9)

ERGONOMIC TEST ERGONOMIETEST

Battery removal Akku entnehmen	1.9
Unique charger identification Eindeutige Zuordnung des Ladegeräts	1.9
Battery replacement Akku einsetzen	2.3
Mounting to car carrier Befestigung auf Heckträger	3.2
Ease of carrying (grip points on frame) Tragbarkeit (Griffmögl. am Rahmen)	3.3
Lifting over load sill (lifting bike) Auf Ladekante heben (Fahrrad hochheben)	2.7
Ergonomic adjustment Ergonomische Anpassung	2.6
Selecting ride mode Fahrmodus einstellen	1.5
Ride quality with motor assist Fahreigenschaften mit Motorunterstützung	1.6
Ride quality without motor Fahreigenschaften ohne Motor	1.9
Drive noise level Antriebslautstärke	1.4
Ease of use Bedienkomfort	1.5
Stability when parked Standfestigkeit beim Abstellen	2.4
Design and appearance Design und Optik	2.4

	26.2 kg	4999 €
	2.4 kg	769 €

CONTACT KONTAKT 联系方式

Riese & Müller GmbH
Feldstraße 16 · 64331 Weiterstadt
0049 6151 366860
0049 6151 3668640
team@r-m.de
www.r-m.de

BIKE DATA FAHRRADDATEN

MAX 140 kg

Wave

SENSOR TYPE Cadence, torque and speed sensors

EXTRAS Full suspension: rear shock x-fusion 02, rear stand, start and push assist, remaining range display, ergonomic grips

SENSORART Trittfrequenz-,Drehmoment-,Geschwindigkeitssensor

EXTRAS vollgefedert Dämpfer hinten x-fusion 02, Hinterbauständer, Anfahr-und Schiebehilfe, Restreichweitenanzeige, ergonomische Griffe

节奏，扭矩和速度传感 · 全避震，后避震为 x-fusion 02，后支撑，启动和推动助力，余量里程显示，人体工程学手把套

Transport group

Family friendly pedelecs and cargo pedelecs have very similar requirements. For the drive system, what matters is not the highest speeds, but how well you can tackle climbs even with additional loads on board – and still enjoy the ride.

Cargo pedelecs, like any cargo bikes, are of distinctive appearance and are designed for safe transport of large loads or people (sometimes several). Unfortunately, they are still all too rare. It's amazing really, because what could be a better application of an electric assist motor than to move really serious stuff by bike?
What's needed is pedelecs with powerful motors, especially under peak load, for example when climbing steep hills. 135 kg payload rating is the minimum, and they also need special stopping and parking equipment; otherwise the bike could tip over while being loaded, perhaps even trapping the rider beneath it.

Cargo bikes can be put to work by courier companies or they can also serve as car replacements for large shopping loads. Experienced cargo pedelec riders appreciate the low maintenance and good price-performance ratio which these vehicles offer. No load is too heavy and no road too steep.

Family pedelecs need to carry loads of a different type. Surely nobody needs motor assist more than environmentally-conscious families who need to lug children and shopping to and fro. Clearly, payload rating (110 kg), safety and reliability are important for this category. It must be possible to fit childseats and trailers. The minimum range of 30 km will permit riding in stop-and-go traffic and shorter rides without risking empty batteries.

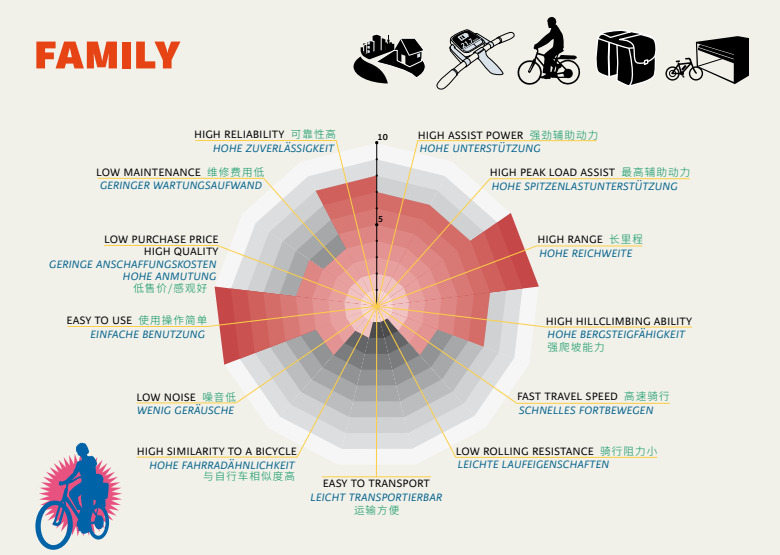
A powerful drive system is essential: it will have the weight of an extra (small) person and all sorts of other miscellaneous luggage to make up for, so it will need a high level of peak power (a 'Hills U-Factor' of at least 1). Suspension, a road-safe specification and an easy to use operator interface with reliable battery level readout will all make family life easier.

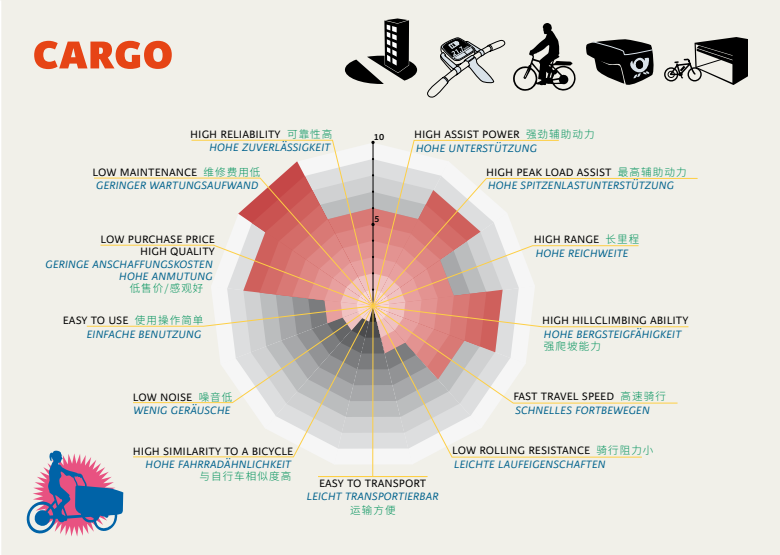
Gruppe Transport

Familientaugliche Pedelecs wie auch Lasten Pedelecs haben sehr ähnliche Anforderungen. Es geht beim Antrieb nicht darum, für Höchstgeschwindigkeit zu sorgen. Es geht vor allem darum, dass man es trotz erhöhter Last schafft, Steigungen zu erklimmen und trotzdem Spaß zu haben.

Das Lasten Pedelec ist wie das Lastenfahrrad eine spezielle Erscheinung und klar auf Transport größerer Gegenstände oder (mehrerer) Personen ausgerichtet. Leider gibt es noch viel zu wenige. Erstaunlich eigentlich, denn wofür würde sich ein Elektromotor besser eignen, als um richtig was per Fahrrad wegzuschaffen? Gefragt sind Pedelecs mit starkem Motor, insbesondere bei Spitzenlast, also z. B. beim Anfahren am Berg. 135 kg Zuladung sind das Minimum und es braucht besondere Halte- und Abstellvorrichtungen. Sonst kippt das Rad samt Ladung und begräbt womöglich noch den Fahrer unter sich. Lasten Pedelecs können im Transportgeschäft eingesetzt werden oder als Autoersatz für Großeinkäufe dienen. Erfahrene Lasten Pedelec Fahrer schätzen den geringen Wartungsaufwand und das gute Preis-Leistungs-Verhältnis, das diese Vehikel bieten. Ihnen ist nichts zu schwer und kein Weg zu steil.
Lasten der anderen Art haben Familien Pedelecs zu tragen. Wer, wenn nicht umweltbewusste Familien, die Einkäufe und Kinder hin und her kutschieren, kann einen Motor gebrauchen?! Klar, dass auch in dieser Gruppe Zuladung (110 kg), Sicherheit und Zuverlässigkeit zählen. Kindersitz und -anhängermontage muss möglich sein. Die Mindestreichweite von 30 km ermöglicht Fahren mit Stop-and-Go und kleinere Touren ohne leeren Akku.

Ein starker Antrieb ist ein Muss. Dieser hat das Gewicht einer zusätzlichen (kleinen) Person und etwaiges anderes Gepäck jederzeit zu kompensieren, sprich muss über eine gute Spitzenlastunterstützung verfügen (U-Faktor Berg min. 1). Federung, straßenverkehrssichere Ausstattung und ein einfach zu bedienendes Nutzerinterface mit zuverlässiger Batterieanzeige machen Familien das Leben leichter.





运输 家庭型

适宜家庭使用的智能电动脚踏车与运货智能电动脚踏车具有十分相似的要求。对于驱动系统，重要的不是最高速度，而是在负载额外重量的情况仍可胜任攀爬的任务，同时骑车人士仍可享受骑车的乐趣。

运货智能电动脚踏车像任何运货自行车一样均拥有独特的外观，在设计上可用于安全地运输大负载货物或人员（有时负载数人）。很不幸，它们的供应数目仍太少。事实上，这是令人赞叹的事情，因为还有什么比将电动助力电动机应用在能够真正运输货物的自行车上更好的呢？

如今需要的是装备动力强劲电动机的智能电动脚踏车，特别是在负载达于顶点的情况下，例如，在攀爬陡峭山路的情况下。至少负载量应达到135公斤，并且它们需要特别的停车与停泊的装置；否则自行车在装载时会翻侧，容易将骑车人士压在车下。

快递公司可将运货自行车用来运货，或它们也可用来替代小汽车运送在商场购买的大型物品。经验丰富的运货智能电动脚踏车骑车者会赞赏这些车辆的低维修率与良好性价比。没有运不了的重量，也没有行不了的陡峭路！

家庭用Pedelec 智能电动脚踏车需要负载不同类型的货物。当然，与那些需要驭着小孩或从商场购买的货品到处走的家庭（而且他们具有更高的环境保护意识）相比，无人更需要电动机的协助。很明显，在这个类别中，净负载（110公斤）、安全和可靠性至关重要。此类Pedelec 智能电动脚踏车必须配备儿童座位和拖车。其最少出行为30公里，能够随时停车或启动。在短途行驶时，可避免出现电池用光的情况产生。

强劲的驱动系统至关重要。它可负载额外（体重小）人士以及其他各种小行理，这样便需要高水平的峰值功率（至少拥有山地传热系数）。悬浮、道路安全规范和易于使用操作者的界面，而且提供可靠电池水平读数，这些都将为家庭生活带来更多便利。

Pedalpower · eMammut Cargo 140

Transport
K-Factor 9 (loaded beladen)

SUMMARY **The *Pedalpower eMammut Cargo* is a real head-turner: a *cargo pedelec* which several of our test riders would have loved to take home and keep.**

Even at first glance this *Pedalpower eMammut Cargo* pedelec impresses with its classy black and red design. At second glance you'll notice the high quality specification, even though this is not the most expensive of the bikes on test. Test riders expressed truly lyrical delight: "An exceptional electric transporter bike, very rideable and steerable. Once you have adjusted to how it rides the handling is very good indeed, even with 50 kg of load. It tracks well and is very pleasant to ride, and it's fitted with good suspension. On steeper sections, though, when loaded up the overall weight is distinctly noticeable." The *eMammut Cargo* is the sort of everyday vehicle which no town should be without, which makes it even more surprising that it does not comply with the StVZO (German) traffic regulations because of absent, yet so easily fitted, pedal reflectors and lights. The *NuVinci* hub gear, capable of heavy duty service, is a very practical choice.

KEY POINTS
+ high range Tour (unloaded) & City
+ high payload rating
+ remaining range display
+ push assist
– high purchase price

FAZIT **Ein absoluter Hingucker ist das *Pedalpower eMammut Cargo*. Ein *Lasten Pedelec*, das der ein oder andere Testfahrer gerne mit nach Hause genommen hätte.**

Schon auf den ersten Blick besticht das *Lasten Pedelec Pedalpower eMammut Cargo* durch das edle schwarz-rote Design. Auf den zweiten Blick erkennt man die hochwertige Ausstattung. Dennoch ist es unter den Testrädern nicht das teuerste Rad geworden. Die Testfahrer äußerten wahre Lobeshymnen: »Ausgezeichnetes E-Transportrad, sehr gut fahrbar und lenkbar. Wenn man sich erst auf das Fahrverhalten eingestellt hat, sind die Fahreigenschaften sehr gut, auch mit 50 kg Beladung. Spurtreu und sehr angenehm zu fahren, mit guter Federung ausgestattet. Am steilen Anstieg macht sich das Gesamtgewicht mit Zuladung allerdings deutlich bemerkbar.« Das *eMammut Cargo* ist ein Alltagsfahrzeug, das in keiner Stadt fehlen sollte. Um so verwunderlicher, dass die StVZO-Konformität, durch fehlende jedoch leicht nachrüstbare Reflektoren an den Pedalen sowie Beleuchtung, nicht eingehalten wurde. Sehr praktisch ist die lastentaugliche *NuVinci* Nabenschaltung.

BESONDERHEITEN
+ hohe Reichweite Tour (unbeladen) & Stadt
+ hohe Zuladung
+ Schiebehilfe
+ Restreichweitenanzeige
– hohe Anschaffungskosten

总结：Pedalpower eMammut Cargo 是绝对吸引人的载物智能电动脚踏车 。这是一辆所有测试骑行者们都乐意带回家的物流智能电动脚踏车。

这款Pedalpower eMammut Cargo物流智能电动脚踏车第一眼吸引人的就是红黑色设计。第二眼人们就可以意识到它装载着各种高品质部件的车辆。然而它并不是本次测试中最昂贵的车辆。测试骑行者真心表示出他们的赞美："杰出的车辆，十分良好的骑行和操控感。如果人们先调整行驶状态，即使在负载了50公斤货物情况下，其行驶性能也是非常良好。骑行轻松和愉快的驾驶，配备很好的减震装置。尽管如此，对于陡峭的山坡路，还是有明显的"禁止超载"标示。Power eMammut Cargo是每个城市中必不可少的交通工具。令人吃惊的是，在脚蹬上由于改装的脚踏没有反射器以及车灯，违反StVZO道路交通法规的要求。而NuVinci变速轮毂器在这里展现出非常实用的特点。

KEY POINTS
+ 高里程 旅行（未载重）/城市
+ 载重量大
+ 助推按钮
+ 余量里程显示
– 售价高

LEFT Unusual: transmission of handlebar movement is via twin Bowden cables, one for each direction. But in practice, it works wonderfully and is play-free. If play does develop after long use, then this is fixed simply and cheaply by re-adjustment of the steel cables. This is in contrast to the more usual push rod and ball joints – which after long use generally just need to be replaced.

RIGHT The Brose mid motor and this Pedalpower cargo bike both have central Berlin as their birthplace. By cargo pedelec there is just 14 km between their two factories. The combination of the whisper-quiet, yet still powerfully gutsy Brose mid motor with the gearless, stepless NuVincu hub transmission is superb.

LINKS Unüblich: die Übertragung der Lenkbewegung über je Lenkrichtung zwei Bowdenzügen. In der Praxis aber ganz wunderbar und spielfrei, bzw. wenn nach längerem Gebrauch Spiel entstehen sollte, durch Nachstellen der Stahlseile schnell und kostengünstig wieder zu richten. Im Gegensatz zu den sonst üblichen Schubstangen mit Kugelkopf, die nach längerer Benutzung in der Regel ausgetauscht werden müssen.

RECHTS Der Brose Mittelmotor und das Pedalpower Lastenrad haben ihren Geburtsort im Zentrum Berlins. Mit dem Lasten Pedelec sind es gerade mal 14 km zwischen den beiden Werken. Hervorragend auch der flüsterleise und dennoch kräftig durchziehende Brose Mittelmotor in Kombination mit der zahnlosen, stufenlosen Getriebenabe von *NuVinci*.

不寻常的是：转向机构通过每个转动方向的2根钢丝软管传动。实践中十分精彩和可靠，或者如果间隙在长时间的使用之后形成，通过钢丝圈的调整会再次快速的并且低成本的校准。相比传统带球头的推杆，不必再长期使用之后必须换掉。

Brose中置电机和这辆货流电动脚踏车它们都来自相同的出生地，柏林中心市内。这两个工厂之间刚好距离14公里。无声并且强有力的Brose中置电机配备了NuVinci.的无级无齿轮毂变速器形成完美的组合。

MEASURED VALUES & PRICES MESSWERTE & PREISE

	61.8 km	24.3 km/h	1.26
	118,1 / 42,0	32,4 / 22,9	1,9 / 1,1
	56.8 km*	22.8 km/h*	0.93*

	30.9 km	19.4 km/h	0.96
	45,8 / 23,9	28,9 / 20,4	1,6 / 1,1
	23.6 km*	16.3 km/h*	0.48*

	42.8 km	14.9 km/h	0.74
	50,3 / 24,5	18,3 / 15,5	1,4 / 0,9
	38.7 km*	14.5 km/h*	0.43*

*measured values with 50 kg cargo Messwerte mit 50 kg Ladung

ERGONOMIC TEST ERGONOMIETEST

Battery removal Akku entnehmen	3.3
Unique charger identification Eindeutige Zuordnung des Ladegeräts	2.0
Battery replacement Akku einsetzen	3.3
Unterstützung am Berg Power assist on hills	2.2
Rad über Rampe fahren Pushing bike over a ramp	1.2
Unterstützung Ebene Power assist on the flat	1.1
Ergonomic adjustment Ergonomische Anpassung	3.5
Selecting ride mode Fahrmodus einstellen	2.0
Ride quality with motor assist Fahreigenschaften mit Motorunterstützung	2.0
Ride quality without motor Fahreigenschaften ohne Motor	3.3
Drive noise level Antriebslautstärke	2.3
Ease of use Bedienkomfort	2.2
Stability when parked Standfestigkeit beim Abstellen	1.7
Design and appearance Design und Optik	1.8

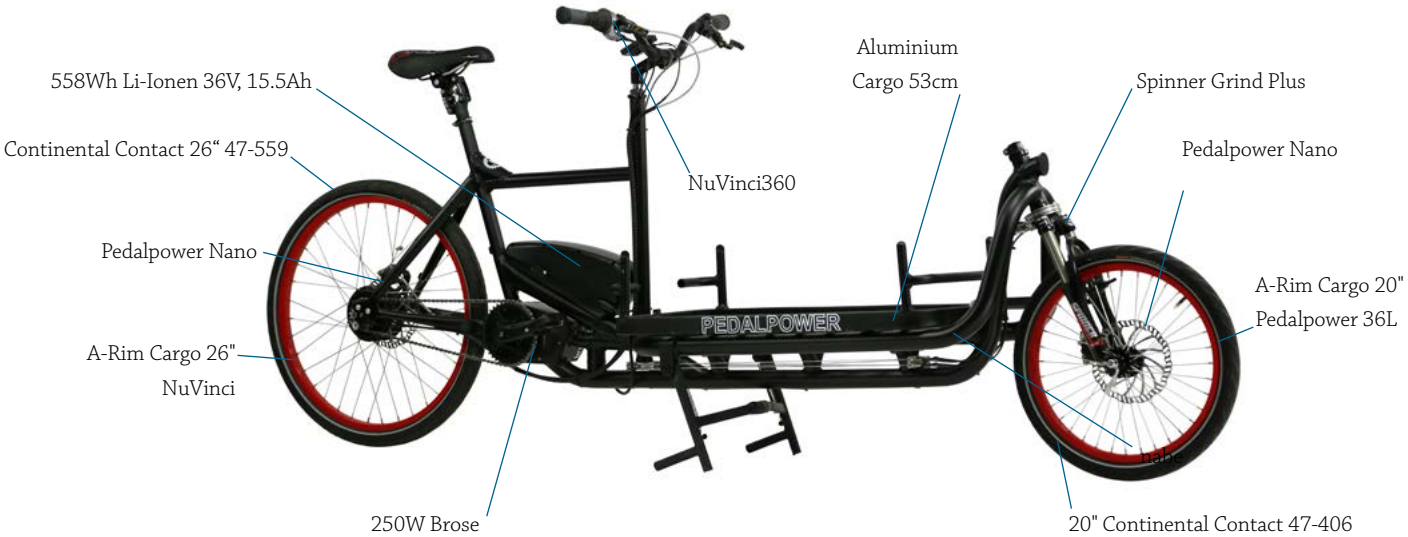
	32.9 kg	4299 €
	3.3 kg	699 €

CONTACT KONTAKT 联系方式

Pedalpower
Pfarrstrasse 115 · 10317 Berlin
0049 30 55153270
0049 30 55153272
post@pedalpower.de
www.pedalpower.de

BIKE DATA FAHRRADDATEN

MAX 200 kg Cargo



SENSOR TYPE Cadence, torque and speed sensors

EXTRAS Push assist, remaining range display, suspension seatpost, cable steering, 4-point fixing Easy-Quick System for interchangeable carrier mounting, with hub dynamo and LED lighting as standard for production bikes, ergonomic grips

SENSORART Trittfrequenz-, Drehmoment-, Geschwindigkeitssensor

EXTRAS Schiebehilfe, Restreichweitenanzeige, gefederte Sattelstütze, Seilzuglenkung, 4-Punkt-Aufnahme Easy-Quick-System für individuelle Wechselbehälter, Serie mit Nabendynamo und LED-Beleuchtung, ergonomische Griffe

节奏，扭矩和速度传感 · 推动助力，余量里程显示，坐垫管避震，绳索车头控制，4点快速安装系统的货物安装架，商品出厂标配马达照明，人体工程手把套

Händlerverzeichnis

sortiert nach den Postleitzahlen

PLZ 0				
TM Tretmühle GmbH	Moritzburger Straße 11	01445 Dresden	0351 8956363	*www.tretmuehle.de*
BALANCE Radsporthaus	Ahornstraße 39	09112 Chemnitz	0371 3540343	*www.radsporthaus-balance.de*
PLZ 1				
Profile Zweiradhof Dölle *Der Fahrradspezialist*	Friedrichshagener Straße 1b	12555 Berlin	030 6451722	*www.fahrradspezialist-berlin.de*
Fahrradservice Ranzinger	Eichenallee 8	15711 Königs Wusterhausen	03375 293909	*www.fahrradservice-ranzinger.de*
Fahhradcenter Ballin	Zierke 36	17235 Neustrelitz	03981 203044	*www.fahrradcenter-ballin.de*
Fahrradhandel Heiden	Handwerkerring 16	18435 Stralsund	03831 4828999	*www.Fahrradhandel-Heiden.de*
PLZ 2				
eBike Store Hamburg	Lindenplatz 1	20099 Hamburg	040 209332210	*www.ebikestore.de*
MARCKS GmbH	Curslacker Neuer Deich 38	21029 Hamburg	040 7241570	*www.fahrrad-xxl.de*
Fahrradhaus Scholz	Langenhorner Chaussee 157	22415 Hamburg	040 5317744	*www.fahrradhaus-scholz.de*
Fahrrad Hertel & Donnerwetter KG	Langenhorner Chaussee 677	22419 Hamburg	040 5278080	*www.fahrrad-hertel.de*
Voltrad E-Bike Fachgeschäft	Oha 9	25373 Ellerhoop	04120 1500	*www.Voltrad.de*
Lamberty Fahrräder & mehr	Burger Straße 15	25554 Wilster	04823 8216	*www.fahrrad-lamberty.de*
Bohnenkamp-Bikes	Markt 32	25821 Bredstedt	04671 9435785	*www.bohnenkamp-bikes.de*
PLZ 3				
Burckhardt Das Rad & Pedelec-Haus	Podbielskistr. 183	30177 Hannover	0511 69 17 71	*www.fahrrad-burckhardt.de*
welovebikes.de	Scheibenstandsweg 5c	30559 Hannover	0511 9523357	*www.welovebikes.de*
Pilo's Fahrradshop	Berckhusenstraße 15	30625 Hannover	0511 558806	*www.pilos-fahrradshop.de*
Rolf Beining GmbH	Dunser Straße 30	31036 Eime	05182 960240	*www.beining.de*
Powerslide	Marienstraße 20	32427 Minden	0571 84808	*www.powerslide-minden.de*
feine räder GmbH	Obernstraße 42	33602 Bielefeld	0521 63811	*www.bielefeld.feineraeder.de*
Neddermann, der Zweirad Experte	Leipziger Straße 208	34123 Kassel	0561 16965	*www.neddermann.com*
Leichter fahren Elektrorad-Zentrum	Dietzhölzstraße 6	35713 Eschenburg-Wissenbach	02774 918477	*www.leichter-fahren.de*
e-motion e-Bike Shop Harz	Junkernstrasse 1	37412 Herzberg am Harz	05521 894319	*www.emotion-technologies.de*
auto+2rad Fenske	Hildesheimer Straße 14	38159 Vechelde	05302 6575	*www.elektrorad-spezialist.de*
Zweirad Schulz	Breiter Weg 38	39104 Magdeburg	0391 5314545	*www.zweiradschulz.de*
Bikesking	Gustav-Ricker-Straße 1	39120 Magdeburg	0391 6214946	*www.bikesking.de*
PLZ 4				
re-Cycler	Herderstraße 26 – 28	40237 Düsseldorf	0211 683585	*www.re-cycler.de*
Zweirad-Schmiede Derouaux	Zum Königsberg 5	41812 Erkelenz-Lövenich	02435 3314	*www.zweirad-schmiede.de*
Der Zweirad Experte in Wuppertal	Friedrich-Ebert-Straße 131 G	42117 Wuppertal	0202 42997490	*www.der-zweirad-experte.de*
Zweiräder Biernath	Grünstraße 7	42697 Solingen	0212 79610	*www.zweiraeder-biernath.de*
Zweirad Schmitz GmbH	Marsstraße 25	44579 Castrop-Rauxel	02305 358040	*www.zweirad-schmitz.com*
Big Wheel OHG	Rochfordstraße 38	45721 Haltern am See	02364 9669520	*www.bigwheel.de*
Big Wheel OHG	Ludwigstraße 93	45739 Oer-Erkenschwick	02368 693113	*www.bigwheel.de*
MSM GmbH	Hochstraße 15	45768 Marl	02365 501065	*www.msm-online.de*
Hürter Zweirad GmbH *Fahrrad XXL*	Hammer Straße 420	48153 Münster	0251 97803-0	*www.fahrrad-xxl.de*
Zweirad Hanning *Inhaber: Sascha Hanning*	Martin-Luther-Straße 19	48301Nottuln	02502 901070	*www.zweirad-hanning.de*
Zweiradhaus Sprenger + Brünink	Alter Pyer Kirchweg 7	49134 Wallenhorst	05407 39834	*www.sprenger-bruenink.de*
PLZ 5				
Zweirad-Center Prumbaum	Dellbrücker Hauptstr. 43 – 47	51069 Köln	0221 681621	*www.2rad-prumbaum.de*
Zweiradmeister Fabian Leckebusch e.K.	Raabeweg 2	51545 Waldbröl	02291 8088233	*www.zweirad-meister.de*
e-motion Technologies Bonn *Premium Shop*	Lievelingsweg 82	53119 Bonn	0228 18033625	*www.emotion-technologies.de*
r Fahrrad XXL Feld GmbH	Einsteinstraße 35	53757 Sankt Augustin	02241 9773-0	*www.fahrrad-xxl.de*

Fahrrad Stemper GmbH	Kantstraße 19	54294 Trier	0651 86181	*www.Fahrrad-Stemper.de*
Fun-Bike-Daun	Trierer Straße 1	54550 Daun	06592 3883	*www.fun-bike-daun.de*
laufrad racing bikes e.K	Bahnhofstraße 27	56112 Lahnstein	02621 62197	*www.laufrad.com*
		PLZ 6		
Zweirad Schmidt	Otto-Hahnstraße 2	61137 Schöneck	06187 5668	*www.schmidt-zweirad.de*
Engel Elektromobile GmbH	Gleisstraße 3	63303 Dreieich	06103 3869449	*www.elektromobile-rhein-main.de*
Radsport König	Ferdinand-Porsche-Str. 16A	63500 Seligenstadt	06182 899494	*www.radsport-koenig.de*
Kaze Bikestore	Auwanne 24	63791 Karlstein am Main	06188 950170	*www.kaze-bikestore.de*
Olek's Radsport GmbH	Mathildenstraße 54	64683 Einhausen	06251 53039	*www.oleks-radsport.de*
Schauss der Fahrradspezialist	Aarstraße 135	65232 Taunusstein-Hahn	06128 927210	*www.w-schauss.de*
Zweirad Meuer GmbH & Co KG	Limburger Straße 167	65582 Diez	06432 62157	*www.fahrrad-meuer.zeg.de*
Radsporthaus Kriegelstein GmbH	Hofheimerstraße 5	65931 Frankfurt-Zeilsheim	069 365238	*www.radsporthaus-kriegelstein.de*
by schulz GmbH	Vorstadtstraße 53	66117 Saarbrücken	0681 9255252	*www.bikes-ebikes.de*
Rad & Sport Fecht	Sedanstraße 29	67063 Ludwigshafen	0621 697064	*www.radsport-fecht.de*
Fahrrad XXL Kalker *E-Bike-Kompetenz-Center*	Oderstraße 3	67071 Ludwigshafen	0621 5790990	*www.fahrrad-xxl.de*
Fahrradfachmarkt Trimpe	Adolf-Kolping-Straße 126	67433 Neustadt/Weinstraße	06321 952790	*www.fahrrad-trimpe.de*
Elektrorad Zentrum Rhein Neckar	Rathausstraße 56	68519 Viernheim	06204 9195822	*www.elektroradzentrum.de*
altavelo Fahrradladen	Bergheimer Straße 101	69115 Heidelberg	06221 453649	*www.altavelo.de*
e-mobility.center	Am Taubenfeld 39	69123 Heidelberg	06221 7054480	*www.e-mobility.center*
		PLZ 7		
Stromrad GmbH & Co. KG	Olgastraße 43	70182 Stuttgart	0711 31953771	*www.stromrad.com*
Radsport P. Schlecht GmbH	Brückenstraße 10	72351 Geislingen ZAK	07433 7878	*www.radsport-schlecht.de*
Fahrradreparatur Kaufmann	Alte Kirchheimer Straße 27	73230 Kirchheim (Teck-Nabern)	07021 58002	*www.kaufmann-rad.de*
Maurer Fahrräder Fahrzeuge Zubehör	Robert-Bosch-Straße 20	73337 Bad Überkingen-Hausen	07334 923101	*www.maurer-fahrraeder.de*
SCHMIDT	Goethestraße 89	73526 Schwäbisch Gmünd	7172 61565	*www.schmidt-bike.de*
Fahrrad-Bruckner.de	Kanalstraße 9	74080 Heilbronn	07131 41750	*www.fahrrad-bruckner.de*
eBOX	Oberer Bach 1	74653 Künzelsau	07940 9397220	*www.ebox-bike.de*
Radhaus Allensbach OHG	Von-Steinbeis-Straße 2	78476 Allensbach	07533 1218	*www.radhausallensbach.de*
2-rad Mueller	Am Mettweg 34	79111 Freiburg	0761 4768256	*www.mueller-bikes.de*
Zweirad Nübling *Inhaber Andreas Tym*	Rudolf Diesel Straße 9	79211 Denzlingen	07666 5078	*www.Zweirad-Nuebling.de*
		PLZ 8		
e-motion e-Bike Premium-Shop München Süd	Münchener Str. 1	82054 Sauerlach bei München	08104 888 52 32	*www.emotion-technologies.de*
e-bikestore2000 GmbH	Münchner Straße 17	82152 Planegg	089 20038429	*www.e-bikestore2000.de*
Radmarkt Gürtner	Moosstraße 32	84032 Altdorf	0871 933330	*www.radmarkt-guertner.de*
Josef Lechenbauer Fahrrad u. E-Bike Center	Himmelreichstraße 8	85250 Altomünster	08254 998233	*www.jl-bikershop.de*
Fahrrad Osswald	Rosenstraße 1	86825 Bad Wörrishofen	08247 6838	*www.ebike-osswald.de*
Zweirad Lämmle GmbH & Co. KG	Ittelsburger Straße 11	87730 Bad Grönenbach	08334 7217	*www.zweirad-laemmle.de*
Radsport Ingo Jausovec	Schulstraße 28	88131 Lindau	08382 79870	*www.radsport-jausovec.de*
VeloMobil	Gewerbepark Edelweiß 2	88138 Weißensberg (Schlachters)	0151 40544993	*www.velo-mobil.eu*
flitzbike GmbH	Birkenstraße 6/1	88285 Bodnegg	07520 9667035	*www.flitzbike.com*
BOBTEC – Senioren-Elektrodreiräder	Ringstraße 21	88697 Bermatingen (Bodensee)	07544 912138	*www.bobtec.de*
		PLZ 9		
RADLERECK	Hauptstraße 129	97896 Freudenberg	09375 8095	*www.radlereck.de*
Rad-Art – natürlich elektrisch mobil	Neuwerkstraße 31 – 32	99084 Erfurt	0361 43020540	*www.rad-art.de*
		SCHWEIZ		
unterwegs gmbh	Rain 31	5000 Aarau	0041 628248418	*www.unterwegs.ch*

Nr.2 – 2015

Doppelter Werbeauftritt für Sie !

„ExtraEnergy" freut sich besonders auf die Zusammenarbeit mit „Special-E – Das Magazin für alternative Mobilität".

Das große ExtraEnergy Pedelec & E-Bike Fachhändlerverzeichnis wird automatisch in beiden Zeitschriften und online veröffentlicht.
Hier erreichen Sie 100% Ihre Zielgruppe!

NEU! Jetzt auch in Österreich und in der Schweiz.

Ja, ich möchte an der ExtraEnergy Pedelec & E-Bike Fachhändlerempfehlung teilnehmen und bestelle:

Bitte ankreuzen

☐ **1 × PREMIUM Buchung** **„ExtraEnergy – Pedelec & E-Bike Magazin(e)" Ausgabe Nr. 12 und „Special-E – Das Magazin für alternative Mobilität" Ausgabe Nr. 4**
10 Exemplare „ExtraEnergy Magazin(e)" + 10 Exemplare „Special-E– Magazin" kostenfrei inkl. Lieferung frei Haus + Eintrag ins ExtraEnergy online Fachhändlerverzeichnis auf www.extraenergy.org.
Preis: 149,— EUR

☐ **1 × BASIS Buchung** **„ExtraEnergy – Pedelec & E-Bike Magazin(e)" Ausgabe Nr. 12 und „Special-E – Das Magazin für alternative Mobilität " Ausgabe Nr. 4**
5 Exemplare „ExtraEnergy Magazin(e)" + 5 Exemplare „Special-E– Magazin" kostenlos inkl. Lieferung frei Haus + Eintrag ins ExtraEnergy online Fachhändlerverzeichnis auf www.extraenergy.org.
Preis: 79,— EUR

Sparen Sie mit dem Jahrespaket 2015:

☐ **2 × PREMIUM Buchung** **„ExtraEnergy – Pedelec & E-Bike Magazin(e)" Ausgaben Nr. 12 + Nr. 13 und**
5 × PREMIUM Buchung **„Special-E – Das Magazin für alternative Mobilität" Ausgabe Nr. 4–8**
Jeweils 10 Exemplare „ExtraEnergy Magazin(e)" + 10 Exemplare „Special-E– Magazin" kostenfrei inkl. Lieferung frei Haus + Eintrag ins ExtraEnergy online Fachhändlerverzeichnis auf www.extraenergy.org.
Preis € 596,– (statt € 745,–)

☐ **2 × BASIS Buchung** **„ExtraEnergy – Pedelec & E-Bike Magazin(e)" Ausgaben Nr. 12 + Nr. 13 und**
5 × BASIS Buchung **„Special-E – Das Magazin für alternative Mobilität" Ausgabe Nr. 4–8**
Jeweils 5 Exemplare „ExtraEnergy Magazin(e)" + 5 Exemplare „Special-E– Magazin" kostenfrei inkl. Lieferung frei Haus + Eintrag ins ExtraEnergy online Fachhändlerverzeichnis auf www.extraenergy.org.
Preis € 316,– (statt € 395,–)

PEDELEC & E-BIKE PREMIUM HÄNDLER

Vorteile der Premiumbuchung

- Ihr Fachhändlereintrag wird im Magazin farblich mit mehr Raum hervorgehoben und mit dem „Pedelec & E-Bike Premium Händler"-Logo markiert
- Link auf der ExtraEnergy.org-Startseite auf das Premium-händlerverzeichnis
- Ihr Fachhändlereintrag erscheint mit Verlinkung auf Ihre Homepage

Alle Preise verstehen sich zzgl. der gesetzlichen Mehrwertsteuer. Überweisung nach Erhalt der Rechnung und des ausgewiesenen Betrages. Es gelten unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen.

Folgende Firmendaten sollen veröffentlicht werden:

Bitte ausfüllen

.....
Firma

.....
Straße

.....
Postleitahl Stadt

.....
Land

.....
Telefon

.....
Homepage

EE-Nr.2 – 2015

Ansprechpartner

Special-E goldjunge publishing

goldjunge publishing / Special-E
Inhaber: Gabriele Wisberg
Wickingstraße 3a, 45657 Recklinghausen
Telefon: +49 (0)2361 / 943 05 99
E-Mail: media@special-e.de

ExtraEnergy.org

ExtraEnergy Test GmbH
Sandra Winkler
Telefon: +49 (0)36646 / 32 98 11

Bitte senden Sie den ausgefüllten Fachändler-Coupon per E-Mail an:
media@special-e.de
oder per Telefax:
+49 (0) 23 61 - 909 99 85 oder
postalisch an die angegeben Adresse.

Mit Ihrer Rücksendung des Coupons (E-Mail, Fax oder Post) wird die Bestellung verbindlich und Sie erkennen unsere allgemeinen Gechäftsbedingungen an.

ExtraEnergy Pedelec & E-Bike Test 2015/16 & 2016

ExtraEnergy智能电动脚踏车和电动自行车2015/16 & 2016测试

TEST SESSION — AUTUMN 2015

- **Until 9 October 2015** Cycle deliveries
- **23 – 25 October 2015** Off-road test
- **12 – 22 October 2015** Ride testing
- **23 October 2015** Re-publication booking deadline
- **30 October – 1 November** Ergonomics test
- **Spring 2016** Publication

TESTPHASE — HERBST 2015

- **Bis 9. Oktober 2015** Fahrzeuganlieferung
- **23. – 25. Oktober 2015** Offroad Test
- **12. – 22. Oktober 2015** Fahrtest
- **23. Oktober 2015** Anmeldeschluss Republikation
- **23. Oktober – 1. November 2015** Ergonomietest
- **Frühjahr 2016** Publikation

测试时间: 2015秋季

- 2015年10月9日: 车辆接收截止日
- 2015年10月23-25日: 山地车测试
- 2015年10月12-22日: 骑行测试
- 2015年10月23日: 车辆更新测试最后截止日
- 2015年10月30日-11月1日: 人体工程学测试
- 2016年春季: 发布测试结果

TEST SESSION — SPRING 2016

- **From mid March 2016** Cycle deliveries
- **Mid April 2016** Off-road test
- **April 2016** Ride testing
- **April 2016** Re-publication booking deadline
- **Early May 2016** Ergonomics test
- **Summer 2016** Publication

TESTPHASE — FRÜHJAHR 2016

- **Ab Mitte März 2016** Fahrzeuganlieferung
- **Mitte April 2016** Offroad Test
- **April 2016** Fahrtest
- **April 2016** Anmeldeschluss Republikation
- **Anfang Mai 2016** Ergonomietest
- **Sommer 2016** Publikation

测试时间: 2016春季

- 2016年3月中旬: 车辆提交
- 2016年4月中旬: 山地车测试
- 2016年4月: 骑行测试
- 2016年4月: 对于已测试过车辆要求加入测评的最后报名时间
- 2016年5月上旬: 人工工程学测试
- 2016夏季: 公布发表

BOOK YOUR VEHICLES IN FOR THE TEST

CONTACT

Sandra Winkler

MD, *ExtraEnergy Test GmbH*

+49 (0) 36646-3298-11

Sandra.Winkler@ExtraEnergy.org

MELDEN SIE IHR FAHRZEUG ZUM TEST AN

KONTAKT

Sandra Winkler

MD, *ExtraEnergy Test GmbH*

+49 (0) 36646-3298-11

Sandra.Winkler@ExtraEnergy.org

为您的车辆预定测试

联系方式

Sandra Winkler

MD, ExtraEnergy Test GmbH

+49 (0) 36646-3298-11

Sandra.Winkler@ExtraEnergy.org

LEV Components Special Exhibition — Exhibitor interviews

LEV Komponenten Sonderausstellung — Ausstellerstimmen

轻型电动车零部件特别展

SUZHOU BAFANG ELECTRIC MOTOR SCIENCE-TECHNOLOGY CO., LTD 苏州八方电机科技有限公司

BAFANG is a manufacturer of e-mobility components and complete systems for electric bikes and electric scooters.

We spoke to Sunny He (Chief Engineer & Marketing Director, *Suzhou Bafang Electric Motor Science-Technology Co., Ltd*) at the open day in Tanna (on the left of the picture).

"During my visit to the ExtraEnergy Open Day on the 6th June 2015, I took the opportunity to bring along a new drive system, so that Jean Chen (MD, ExtraEnergy Services GmbH & Co. KG) and the general public could test ride it. It is just a prototype currently, but we hope to sell it in Europe in 2016. This was the first time that this prototype had been shown to a public audience and made available for test rides. Our relationship with ExtraEnergy is excellent for helping us improve our understanding of the European market. In particular we have improved our software systems: the Chinese market prefers more of a motorcycle ride feel, while the Europeans prefer a smooth, soft pedalling sensation. We developed our system entirely in-house, so we can easily upgrade to next-generation technologies. The technology used is long proven, and we continue to develop it to meet even more diverse customer requirements. We always welcome demands for customisation."

BAFANG ist Hersteller von E-Mobility-Komponenten und kompletten Systemen für Elektrofahrräder und E-Scooter.

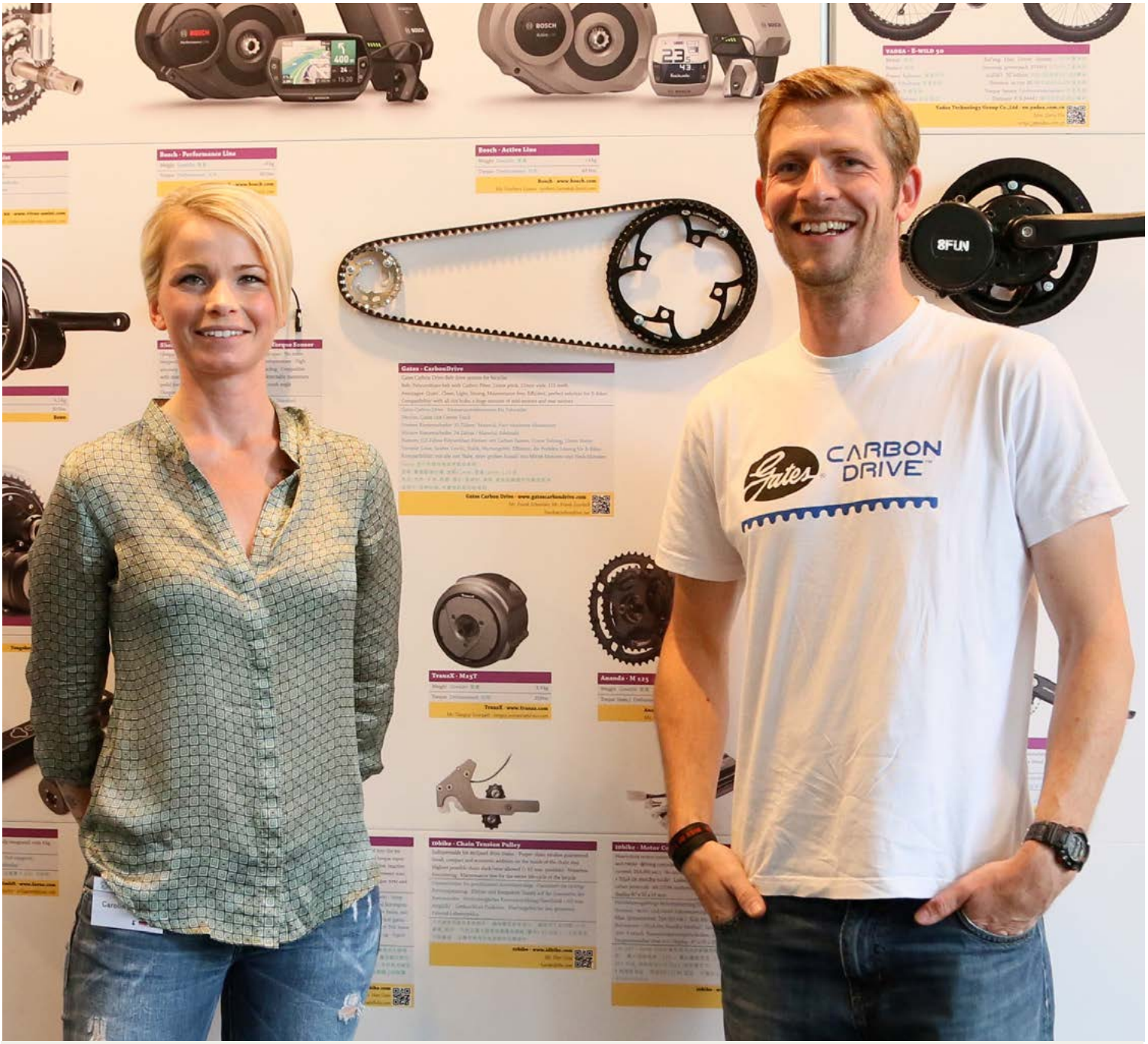
Wir sprachen mit Sunny He (Chefingenieur & Vertriebsleiter *Suzhou Bafang Electric Motor Science-Technology Co., Ltd*) am Tag der offenen Tür bei *ExtraEnergy*.

»Während meines Besuches im Juni bei ExtraEnergy nutzte ich die Gelegenheit, ein neues Antriebssystem zum Probe fahren mitzubringen. Der Prototyp, den wir 2016 europaweit anbieten wollen, wurde den Besuchern durch Unterstützung von Jean Chen (GF ExtraEnergy Services GmbH & Co. KG) weltweit erstmals für öffentliche Probefahrten zur Verfügung gestellt. ExtraEnergy bietet uns eine gute Möglichkeit, das Gefühl für den europäischen Markt zu bekommen und unser Softwaresystem entsprechend zu verbessern. In China wird das typische Motorrad-Gefühl bevorzugt, wohingegen in Europa ein geschmeidiges und sanftes Pedaliergefühl favorisiert wird. Das Antriebssystem wurde komplett durch uns entwickelt. Für uns ist es also leicht, einen technologischen Generationsupgrade umzusetzen. Die Technologie hat sich lange Jahre bewährt. Dennoch wird sie mit dem Ziel, eine möglichst große Bandbreite an Kundenwünschen zu erfüllen, kontinuierlich weiterentwickelt. Wir heißen kundenspezifische Nachfrage immer willkommen.«

八方公司是电动移动部件以及电动脚踏车和电动滑板车的成套系统生产商。

我们在Tanna公众日与贺宪兵对话（苏州八方电机科技有限公司营销总监）（照片左侧）

“于2015年6月6日参观ExtraEnergy 公众日期间，我有机会带来一个新驱动系统，这样，陈定武（ExtraEnergy Services GmbH & Co.公司总经理）和公众便有机会对它进行试骑。这是刚刚推出的原型车，但是，我们希望于2016年让它在欧洲上市。这是该原型车首度向公众展示，并参加测试骑行。我们与ExtraEnergy的关系良好，帮助于改善我们对欧洲市场的了解。特别地，我们改进了我们的软件系统：中国市场更喜欢它的摩托车骑行的感觉，同时，欧洲人偏爱平稳、柔软的蹬车感。我们完全靠自己的力量开发自己的系统，这样，我们可轻易对下一代技术进行升级。使用的技术久经考验；并且，我们继续对它进行开发，以满足顾客的更多不同需求。我们一直欢迎定制化服务的需求。”



GATES CARBON DRIVE & UNIVERSAL TRANSMISSIONS

Frank Schneider (Head of European Sales for *Gates CARBON DRIVE* and *Bosch* e-motors for small OEMs at *Universal Transmissions GmbH*) visited the *LEV Components Special Exhibition* as part of the *ExtraEnergy Open Day* in Tanna.

"We were at the Taipei Cycle Show, where we saw the LEV Components Special Exhibition for the first time. Our belt drive, which has been available for bicycles for some years now, is ideally suited for use in electric bicycle applications. The Gates belt drive guarantees long-term, remarkably efficient transmission of the torque of a mid motor. Other advantages include no need for maintenance, three times longer life than a chain, plus it's also quiet and very clean, because it's rust free. As someone born in Saalfeld, Germany, I was delighted to meet someone from nearby Tanna in Taipei. It's great that such a productive collaboration was the result."

Frank Schneider (Leitung Europavertrieb für *Gates CARBON DRIVE* und *Bosch* E-Motoren für Small OEM bei der *Universal Transmissions GmbH*) besuchte die *LEV Komponenten Sonderausstellung* im Rahmen des *Tages der offenen Tür* bei *ExtraEnergy* in Tanna.

»Wir waren in Taipei auf der Cycle Show. Dort haben wir die LEV Komponenten Sonderausstellung zum ersten Mal gesehen. Unser Riemenantrieb, den es für Fahrräder schon viele Jahre gibt, ist hervorragend für den Anwendungsbereich Elektrofahrräder geeignet. Der Gates Zahnriemenantrieb gewährleistet dauerhaft eine besonders effiziente Übertragung des Drehmomentes des Mittelmotors. Weitere Vorteile sind Wartungsfreiheit, dreimal längere Haltbarkeit als eine Kette sowie leise und sehr sauber, da rostfrei. Ich habe mich gefreut, dass ich als gebürtiger Saalfelder jemanden aus Tanna in Taipei getroffen habe. Schön, dass es dadurch zu einer so produktiven Kooperation gekommen ist.«

Frank Schneider（在Universal Transmissions GmbH公司为小OEM公司负责Gates CARBON DRIVE和 Bosch电动机在欧洲销售的主管）参观了作为在Tanna举办的ExtraEnergy Open公众日一部分的LEV Components Special Exhibition。他说道："我们参加台北自行车展，第一次参观了解LEV Components Special Exhibition。过去几年，我们的碳纤维驱动带已用于自行车生产，它是那样完美地适于电动脚踏车的应用。Gates驱动带保证了中置电机转矩的长期与杰出的有效传输。其他优点包括免保养，寿命比链条长两倍，另外，它安静，十分干净，因为它不会生锈。我出生于德国萨尔费尔德，很高兴在台北遇上来自Tanna附近的人。能够达成有建设性的合作，实在是太棒了！"

KOMSA KOMMUNIKATION SACHSEN AG

Matthias Arnold (Automotive Division Manager, Outdoor & Sport, KOMSA Kommunikation Sachsen AG): *"I came to know about ExtraEnergy at various trade shows, especially via the LEV Components Special Exhibition, where we discussed the opportunities and challenges of connectivity for pedelec and e-bike navigation devices. As marketers of cycle navigation devices (TEASI) and accessory solutions for smartphones, we really value the opportunity which the LEV Components Special Exhibition presents to us: it attracts the attention of cycle and component manufacturers worldwide."*

Matthias Arnold (Division Manager Automotive, Outdoor & Sport KOMSA Kommunikation Sachsen AG): *»Kennengelernt habe ich ExtraEnergy auf verschiedenen Messen, insbesondere durch die LEV Komponenten Sonderausstellung. Dort haben wir uns über die Möglichkeiten und Herausforderungen der Konnektivität für Pedelec und E-Bike Navigationsgeräte ausgetauscht. Wir als Vermarkter für Fahrrad-Navigationsgeräte (TEASI) und Zubehörlösungen für Smartphones schätzen die Möglichkeiten, die uns die LEV Komponenten Sonderausstellung bietet: Die weltweite Aufmerksamkeit von Fahrrad- und Komponentenherstellern.«*

Matthias Arnold (KOMSA KOMMUNIKATION SACHSEN AG公司的户外体育汽车部经理）说："通过不同贸易展，尤其是通过LEV Components Special Exhibition，我认识了ExtraEnergy。在展会上，我们讨论了电动脚踏车和电动导航装置在连通性方面所面临的机会与挑战。作为导航装置（TEASI）的市场营销者以及智能手机的配件解决方案提供者，我们珍视LEV Components Special Exhibition提供给我们的机会，即它吸引了世界各地的自行车和部件厂家的关注。"

Bafang

COMPANY PROFILE FIRMENPROFIL 公司概况	
Founders Gründer 公司创始人	Qinghua Wang
Year (established) Gründungsjahr 成立年份	2003
Location Firmensitz 公司分布	Suzhou (China), Tianjin (China) & Netherlands
Number of Employees Zahl der Angestellten 员工人数	300
Products & Services Produkte & Service 产品和服务	Drive systems for pedelecs including motors, motor controllers, batteries and displays
Main Markets Märkte 主要市场	Europe, America, Middle-East, Southeast Asia

ABOUT BAFANG

BAFANG is a manufacturer of e-mobility components and complete systems and sells its products internationally. The area of expertise is the production of systems for electric bikes and electric scooters.

In 2014 *BAFANG* had a turnover of 85 million US $ and sold 830 000 motors and over 260 000 complete systems to more than 350 customers worldwide. The market with the highest turnover is Europe, accounting for more than half of motor and system sales, which makes *BAFANG* one of the leading suppliers in the European market.

CONTACT

☏ +86 139 14048933
✉ *sunny@szbaf.com*
💻 *www.szbaf.com*

ÜBER BAFANG

BAFANG ist Hersteller von E-Mobility-Komponenten und kompletten Systemen mit internationalem Markt. Die Expertise liegt im Berereich der Herstellung von Antriebssystemen für Elektrofahrräder und E-Scooter.

2014 lag der Gesamtumsatz mit 830.000 verkauften Motoren und über 260.000 kompletten Antriebssystemen an mehr als 350 Kunden weiltweit bei 85 Millionen US $. Europa ist mit mehr als der Hälfte der verkauften Motoren und Antriebssystemen der größte Absatzmarkt. Dies macht *BAFANG* zu einem der führenden Lieferanten auf dem europäischen Absatzmarkt.

KONTAKT

☏ +86 139 14048933
✉ *sunny@szbaf.com*
💻 *www.szbaf.com*

关于八方

作为电动车组件及成套系统的制造商，八方的产品远销国际。八方专注于生产电动自行车和电动滑板车电机系统。

2014 年，八方售出了 830.000 台电机和 260.000 多套完整的系统，营业额达到 8500 万美元。八方在全球拥有 350 多个客户。八方在欧洲市场的成交量最大，电机及其系统的销量占全球总销量一半以上，八方因此成为欧洲市场电机产品及其系统的领先供应商。

联系方式

☏ +86 139 14048933
✉ sunny@szbaf.com
💻 www.szbaf.com

Battery Safety Organisation e. V.

The mark currently used by the TÜV Rheinland for BATSO approved battery packs.

Das aktuell vom TÜV Rheinland genutzte Siegel für BATSO geprüfte und Zertifizierte Batterien.

Design of the future test seal according to the BATSO CI Guidelines 2013.

Entwurf des zukünftigen Testsiegels gemäß den BATSO CI Guidelines 2013.

ABOUT BATSO

- an association with the goal of making battery safety transparent;
- an independent voluntary platform that invites any interested party to participate actively;
- the only quality mark for battery safety of LEV batteries in use.

BATSO aims to establish a globally harmonized battery safety test and enforce an exemption from the hazardous material transportation for positively tested and certified BATSO batteries.

CONTACT

+49 36646 32980
info@batso.org
www.batso.org

ÜBER BATSO

- ein Verein mit dem Ziel, Batteriesicherheit transparent zu machen;
- eine unabhängige freiwillige Plattform, die jeden Interessenten zur aktiven Mitarbeit einlädt;
- das einzige Gütezeichen für Batteriesicherheit von LEV Batterien im Gebrauch.

BATSO verfolgt das Ziel, einen weltweit harmonisierten Batterie-Sicherheitstest zu etablieren und für positiv getestete und BATSO-zertifizierte Batterien eine Freistellung vom Gefahrengut-Transport durchzusetzen.

CONTACT

+49 36646 32980
info@batso.org
www.batso.org

关于BATSO

- 全球製定電池安全規範公開組織
- 獨立、自願的組織架構，歡迎任何對電池安全有興趣的單位參與
- 授予符合輕型電動車電池質量認證標書

BATSO的宗旨是建立一個全球統一的電池安全測試體系，并對獲得BATSO安全測試與認證的電池，同時可以豁免聯合國有害物質運輸條例的規定之外。

联系方式

+49 36646 32980
info@batso.org
www.batso.org

DAPU
bicycle drive systems

COMPANY PROFILE FIRMENPROFIL 公司概况	
Founders Gründer 公司创始人	Chubutsu Precise Electronic Company Ltd
Year (established) Gründungsjahr 成立年份	2004
Location Firmensitz 公司分布	Shanghai (China)
Number of Employees Zahl der Angestellten 员工人数	530
Products & Services Produkte & Service 产品和服务	Printing devices, PCBs, computers, scanners, e-bike components and assemblies
Main Customers Kunden 主要客户	Daikin, Mitsubishi, Toshiba, Hitachi, BH, Pedego etc.
Main Markets Märkte 主要市场	Japan, Korea, Europe, U.S. etc.

ABOUT DAPU

Dapu is a Japanese-owned company who have been manufacturing and delivering electric bicycle components worldwide for over 10 years.
With a commitment to provide the highest power, durability and precision in e-bike performance, our team of engineers and specialists aim for pragmatic innovation in their designs. *Dapu* offers top quality motors and boasts a complete range of accessories to ensure our customers experience e-bikes in an exciting and revolutionary way. We supply some of the leading European and American e-bike brands, reaching consumers in over 40 countries across the globe.

CONTACT

☏ +86 21 58 970723
✉ *info@dapumotors.com*
💻 *www.dapumotors.com*

ÜBER DAPU

Dapu ist ein japanisch geführtes Unternehmen, welches seit über 10 Jahren LEV Komponenten herstellt und weltweit ausliefert. Wir arbeiten stetig an der Erforschung neuer Technologien, um ein ultimatives Elektrofahrrad-Erlebnis bieten zu können.
Unser Team von Ingenieuren und Spezialisten strebt ein innovatives und pragmatisches Design an, wodurch wir hochwertige Motoren und ein komplettes Sortiment an Zubehör bieten können, um sicherzustellen, dass unsere Kunden Ihr Elektrofahrrad auf eine spannende und revolutionäre Weise erleben.
Wir beliefern einige der führenden europäischen und amerikanischen Marken, wodurch wir Verbraucher in über 40 Ländern auf der ganzen Welt erreichen.

KONTAKT

☏ +86 21 58 970723
✉ *info@dapumotors.com*
💻 *wwww.dapumotors.com*

关于达浦

达浦是一家全日资企业，一直从事电动自行车部件的生产以及向全球提供产品超过10年。带着一个为电动自行车的性能提供最高功率、稳定性和精密的承诺，我们的工程师和专业人员团队的目的就是把务实的创新融入设计中。因此达浦提供高质量的电机和全系列引以为豪的部件来确保我们的客户有振奋和革新的体验。
我们现在为一些欧州和美国电动自行车行业领导品牌提供产品从而到达全球超过40多个国家的消费者。

联系方式

☏ +86 21 58 970723
✉ info@dapumotors.com
💻 www.dapumotors.com

EnergyBus

We are EnergyBus

DRIVE UNIT & SYSTEMS

RESEARCH & DEVELOPMENT

HUMAN-MACHINE INTERFACE

CONNECTOR & CABLE HARNESS

SOFTWARE

SALES & SERVICE

ENERGY STORAGE DEVICE & CHARGERS

INSTITUTIONS & PARTNERS

VEHICLE

INFRASTRUCTURE & OPERATORS

OTHER COMPONENTS

OFFGRID SOLAR SYSTEMS & MODULAR MULTI-USE BATTERY SYSTEMS

ABOUT ENERGYBUS

The *EnergyBus* Association was founded in 2002 after *Deutsche Post/DHL* expressed their wish to buy a universal, manufacturer non-specific charger for the batteries of cargo pedelecs.

Today the *EnergyBus* Association is based in Germany but is active internationally, with members from Canada, the USA, Japan, Korea, China, Hong Kong, Taiwan, India, Turkey, Austria, Switzerland, Germany and France.

The *EnergyBus* Association aims to create a sustainable ecosystem for its members' products and so to promote sustained market growth.

EnergyBus standards, created collaboratively with members, will be incorporated into international harmonization standards under the framework of the ISO/IEC Joint Working Group.

EnergyBus Association is a democratic organization: anyone is welcome as a member provided that they follow its founding objectives.

CONTACT

☏ +49 36646 3298-05
✉ *antje.hopf@energybus.org*
💻 *www.energybus.org*

ÜBER ENERGYBUS

Der *EnergyBus* Verein ist 2002 auf den Wunsch der *Deutschen Post/DHL* hin entstanden, um ein nicht herstellerspezifisches Ladegerät für die Batterien der Lasten Pedelecs zu kaufen.

Heute ist der *EnergyBus* Verein mit Sitz in Deutschland und Mitgliedern aus Kanada, den USA, Japan, Korea, China, Hong-Kong, Taiwan, Indien, Türkei, Österreich, Schweiz, Deutschland und Frankreich weltweit aktiv.

Der *EnergyBus* Verein verfolgt das Ziel, den Mitgliedern ein nachhaltiges System für ihre Produkte zu schaffen und damit nachhaltiges Marktwachstum zu ermöglichen.

Die mit den Mitgliedern erarbeiteten *EnergyBus*-Standards werden im Rahmen der ISO/IEC Gemeinschaftsarbeitsgruppe in international harmonisierte Standards überführt.

Der *EnergyBus* Verein ist eine demokratische Organisation, in der jeder, der die satzungsgemäßen Ziele verfolgt, als Mitglied willkommen ist.

KONTAKT

☏ +49 36646 3298-05
✉ *antje.hopf@energybus.org*
💻 *www.energybus.org*

关于EnergyBus

EnergyBus協會隨德國郵政DHL在尋找一個專門針對于貨物運輸車用充電的需要而成立于2002年

今天德國的EnergyBus協會已擁有來自加拿大、美國、日本、韓國、中國、香港、臺灣、印度、土耳其、奧地利、瑞士、德國和法國等世界各地的成員。

EnergyBus協會的目標是提供各成員一個對環境可持續發展的解決方案，使得他們的產品在市場發展中保有可持續發展的能力。

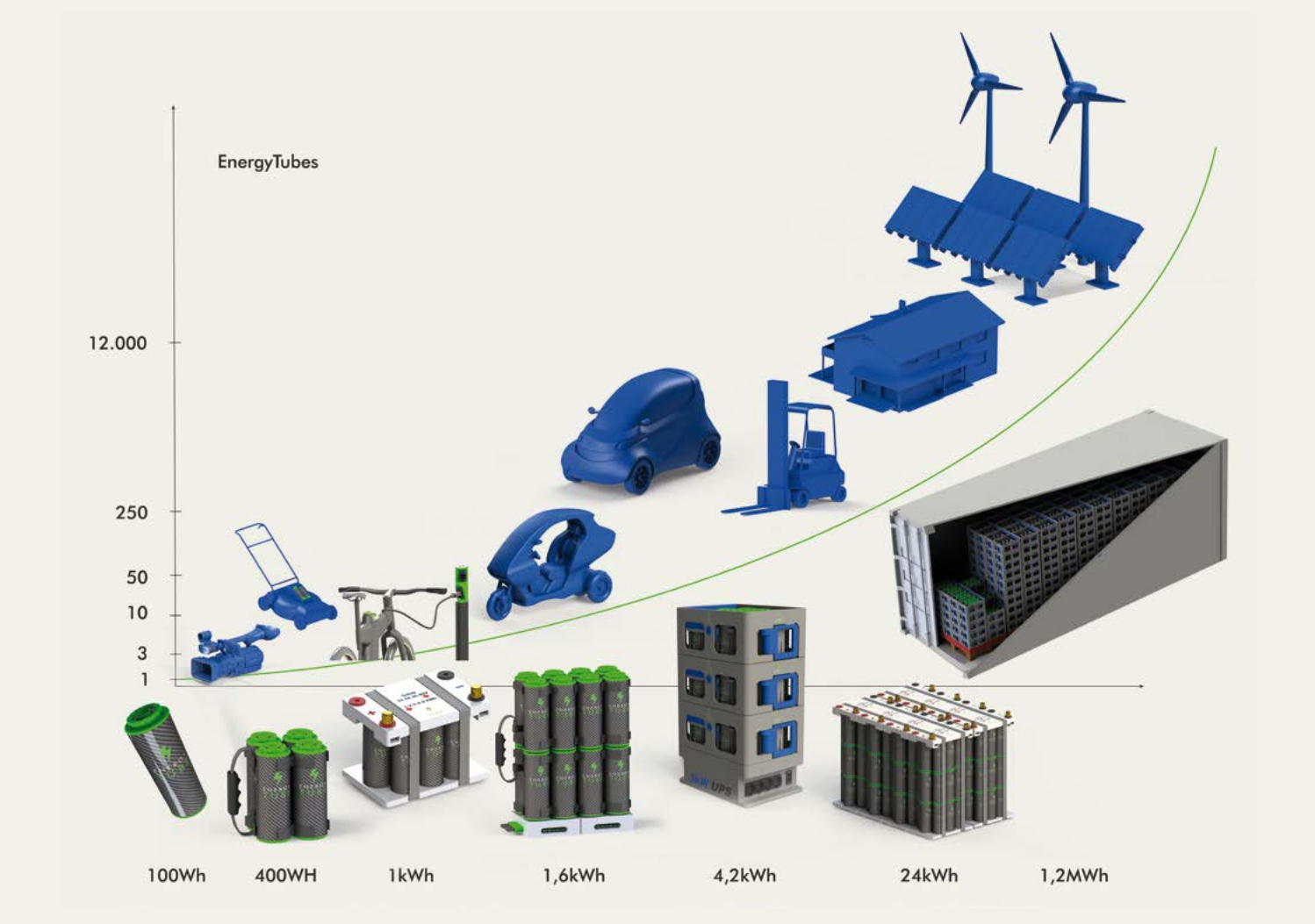
EnergyBus的標準由成員提出，并被國際ISO/IEC委員會項目工作組設定為標準採納討論。

EnergyBus協會作為民主自願組織歡迎任何願意遵守其法定規範的新成員。

联系方式

☏ +49 36646 3298-05
✉ antje.hopf@energybus.org
💻 www.energybus.org

EnergyTube Holding GmbH



COMPANY PROFILE FIRMENPROFIL 公司概况	
Founders Gründer 公司创始人	Johannes Dorndörfer
Year (established) Gründungsjahr 成立年份	2010
Location Firmensitz 公司分布	Schwäbisch Gmünd, Germany
Number of Employees Zahl der Angestellten 员工人数	12
Products & Services Produkte & Service 产品和服务	Development of New Technologies
Main Customers Kunden 主要客户	Industrialization Partners, Application Developers, Municipalities
Main Markets Märkte 主要市场	Light Electric Vehicles, Stationary Storage, Mobile Machinery

ABOUT ENERGYTUBE

As an engineering company we develop new technologies based around economically, technically and electrically effective modularisation. As a development principle we regard communication as the fundamental basis of organic network structures and system intelligence, through which high reliability, safety, flexibility and power capacity can be achieved in complete systems.

ÜBER ENERGYTUBE

Als Ingenieurbüro entwickeln wir neue Technologien mit dem Grundsatz von wirtschaftlicher sowie technisch und elektrisch sinnvoller Modularisierung. In unseren Entwicklungsgrundsätzen betrachten wir Kommunikation als Grundlage für organische Netzstrukturen und Systemintelligenz. Dadurch werden hohe Zuverlässigkeit, Sicherheit, Flexibilität und Leistungsfähigkeit eines Gesamtsystems erreicht.

关于EnergyTube

作为工程公司，我们基于经济、技术与电动方面有效的模块化开发新型技术。作为开发原则，我们将通讯视为有机网络结构和系统智能的根本依据，通过这些有机网络结构和系统智能，可在完整系统中获得高度可靠性、安全性、灵活性和功率容量。

CONTACT

+49 7171 9419449
info@energytube.de
www.energytube.de

KONTAKT

+49 7171 9419449
info@energytube.de
www.energytube.de

联系方式

+49 7171 9419449
info@energytube.de
www.energytube.de

Greenway

Greenway Battery

COMPANY PROFILE FIRMENPROFIL 公司概况	
Founders Gründer 公司创始人	ZHANG ZHIPING 张志平
Company Name	DONGGUAN GREENWAY BATTERY CO.,LTD
Year (established) Gründungsjahr 成立年份	2005
Location Firmensitz 公司分布	DONGGUAN 东莞 & GERMANY 德国
Number of Employees Zahl der Angestellten 员工人数	935
Products & Services Produkte & Service 产品和服务	Lithium-Ion Battery Packs
Main Customers Kunden 主要客户	Cycle Union, Promovec, A2B
Main Markets Märkte 主要市场	Europe and North America 欧洲，北美

ABOUT GREENWAY

Greenway Battery is a government-authorized, high-tech new green energy enterprise, and an authorized, qualified battery pack supplier for *Panasonic, Sony, Samsung* and LG. *Greenway* specialize in lithium ion battery R&D, applications, production, sales and service. The company is *ISO9001:2008, ISO14001* and *OHSAS18001* certified and controlled. *Greenway* continues to optimise its management systems to enhance the competitiveness of its customers.

GREENWAY CAPABILITIES AND ADVANTAGES:

- Battery management system design, plus in-house SMT and SMD production.
- Mechanical design, plus in-house tooling and injection moulding for plastic housings.
- Delivers 780,000 battery packs every month.
- European service office and 5 million US dollar product liability insurance gives peace of mind when buying from *Greenway*.

ÜBER GREENWAY

Greenway Battery ist ein staatlich anerkanntes Spitzentechnologie-Unternehmen im Bereich erneuerbare Energie und ein anerkannter Akkupack Lieferant für *Panasonic, Sony, Samsung* und LG. Die Spezialisierung von *Greenway Battery* liegt auf R & D, Vertrieb und Service, Applikationen sowie Produktion von Lithium-Ionen-Batterien. Das Unternehmen ist *ISO9001: 2008, ISO 14001* und *OHSAS 18001* zertifiziert. *Greenway* optimiert stetig die Managementsysteme, um die Wettbewerbsfähigkeit der Kunden zu stärken.

GREENWAYS' FUNKTIONEN UND VORTEILE:

- Batterie-Management-System-Design, sowie hauseigene SMT und SMD Fertigung;
- Mechanische Ausführung sowie hauseigener Werkzeugbau und Spritzguss für Kunststoffgehäuse;
- Lieferung von monatlich 780.000 Akkus.
- Ein europäisches Servicebüro und 5.000.000 $ Produkthaftpflichtversicherung gibt Sicherheit beim Kauf von *Greenway*-Produkten.

关于博力威

东莞博力威电池有限公司是一家国家认可的高新技术绿色新能源企业，经过索尼，松下和三星，LG验厂的合格电池组装供应商。在ISO9001:2008, ISO14001,OHSAS18001各项认证体系的管控下,博力威致力于锂离子电池应用的研发、生产、销售、服务，并不断集中资源来提高内部管理系统为客户提供更多的价值和竞争力.

博力威的能力和优势：

- 电池管理系统自主研发和生产服务。
- 结构设计、塑胶开模注塑一体化服务。
- 每月78万支电池组的量产出货系统支持。
- 欧洲本地售后服务以及500万美金产品责任险的全球联保服务。

CONTACT

+86 186 8881 6747
judy@greenway-battery.com
www.greenway-battery.com

KONTAKT

+86 186 8881 6747
judy@greenway-battery.com
www.greenway-battery.com

关于博力威

+86 186 8881 6747
judy@greenway-battery.com
www.greenway-battery.com

Höganäs

COMPANY PROFILE FIRMENPROFIL 公司概况	
Owner & Founder Besitzer 公司创始人	Lindéngruppen, FAM
Year (established) Gründungsjahr 成立年份	1797
Location Firmensitz 公司分布	Höganäs (Sweden)
Number of Employees Zahl der Angestellten 员工人数	1700
Products & Services Produkte & Service 产品和服务	Metal Powders for Components and Consumables, Electric Drives, Inductors, 3D Printing
Main Customers Kunden 主要客户	Automotive Suppliers
Main Markets Märkte 主要市场	Asia, America, Europe

ABOUT HÖGANÄS

Höganäs is the world's leading producer of iron and metal powders. The company has developed in-depth application skills by building on its clear vision of the possibilities of metal powder to improve efficiency, resource consumption and environmental impact across a wide range of segments. *Höganäs* helps to create tomorrow's automotive and white goods components, water and exhaust treatment products and electric drive systems.

ÜBER HÖGANÄS

Höganäs ist weltweit führender Produzent im Bereich Eisen- und Metallpulver. Aufbauend auf klare Visionen der Einsatzmöglichkeiten von Metallpulver hat das Unternehmen in einem breiten Spektrum von Segmenten umfassende Anwendungskompetenz im Bereich Effizienz, Ressourcenverbrauch und Umweltauswirkungen entwickelt. *Höganäs* hilft, Komponenten für die Bereiche Automotive sowie Haushaltsgeräte, für Produkte zur Wasser- und Abgasbehandlung sowie für Elektroantriebe von morgen zu kreieren.

关于Höganäs

Höganäs，世界领先的铁和金属粉末生产商。公司通过长期发展，已建立对金属粉末的深度加工工艺，提高产品的效用，降低能源消耗和对环境的影响，最大范围开发最终应用领域。Höganäs致力于未来汽车、白色家电零部件、水和废气处理、以及电动驱动系统。

CONTACT

☏ +46 42 338653
✉ *julia.persson@hoganas.com*
💻 *www.hoganas.com*

KONTAKT

☏ +46 42 338653
✉ *julia.persson@hoganas.com*
💻 *www.hoganas.com*

联系方式

☏ +46 42 338653
✉ julia.persson@hoganas.com
💻 www.hoganas.com

IDbike

COMPANY PROFILE FIRMENPROFIL 公司概况	
Founders Gründer 公司创始人	Bas d'Herripon, Han Goes, Hans Karsten, René Schepers
Year (established) Gründungsjahr 成立年份	1997
Location Firmensitz 公司分布	The Netherlands
Number of Employees Zahl der Angestellten 员工人数	15
Products & Services Produkte & Service 产品和服务	TTM4 torque sensors, riding software, motor controllers, graphical LCD displays, chain tension pulleys
Main Markets Märkte 主要市场	Europe, China, Japan

ABOUT IDBIKE

As one of the founding fathers of the European EPAC, *IDbike's* view on electric bicycles is clear:

- Their riding feeling should be safe and controlled
- Intuitive, with obvious and natural pedal support
- Repeatable and reproducible under all cycling conditions
- With adjustable parameters for the riding programs of the pedal support, according to OEM's choice and taste
- System support for OEM customers in tuning these parameters
- Graphical display that can be used as the interface for tuning the riding parameters

CONTACT

☏ +31 648446794
✉ *han@idbike.com*
💻 *www.idbike.com*

ÜBER IDBIKE

IDbike, einer der Gründerväter des europäischen EPACs, stellt klare Anforderungen an Elektrofahrräder:

- Sicheres und regulierbares Fahrgefühl
- Intuitiv, mit eindeutiger und natürlicher Tretunterstützung
- Wiederhol- und reproduzierbar unter allen Fahrbedingungen
- Mit wählbaren Parametern der Unterstützungsmodi, entsprechend Wahl und Geschmack der OEM
- Unterstützung der OEM-Kunden zur Anpassung der Parameter
- Graphisches Display kann als Schnittstelle zur Anpassung der Fahrparameter eingesetzt werden

KONTAKT

☏ +31 648446794
✉ *han@idbike.com*
💻 *www.idbike.com*

关于IDbike

作为欧洲最早推动电单车行业发展企业之一的IDbike，始终相信：

- 安全与可操控是骑行中的第一要旨
- 直感来自于脚踏力下所带来的动力
- 始终有一致的骑行感即使在不同的环境条件下
- 按OEM客户的要求可以任意调节参数，以满足不同需要
- 作为整车电气系统的一部分，提供OEM客户可自行调节所需参数的功能
- 可视化的图表工作界面，让使用者可简单、易懂、直观使用

联系方式

☏ +31 648446794
✉ han@idbike.com
💻 www.idbike.com

Lishui Electronics Research

COMPANY PROFILE FIRMENPROFIL 公司概况	
Founders Gründer 公司创始人	Xiaokang Xu/ Xiaokang Xu, Yining Gao, Zhongjun Gan, Ying Shen
Location Firmensitz 公司分布	No.9 Shuibao Road,Yongyang Town, Lishui county, Nanjing, China
Products & Services Produkte & Service 产品和服务	E-bike brushless controllers. Controller production and sales.
Main Customers Kunden 主要客户	CYCLEUROPE INDUSTRIES SAS

ABOUT LISHUI

Nanjing Lishui Electronics Research Institute Co.Ltd was founded in 1979. Since 2007 they have focused on e-bike controllers. "We have over 20 years experience and are number one for worldwide distribution. Exports into the EU are about 400 000 units per year. Quality, expertise and integrity are our core values. All products have passed certification for CE, SGS, ROHS, EN15194, etc. You too should choose a Lishui controller!"

ÜBER LISHUI

Nanjing Lishui Electronics Research Institute Co. Ltd. wurde 1979 gegründet. Seit 2007 fokussiert sich die Firma auf Controller für Elektrofahrräder. »Wir haben über 20 Jahre Erfahrung und sind die Nummer eins für den weltweiten Vertrieb. Der Export in die EU liegt bei über 400.000 Einheiten pro Jahr. Qualität, Fachwissen und Integrität sind unsere Grundwerte. Alle Produkte haben die Zertifizierung für CE, SGS, ROHS, EN15194, etc. Wählen auch Sie einen Lishui-Controller!«

关于溧水

南京溧水电子研究所有限公司成立于1979年，主要致力于研究电动自行车控制器，已有20多年丰富的科研经验，出口欧美的年产量超过40万，销量居欧洲首位。品质，品位，诚信是我司经营理念，产品通过CE，SGS，ROHS，EN15194权威认证,欢迎选用溧电控制器！

CONTACT

☏ +86 139133 85141
✉ *zhangjie@lsdzs.com*
💻 *www.lsdzs.com*

KONTAKT

☏ +86 139133 85141
✉ *zhangjie@lsdzs.com*
💻 *www.lsdzs.com*

联系方式

☏ +86 139133 85141
✉ zhangjie@lsdzs.com
💻 www.lsdzs.com

Marquardt

COMPANY PROFILE FIRMENPROFIL 公司概况	
Founders Gründer 公司创始人	Dr. Harald Marquardt
Year (established) Gründungsjahr 成立年份	1925
Location Firmensitz 公司分布	Rietheim Weilheim (Germany), several worldwide (see text)
Number of Employees Zahl der Angestellten 员工人数	7,882 (in 2014)
Products & Services Produkte & Service 产品和服务	HMI-Solutions, Motor Controls, Batteries & Chargers, Systems

ABOUT MARQUARDT

We are a leading manufacturer in the field of electro-mechanical and electronic switches and switching systems. Our products are used by many well-known automobile manufacturers and our systems are also found in household appliances, in the industrial sector as well as in e-mobility applications. In the field of power tool switches, we are the global market leader.

The *Marquardt Group* operates in all the important markets all over the world and has offices at 14 locations with more than 8,000 employees in total – and everyone makes sure that ideas develop into marketable, cutting-edge technologies. In 2014, our annual turnover was 838 million Euro.

CONTACT

☏ +49 7424 992071
✉ *markus.kratt@marquardt.de*
💻 *www.marquardt.de*

ÜBER MARQUARDT

Die *Marquardt-Gruppe* ist ein führender Hersteller von elektromechanischen und elektronischen Schaltern und Schaltsystemen. Unsere Produkte kommen bei allen namhaften Herstellern der Automobilindustrie zum Einsatz. Ebenso finden Sie unsere Systeme in Haushaltsgeräten, im industriellem Umfeld und in E-Mobility-Anwendungen. Im Bereich der Elektrowerkzeugschalter sind wir Weltmarktführer.

Wir zählen weltweit über 8.000 Mitarbeiter an vierzehn Standorten in zehn Ländern zu unserem Team – und alle sorgen dafür, dass aus Ideen marktfähige Spitzentechnologien werden. Im Jahr 2014 lag unser Jahresumsatz bei 838 Millionen Euro.

KONTAKT

☏ +49 7424 992071
✉ *markus.kratt@marquardt.de*
💻 *www.marquardt.de*

关于马夸

在全世界各地占有市场主要地位，其中14个不同地点设立办事处的马夸集团，拥有8000名员工，且每个员工将研发符合市场需要的产品与前沿技术作为己任，使得2014年集团完成了销售额达8.38亿欧元。作为在机电一体、电子开关和开关系统技术领先的我们，主要的客户来自于各知名汽车制造商、家庭电器产品和其他工况产品，以及动力工具开关，这些领域我们都是国际市场的引领者。

联系方式

☏ +49 7424 992071
✉ markus.kratt@marquardt.de
💻 www.marquardt.de

REHAU AG + Co

REHAU
Unlimited Polymer Solutions

COMPANY PROFILE FIRMENPROFIL 公司概况	
Founder Gründer 公司创始人	Helmut Wagner
Year (established) Gründungsjahr 成立年份	1948
Location Firmensitz 公司分布	Rehau (Germany)
Number of Employees Zahl der Angestellten 员工人数	19.000
Products & Services Produkte & Service 产品和服务	Energy efficiency, renewable energy use, water management, mobility and future living
Main Customers Kunden 主要客户	Audi, BMW, Mercedes, Airbus
Main Markets Märkte 主要市场	Automotive & mobility, construction, furniture solutions, industrial products

ABOUT REHAU

REHAU makes lasting contributions to solving the environmental and economic challenges of tomorrow in a number of fields including energy-efficient construction, renewable energy use, water management, intelligent mobility and future living.

With our *REHAU E-BikeBody* we have developed the basis for a new generation of intelligent e-bikes – complete with the highest levels of functional integration and maximum freedom in terms of design.

The *REHAU E-BikeBody* – unlimited possibilities!

CONTACT

☏ +49 9283 771246
✉ *klaus.gollwitzer@rehau.com*
💻 *www.rehau.com*

ÜBER REHAU

Für energieeffizientes Bauen, Nutzung regenerativer Energien und Wassermanagement ebenso wie für intelligente Mobilität und Future Living leistet *REHAU* nachhaltige Beiträge für die ökologischen und ökonomischen Herausforderungen von morgen.

Mit dem *REHAU E-BikeBody* haben wir die Grundlage für eine neue Generation intelligenter E-Bikes entwickelt – mit höchster Funktionsintegration und maximaler Designfreiheit.

Der *REHAU* E-BikeBody – Unlimited possibilities!

KONTAKT

☏ +49 9283 771246
✉ *klaus.gollwitzer@rehau.com*
💻 *www.rehau.com*

关于瑞好

REHAU一直致 力于对未来环境和经济的可持续性发展努力贡献自己的力量，包括节能建筑，可再生能源利用，水资源管理，智能移动性和未来的生活等方面。

REHAU 电动脚踏车车架是为最新一代的智能电动脚踏车而设计，代表了将各 种功能和自由设计完美结合的最高水平。

联系方式

☏ +49 9283 771246
✉ klaus.gollwitzer@rehau.com
💻 www.rehau.com

赛特莱特 SATE·LITE

Sate-Lite Plastics Co., Ltd.

COMPANY PROFILE FIRMENPROFIL 公司概况	
Founder Gründer 公司创始人	Paul Thompson
Year (established) Gründungsjahr 成立年份	1997
Location Firmensitz 公司分布	GuangDong, China
Number of Employees Zahl der Angestellten 员工人数	600
Products & Services Produkte & Service 产品和服务	Reflector, Wheels
Main Markets Märkte 主要市场	U.S. , Europe

ABOUT SATE-LITE

Sate-Lite (Foshan) Plastics Co., Ltd., wholly-owned by *Deflect-o LLC* of the USA, is a leading professional supplier of safety reflectors and bicycle lights. *Deflect-o – Sate-Lite* is also one of North America and Asia's largest display product manufacturers. The *Deflect-o – Sate-Lite Group* was established in 1960, headquartered in Indianapolis (USA) and with 5 factories: in Indianapolis and in California (USA), in Guangdong Province (China), in Toronto (Canada), and in Wales (UK). The Group's international growth has been matched by dramatic development in Asia: in 1998, a factory was established in Foshan City, Guangdong Province, China. This was set up as the Group's first wholly-owned subsidiary, as a manufacturing base to meet the needs of rapid business development in the Asia-Pacific region.

CONTACT

☏ +49 7424 992071
✉ *alberx@sate-lite.com.cn*
💻 *www.sate-lite.com.cn*

ÜBER SATE-LITE

Sate-Lite (Foshan) Plastics Co., Ltd., in Besitz von *Deflect-o LLC USA*, ist einer der führenden Anbieter von Sicherheitsreflektoren und Beleuchtungen. Die *Deflecto – Sate-Lite Gruppe* wurde 1960 gegründet, hat ihren Hauptsitz in Indianapolis (USA) und mit 5 Fabriken: in Indianapolis und in Kalifornien (USA), in der Provinz Guangdong (China), in Toronto (Kanada) und in Wales (UK). *Deflect-o – Sate-Lite* ist eine der größten Displayhersteller Nordamerikas und Asiens. Das internationale Wachstum des Konzerns ging mit der Entwicklung in Asien einher. 1998 wurde eine Fabrik in Foshan City, China, gebaut. Dieser Produktionsstandort der ersten Tochtergesellschaft der Gruppe wurde gewählt, um den Bedürfnissen der raschen Entwicklung in der Asien-Pazifik-Region gerecht werden zu können.

KONTAKT

☏ +49 7424 992071
✉ *alberx@sate-lite.com.cn*
💻 *www.sate-lite.com.cn*

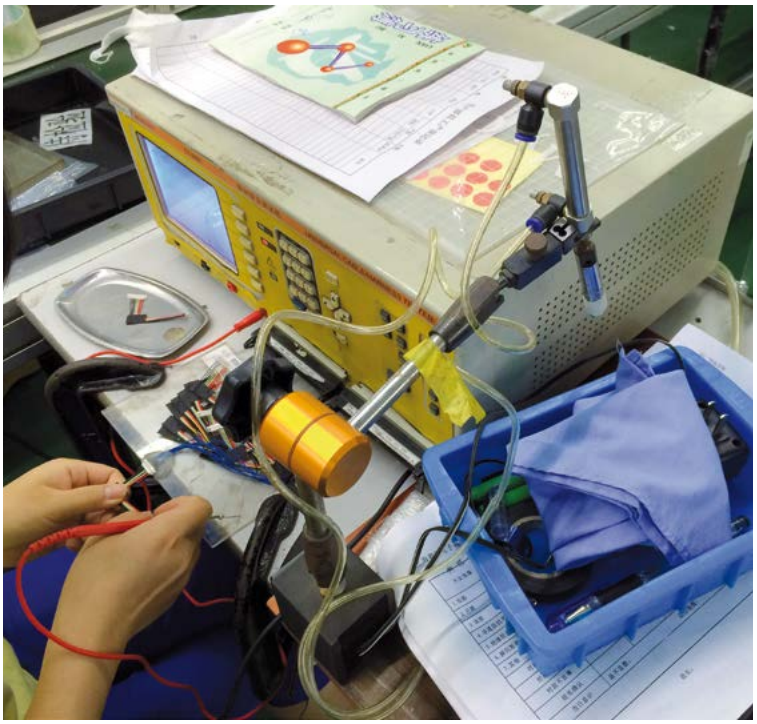
关于赛特莱特

赛特莱特（SATE-LITE）是美国迪多-赛特莱特集团（Deflecto LLC）全资子公司，是安全反光片、反射器及自行车灯领先供应商，迪多-赛特莱特集团是北美、亚洲最大的展示类文具生产厂家。迪多-赛特莱特集团成立于1960年，总部设在美国印地安纳波利斯市。5家工厂分别位于中国广东省、美国印第安纳州、加利福尼亚州、加拿大多伦多市、和英国威尔斯。随着业务发展的国际化，集团在亚洲迅速开拓业务。中国广东佛山工厂成立于1998年，是集团在中国设立的第一家全资子公司，其作为亚洲区的制造基地是为了满足亚太区业务高速发展的需要。

联系方式

☏ +49 7424 992071
✉ alberx@sate-lite.com.cn
💻 www.sate-lite.com.cn

Shanghai Ying Yu Electronic



COMPANY PROFILE FIRMENPROFIL 公司概况	
Founders Gründer 公司创始人	Johnson Hsu & Joyce Hsu
Year (established) Gründungsjahr 成立年份	1992
Location Firmensitz 公司分布	Shanghai (China), SuBei (China), Taipei (Taiwan), Chong Qing (China), Sichuan Province (China)
Number of Employees Zahl der Angestellten 员工人数	500
Products & Services Produkte & Service 产品和服务	Cable solutions & protective coatings provider
Main Customers Kunden 主要客户	BionX, Sony, Yamaha
Main Markets Märkte 主要市场	Europe & China

ABOUT YING YU ELECTRONIC

Shanghai Ying Yu Electronic Co. is an excellent cable solution provider in terms of engineering capabilities, responsiveness, and on-time delivery.

The company carries a full variety of cable and wire harnesses and engineers can work with business partners to shorten development cycles, minimize cost and maximize performance.

YingYu's diverse manufacturing capabilities have made it possible to provide competitive and high quality products for IT, IPC (Industrial Personal Computer), medical, automobile and electric bike industries.

ÜBER YING YU ELECTRONIC

Als exzellenter Lösungsanbieter für Verkabelungen bietet *Shanghai Ying Yu Electronic Co.* erstklassiges Engineering, Verfügbarkeit und fristgerechte Lieferung.

Die Firma führt ein breites Angebot an Kabeln und Kabelbäumen. Zur Reduzierung von Entwicklungszyklen und Kosten sowie zur Maximierung der Performance arbeiten die Ingenieure eng mit den Businesspartnern zusammen.

YingYus diverse Fertigungskapazitäten machen es möglich, wettbewerbsfähige und hochqualitative Produkte für IT, IPC (Industrial Personal Computer), Medizin, die Automobilbranche und die Elektrofahrrad-Industrie zu bieten.

关于盈裕

上海楹裕电子有限公司创建于1992年，座落于上海市嘉定区安亭镇大众工业园区，系台湾独资企业，工厂占地面积12，000平方米，在安徽及江苏设有生产基地，共有員工750名。20年来一直专注于线束，连接器，注塑件，各类组装件的生产制造，有着广泛的经验和成熟的技术为客户提供优质的产品与服务。公司秉承“品质保证、服务专业、顾客满意、永续发展，追求卓越 ”的经营宗旨，持续改进作业及产品品质，不断提升服务理念，努力达成客户的要求。自92年以来，楹裕制造的产品被广泛使用到电动车，汽车，医疗设备，工业控制系统，地铁自动检票系统，笔记本，数码相机，鼠标，键盘和其他消费类产业。其产品远销北美，欧洲，亚洲。楹裕电子对品质孜孜以求，因此在生产制程及检测系统采用的都是高精度、高效率的进口机器及设备，公司产品取得美国UL安规认证。公司因为线束产品交货数量超百万条无任何品质问题，被美国生产汽车产品的客户评为优秀供应商，客户还将其刊登在他们的内部刊物上，公开表扬。管理上，公司拥有完善的管理体系，先后通过了ISO9001,ISO14001，ISO/TS16949国际体系认证，并通过国际大厂的第三方监督审核。

CONTACT

☏ +86 13701860975
✉ *gordenhsu@shyingyu.com*
💻 *www.shyingyu.com*

KONTAKT

☏ +86 13701860975
✉ *gordenhsu@shyingyu.com*
💻 *www.shyingyu.com*

联系方式

☏ +86 13701860975
✉ gordenhsu@shyingyu.com
💻 www.shyingyu.com

Technical Bicycle Advantage Germany GmbH

COMPANY PROFILE FIRMENPROFIL 公司概况	
Founders Gründer 公司创始人	XIE YANMIN
Year (established) Gründungsjahr 成立年份	2015
Location Firmensitz 公司分布	Nuremberg (Germany)
Number of Employees Zahl der Angestellten 员工人数	10
Products & Services Produkte & Service 产品和服务	Testing and selling of electric bicycle kits
Main Customers Kunden 主要客户	E-bike businesses, retail stores, e-bike enthusiasts
Main Markets Märkte 主要市场	Europe

ABOUT TBA

With its headquarters in Nuremberg, Germany, TBA is committed to researching, developing, testing and selling electric bicycle kits.

To achieve the best, personalised riding experience all kits can be configured using a cell phone app, communicating via a *Bluetooth* module integrated into the battery pack. Using this technology, the overall range of a bicycle fitted with one of TBA's conversion kits can be extended by up to 30 km.

LIN bus or *EnergyBus* protocols are used in all TBA kits. TBA's technical team has also developed the first dedicated diagnostic tool, the E-doctor, which can monitor the status of each electrical component wirelessly over *Bluetooth*. TBA provides this and also software upgrades and comprehensive maintenance instructions for all of their products (such as displays, controllers, BMS, etc.) via their service facility in Nuremberg.

ÜBER TBA

Mit Hauptsitz in Nürnberg und Niederlassungen in Frankreich und Kanada hat sich die TBA der Forschung und Entwicklung sowie Prüfung und Verkauf von Elektrofahrrad-Kits verpflichtet.

Um das beste, individuelle Fahrerlebnis zu erreichen, können alle Kits mit einer Smartphone-App konfiguriert werden, welche über eine im Akkupack integriertes *Bluetooth*-Modul kommuniziert. Mit Hilfe dieser Technologie kann die Gesamtreichweite eines Fahrrads, welches mit einem TBA Umrüstsatz ausgestattet ist, um bis zu 30 km verlängert werden.

LIN-Bus oder *EnergyBus*-Protokolle werden in allen TBA-Kits verwendet. TBAs Technik-Team hat auch das erste dedizierte Diagnosewerkzeug entwickelt – den E-Arzt, der den Status jeder elektrischen Komponente drahtlos über *Bluetooth* überwachen kann. Den *E-Arzt* bietet der TBA-Kundendienst in Nürnberg sowie Software-Upgrades und umfassende Wartungsanleitungen für alle Produkte (wie Anzeigen, Steuerungen, BMS, etc.).

关于TBA

TBA 坐落在德国纽伦堡，公司致力于电动自行车套件研发、检测、销售。所有TBA套件可通过手机APP连接到电池内部的蓝牙，通过手机配置骑行参数，以达到最舒适的骑行感受和延长行驶里程最大可达30公里。通过手机APP可检测电池故障和整车所有电器部件的故障。TBA套件全部采用LIN总线或ENERGY BUS协议。TBA技术团队在行业内率先研发出了电动车专业故障诊断工具E-Doctor，销售门店可以通过E-Doctor对电动车的仪表、控制器、BMS等进行最全面的维修指导和软件升级。

CONTACT

☏ +49 912 2188270
✉ *contact@tbagermany.com*
💻 *www.tbagermany.com*

KONTAKT

☏ +49 912 2188270
✉ *contact@tbagermany.com*
💻 *www.tbagermany.com*

联系方式

☏ +49 912 2188270
✉ contact@tbagermany.com
💻 www.tbagermany.com

Yadea

COMPANY PROFILE FIRMENPROFIL 公司概况	
Founders Gründer 公司创始人	Jinggui Dong
Year (established) Gründungsjahr 成立年份	1997
Location Firmensitz 公司分布	Jiangsu (China)
Number of Employees Zahl der Angestellten 员工人数	> 5300
Products & Services Produkte & Service 产品和服务	E-bikes, e-scooters, e-motors, e-tricycles and special e-vehicles
Main Markets Märkte 主要市场	Europe, Asia, North America, South America

ABOUT YADEA

Yadea was founded in 1997. Yadea Technology Group is a large-scale professional and modern manufacturing enterprise for e-bikes, e-scooters, e-tricycles, e-motors and special e-vehicles. It has an R&D centre and four production bases spread across Jiangsu (headquarters), Zhejiang, Tianjin and Guangdong in China. The company currently has over 5300 employees, with annual production capacity now reaching 6 million units after ten years of continuous, rapid development. Yadea products sell strongly in over 70 countries all over the world, including America, Germany and France.

CONTACT

☏ +86 510 88100267
✉ *export@yadea.com.cn*
💻 *www.yadea.com.cn*

ÜBER YADEA

Yadea wurde 1997 gegründet. Yadea Technology Group ist ein großes, professionelles und modernes Herstellungsunternehmen für Elektrofahrräder, E-Scooter, E-Dreiräder, E-Motor und spezielle E-Fahrzeuge. *Yadea* besitzt ein Forschungs- und Entwicklungszentrum und vier Produktionsstätten in China: Jiangsu (Hauptsitz), Zhejiang, Tianjin und Guangdong von China. Das Unternehmen hat jetzt mehr als 5300 Mitarbeiter, mit einer jährlichen Produktionskapazität von 6.000.000 Einheiten. In den letzten 10 Jahren entwickelte sich das Unternehmen mit Höchstgeschwindigkeit und stetiger Verbesserung. Die Produkte verkaufen sich in mehr als 70 Ländern auf der ganzen Welt, einschließlich Amerika, Deutschland und Frankreich.

KONTAKT

☏ +86 510 88100267
✉ *export@yadea.com.cn*
💻 *www.yadea.com.cn*

关于雅迪

雅迪科技集团成立于 1997 年,是一家专业做电动单车、电滑板车、电三轮车、电摩托车和特种车的现代化制造型企业;拥有一个研发设计中心,以及分布在中 国江苏(总部)、浙江、天津、广东的四大生产基地。现拥有 5300 多名员工,年产能逾 600 万辆,雅迪以稳健步伐连续 10 年保持高速增长,产品畅销美国、德 国等 70 多个国家。

联系方式

☏ +86 510 88100267
✉ export@yadea.com.cn
💻 www.yadea.com.cn

Fahrrad Essen 2015

Bafang · BBS01

Perfect combination of motor and controller · Super output torque (60-100 Nm) · Mid-driven system guarantees best harmony between man and machine · Perfekte Kombination aus Motor und Steuerung · Perfektes Ausgangsdrehmoment (60-100 Nm) · Mittelmotor garantiert ein perfektes Zusammenspiel von Mensch und Maschine

电机的完美结合，让驱动更加便捷超大扭矩输出（60-100 Nm），让骑乘变得更加舒服中置驱动，让人车合一体现的淋漓尽致

Bafang · www.szbaf.com
Mr. Sunny He · sunny@szbaf.com

Bafang · MAX Drive System

Compatible with lots of frame designs · Generous ground clearance ensures safety regardless of terrain · Ergonomic design ensures optimum system safety, comfort and aesthetics · Smooth and gentle riding experience · Extremely silent system operation despite generous power output and a maximum torque of more than 80 Nm · Easier disassembly and improved service responsiveness due to modular motor design and integrated controller · One torque sensor and two speed sensors ensure precise control of the vehicle while achieving the highest possible efficiency · Battery packs with latest battery management system and a comprehensive memory function, ensuring real-time battery protection · HMI senses light intensity and switches on/off the front and rear lights as required to optimize rider safety

Kompatibel mit gängigen Fahrraddesigns · Großzügige Bodenfreiheit sorgt für Sicherheit, unabhängig vom Gelände · Ergonomisches Design bietet optimale Systemsicherheit, Komfort und Ästhetik · Angenehmes und komfortables Fahrerlebnis · Nahezu geräuschloses Fahren, trotz eines hohen Leistungsoutputs und eines maximalen Drehmoments von über 80 Nm · Modulares Motordesign und integrierte Steuerung vereinfachen die Demontage und erhöhen die Servicebereitschaft · Ein Drehmomentsensor und zwei Geschwindigkeitssensoren gewährleisten eine präzise Steuerung des Fahrzeugs · HMI erkennt Lichtintensität und bedient Vorder- und Rücklicht nach Bedarf, um die Sicherheit des Fahrers zu optimieren

兼容各类车架 · 离地间隙大，确保各种地形条件下的骑行安全 · 设计充分考虑人体工程学，不仅优化了系统安全性，还为骑行者带来极高的舒适感和美感 · 沐浴春风般的舒适骑行体验 · 功率输出大、扭矩大（80Nm），但噪音极低 · 得益于系统的模块化设计（内置又相对独立的控制器），拆卸流程更为简化，服务响应速度大为提高 一个力矩传感器和两个速度传感器实现了系统效率最大化和整车控制精准化 · 电池盒配备最新的电池管理系统并具有全面记忆功能，确保电池得到实时保护 · 人机界面具备光感功能，能根据光线的强弱打开或关闭前后灯，进一步优化骑行安全性

Bafang · www.szbaf.com
Mr. Sunny He · sunny@szbaf.com

Bafang · FRONT DRIVE SYSTEM

Easily to install and remove · Compatible with various city and mountain bikes · Super silent compared to other hub motors · Display functions: multiple assist modes settings, speed settings, riding distance settings, riding time settings, walk assistance settings, backlight settings and error warning (error codes) · Torque sensor integrated in bottom bracket; collects both speed information and torque information by means of non-contact induction · Controller parameters can be customized based on different requirements of the European and North American market

Einfache Installierung · Kompatibel mit verschiedenen City- und Mountainbikes · Sehr leise im Vergleich zu anderen Radnabenmotoren · Anzeigefunktionen: Unterstützungsmodus, Geschwindigkeit, Entfernung, Fahrzeit, Schiebehilfe, Beleuchtung, Fehlerwarnung, Drehmomentsensor im Tretlager integriert; sammelt sowohl Geschwindigkeits- und Drehmomentinformation mittels berührungsloser Induktion · Reglerparameter können den unterschiedlichen Anforderungen des europäischen & nordamerikanischen Marktes angepasst werden

前驱系统 · 易于拆装 · 兼容各种城市车与山地车 · 优于其它轮毂电机的超静音设计 · 仪表显示助力档位（多个档位选择）、速度、骑行里程、骑行时间、助推、错误代码等信息，并设有背景灯 · 集成于五通管的力矩传感器通过非接触式感应的方式收集速度信息和力矩信息 · 控制器的参数设置可根据欧美市场的不同需求进行调整

Bafang · www.szbaf.com
Mr. Sunny He · sunny@szbaf.com

Manufacturer's data Herstellerangaben 制造商数据

Binova flow · central motor

Binova fow is the first gearless central motor system for pedelecs. It assists directly at the pedal shaft and uses a bottom bracket with sensorics especially developed for binova flow.The motor can be integrated into nearly any eBike approved frame without the need of additional design changes. Due to the sensitive control unit the motor provides powerful assistenc with a natural and comfortable feeling for the rider. Motor Mmax >65 Nm, with integrated freewheel fixing unit, controle unit, cranks, sensoric bottom bracket, range up to 95 mi.

Binova flow ist der erste getriebelose Mittelmotor für Pedelecs. Er unterstützt direkt an der Pedalachse und nutzt ein eigens entwickeltes Tretlager inkl. Sensorik. Es lässt sich innerhalb kürzester Zeit in nahezu jeden freigegebenen Rahmen ohne zusätzliche konstruktive Veränderungen integrieren. Durch die sensible Regelung der Steuerung wird die kraftvolle Unterstützung des Motors als sehr harmonisch empfunden. Motor max >65 Nm mit integriertem Freilauf, Anbindung mit Steuerung, Kurbeln, Tretlager, Reichweite 150 km

binova fow 是第一台无齿轮的中置电机。Binova Flow特殊设计的传感器可直接安装在五通内，通过曲柄决定助力水平。电机可以直接安装在通用车架上而不需要做任何改动。采用精密控制的电机，使得骑行感更自然和舒适。电机最大输出 >65 Nm，专用的飞轮与控制器、曲柄，五通传感组成了骑行里程达95英里。

Binova Flow · www.binova-gmbh.de
Mrs. Katja Söhner-Bilo
katja.soehner-bilo@binova-gmbh.de

DAPU · MD250S

Power Leistung 功率	250/350W
Efficiency Wirkungsgrad 效率	≥80%
Torque Drehmoment 扭矩	80 Nm
Speed Geschwindigkeit 速度	25-32kph
Weight Gewicht 重量	<4.5kg
Rated Voltage Spannung 电压	36V

Placement: Mid Platzierung: Mitte 位置: 中置
Integrated Controller Integr. Controller 集成控制器
Integrated Torque Sensor
Integrierter Drehmomentsensor 集成力矩传感器

DAPU bicycle drive systems · www.dapumotors.com
info@dapumotors.com

DAPU · M155CH (Fat Bike Motor)

Power Leistung 功率	350/500W
Efficiency Wirkungsgrad 效率	≥80%
Torque Drehmoment 扭矩	35/45Nm
Speed Geschwindigkeit 速度	25-45kph
Weight Gewicht 重量	<3.8kg
Rated Voltage Spannung 电压	36/48V

Placement: Rear Platzierung: hinten 位置: 后轮毂

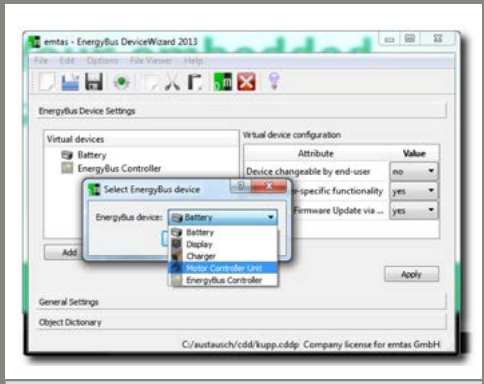
DAPU bicycle drive systems · www.dapumotors.com
info@dapumotors.com

DAPU · MD250

Power Leistung 功率	250/350W
Efficiency Wirkungsgrad 效率	≥80%
Torque Drehmoment 扭矩	95 Nm
Speed Geschwindigkeit 速度	25-32 kph
Weight Gewicht 重量	<4.5 kg
Rated Voltage Spannung 电压	36 V

Controller Location: external Steuerung: extern 控制器外置
Integrated Torque Sensor Integrierter Drehmomentsensor 集成力矩传感器

DAPU bicycle drive systems · www.dapumotors.com
info@dapumotors.com



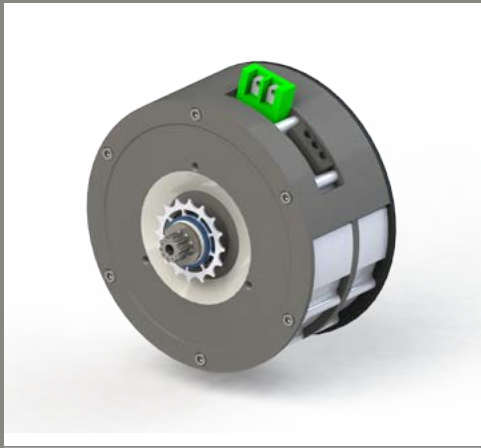
emtas · EneryBus Software Stack

IN ANSI-C · CANopen Stack included · Compliant to EnergyBus Standard (CiA 454) · Simple API for integration in existing components · EnergyBus Device · Wizard Tool included · Supporting many micro controllers · EnergyBus development and test tools available · EnergyBus bootloader available EnergyBus consulting and training option available

CANopen Stack inklusive · EnergyBus Standard konform (CiA 454) · Einfache · API zur Integration in best. Komponenten · EnergyBus Device Wizard Tool zur Konfiguration inklusive · Verfügbar für viele Mikrocontroller · EnergyBus Entwicklungs- und Testtools verfügbar · EnergyBus Bootloader verfügbar · EnergyBus Consulting & Training durch emtas

含CANopen栈 · 兼容于EnergyBus标准 (CiA 454) 可快速植入任何不同 部件 · 提供EnergyBus设备调试软件 · 支持多种微控制器 · 提供EnergyBus延伸与测试工具 · 提供EnergyBus初始安装程式 · 提供EnergyBus问题解答，咨询与培训

emtas · www.emtas.de
Mr. Torsten Gedenk · ged@emtas.de



EnergyTube · Energy Drive

ROBUST | FAST | STRONG | INDUSTRIALIZED

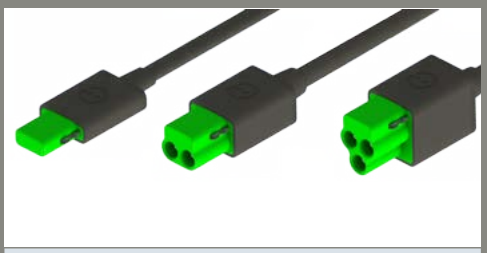
Reduces gear shifting and drive train to one component · Force-feedback-system with motor and generator in one unit enables electronic gear switching and configuration · Software based functions · Integrated electronics and sensors No torque limitation necessary · Enables energy recuperation and recuperated braking · Ready for manufacturing in automotive quality · Always-online communication system

ROBUST | SCHNELL | LEISTUNGSSTARK | INDUSTRIALISIERT

Vereint elektrische Antriebsmaschine und Fahrradschaltung in einem Bauteil · Force-Feedback-System mit Motor und Generator in einem Gehäuse ermöglicht eine elektronische Schaltung · Die Funktion der Schaltung kann mittels Software beliebig konfiguriert werden (unbegrenzte Übersetzungsmöglichkeiten und Fahrmodalitäten) · Integrierte Elektronik- und Sensoreinheit · Keine Drehmomentbegrenzung erforderlich · Rückführung der Bremsenergie (Rekuperation) · Kann in automobiler Qualität industrialisiert werden · Always-Online-Kommunikation

EnergyDrive驱动系统 · 强大/快捷/强劲/标准化 将齿轮与传输带合并成一个部件 · 制动回收功能，使得电机与发电机组成一体 · 根据功能调节软件，容许进行电子变速 · 集成线路和传感器部件 · 没有扭矩输入输出限定 · 制动中能能量回收 · 按汽车制造质量要求 · 始终保持在线通信

EnergyBus · www.energytube.de
www.energybus.org
Rüdiger Nierescher · ruediger.nierescher@energytube.de



EnergyTube · EnergyLock Connector

only lock · lock & charge ≤60V, ≤60A · lock & charge ≤120V, ≤60A · All connectors: ≥ IP54 · Vehicle Bus (CAN / EnergyBus) · GSM or WLAN for Internet connectivity · RFID (NFC) for user and vehicle identification · Plug electronic · Steel cable 5 mm²

only lock · lock & charge ≤60V, ≤60A · lock & charge ≤120V, ≤60A · Alle Stecker: ≥ IP54 · Vehicle Bus (CAN/EnergyBus) · GSM oder WLAN für die Verbindung ins Internet · RFID (NFC) zur Identifikation des Benutzers und des Fahrzeugs · Steckerelektronik Stahlseil 5 mm²

单锁头 · 锁与充电器头 ≤60V, ≤60A · 锁与充电器头 ≤120V, ≤60A · 接口防护等级：≥ IP54 · 汽车通信协议（CAN/EnergyBus） · GSM或无线网络连接 Internet · 红外线（无接触通信）车辆与用户身份识别 · 电子插件 · 钢丝 5mm²

EnergyBus · www.energytube.de
www.energybus.org
Rüdiger Nierescher · ruediger.nierescher@energytube.de

EnergyTube · Energy Tube

180mm length, 70mm diameter · 100 Wh capacity - not dangerous goods · multi use - can be used in different applications · exchange via Plug-and-Play instead of loading · converter regulates the battery voltage · NFC for contactless data transfer between the tubes · scalable, autonomous swarm behaviour through EnergyMesh · several data interfaces (EnergyBus, Smart Grid, Industrie 4.0, IoT) connected to the EnergyTube CloudService

180mm Länge, 70mm Durchmesser · 100 Wh Kapazität - kein Gefahrgut · Universalbatterie für unterschiedlichste Anwendungen · Wechselbatterie durch Enduser-Plug-and-Play-Fähigkeit · Adapter regelt die Anwendungsspannung · NFC zur Datenübertragung zwischen den EnergyTubes · skalierbares, autonomes Schwarmverhalten durch EnergyMesh · Kommunikationsschnittstellen (EnergyBus, Smart Grid, Industrie 4.0, IoT) · vernetzt mit EnergyCloudService

长180mm，直径为70mm · 100Wh容量，--属非危险品 · 多功能用途--适合不同使用要求 · 可按需进行任意的接插增减组合 · 按电池电压转换 · 采用无接触数据传输技术，智能识别不同的协议接口（EnergyBus，智能电网，工业4.0，物联网） · 连着EnergyTube云服务器

EnergyBus · www.energytube.de
www.energybus.org
Rüdiger Nierescher · ruediger.nierescher@energytube.de

Manufacturer's data · Herstellerangaben · 制造商数据

EnergyTube · EnergyLock Socket

1 post for all connectors: · only lock, lock & charge 60V, lock & charge 120V · 2 slots per post · 3 x 4mm pins (GND | + 60V | -60V), ≤60A · optional: DC/DC 1–9 kW · optional: AC/DC 100 W -1 kW · ≥ IP54 · Infrastructure Bus (CAN / EnergyBus) · GSM or WLAN for Internet connectivity · NFC electronics

1 Poller für alle Steckervarianten: · only lock, lock & charge 60V, lock & charge 120V · 2 Steckplätze je Poller · 3 x 4mm Pins (GND | + 60V | -60V), ≤60A · optional: DC/DC 1–9 kW · optional: AC/DC 100 W -1 kW · ≥ IP54 · Infrastruktur Bus (CAN / EnergyBus) GSM oder WLAN für die Verbindung ins Internet · NFC Elektronik

1 适用于所有EnergyLock · 的单锁头、锁与充电器头60V, 锁与充电器头120V的接口 · 2 针对接口的底座 · 3 4mm接口(地/+60V/-60V), ≤60A · 可选:DC/DC 1–9 kW · 可选:AC/DC 100 W -1 kW 接口防护等级:≥ IP54 · 基层通信协议(CAN/EnergyBus) · GSM或无线网络连接Internet · 无接触通信电子技术(无接触通信)

EnergyBus · www.energytube.de
www.energybus.org
Rüdiger Nierescher · ruediger.nierescher@energytube.de

EnergyTube · EnergyLock System

Vehicle safety (mechanical security, electronic cable control, electronic plug control, user-/vehicle identification) · Charging infrastructure (central energy management, controlled charging amperage and voltage, high lifetime due to standardization, accounting system) · Parking space management (accounting systems, statistics about capacity utilization, localization of vehicles, identification of parking violation) · Standardized (interoperable charging, sustained compatibility, guidelines for independent manufacturers, definite security guidelines) · Service interface (status control, statistical investigation, remote diagnostics, coordination of service and repairs)

Fahrzeugsicherheit (mechanische Sicherung, Elektronische Kabelüberwachung, Elektronische Steckerüberwachung, Nutzer-/Fahrzeugidentifikation) · Ladeinfrastruktur (Zentrales Energiemanagement, Ladestrom und -spannung geregelt, Nachhaltigkeit durch Standardisierung) Parkraummanagement (Abrechnungssysteme, Auslastungsstatisik, Lokalisierbarkeit von Fahrzeugen, Falschparkerkennung) · Flottenmanagement (Grundlage für Mietsysteme, Garantieüberwachung, Nutzungsstatistik, Lokalisierbarkeit des Fahrzeugs) · Standardisiert (Interoperables Laden, Nachhaltige Kompatibilität, Regelwerk für unabhängige Hersteller, Eindeutige Sicherheitsrichtlinien) · Serviceschnittstelle (Statusüberwachung, statistische Erhebung, Ferndiagnose, Koordination von Service und Instandsetzung)

车辆安全控制(机械防御系统、电子锁控制、电子接入控制、用户/车辆识别系统) · 公共充电设施(中央能量管理、可控充电电流与电压系统、更高的使用寿命、收费系统) · 停车管理系统(收费系统、空位管理系统、车辆定位、不正确停车提示) · 统一化(可互换充电、适合各种车辆充电、针对各种制造商的用户指导,全面的指导) · 服务界面(使用状态说明、统计数据分析、远程监测、服务维修联络)

EnergyBus · www.energytube.de
www.energybus.org
Rüdiger Nierescher · ruediger.nierescher@energytube.de

ettrak

Ettrak is a battery exchange system based around the EnergyTube, a battery with the widest possible range of applications. As a user of the Ettrak system you will no longer be constrained by long charge times and pack capacity for e-bikes, scooters, laptops or mobiles! In many urban areas Ettrak enables you to exchange a flat battery for a fully charged one, 24 hours a day. Starting with Berlin, the Ettrak battery exchange system will be introduced in numerous cities worldwide.

Ettrak ist ein Batterietauschsystem basierend auf EnergyTube, einer Batterie für verschiedenste Anwendungen. Als Nutzer des Ettrak-Systems sind Sie nicht mehr durch lange Ladezeiten und die Ladungsmengen für Eletrofahrrad, Scooter, Laptop oder Handy eingeschränkt! Ettrak bietet Ihnen in vielen urbanen Räumen die Möglichkeit, rund um die Uhr eine entladene gegen eine geladene Batterie auszutauschen. Ausgehend von Berlin wird das Ettrak-System zum Batterietausch in vielen weiteren Städten weltweit eingeführt werden!

Ettrak作为第一家基于具有革命性EnergyTube电池模块所提供的电池更换服务系统。EnergyTube不仅仅是电池,而且是多功能且满足各种需要的模块电池。根据容量需要可以进行任意的组合,EnergyTube甚至可以为电动工具供电,也可以作为笔记本后备电源使用,而与Ettrak相结合,它可以满足电动脚踏车、滑板车和轻型电动车所需要的电池容量,但又不再受相应充电时间要求的限制。Ettrak在市内提供每日24小时的换电服务。从柏林,这个最具活力的大都市,Ettrak将在世界各大城市内建立相应的Ettrak系统换电站供您更换电池提供服务。

Ettrak · www.ettrak.com
Mr.Tilmann Künzel · kuenzel@ettrak.com

Greenway Battery · ZZ99 / ZZ100

Voltage Spannung 电压	36V/48V
Configuration Konfig. 配置	10S4P/10S5P/13S4P
Capacity Kapazität 容量	8.8~11Ah
Cell quantity Zellmenge 电芯数量	40/50/52 pieces

Greenway · www.greenway-battery.com
Ms. Judy Wu · judy@greenway-battery.com

Greenway Battery · YJ39A

Voltage Spannung 电压	36V/48V
Configuration Konfig. 配置	10S4P/10S5P/13S4P
Capacity Kapazität 容量	8.8~13.2Ah
Cell quantity Zellmenge 电芯数量	40/50/52/60 pieces

Greenway · www.greenway-battery.com
Ms. Judy Wu · judy@greenway-battery.com

Greenway Battery · SH09 / SH15

Voltage Spannung 电压	24V
Configuration Konfiguration 配置	7S2P/7S3P
Capacity Kapazität 容量	4.4~6.6Ah
Cell quantity Zellmenge 电芯数量	14/21 pieces

Greenway · www.greenway-battery.com
Ms. Judy Wu · judy@greenway-battery.com

Gates · Carbon Drive

Gates Carbon Drive - belt drive system for bicycles Version: Gates CDX Center Track · Front sprockets: 22-70 teeth, material: stainelss steel and hard anodized Aluminium · Rear sprockets: 19-34 teeth, material: stainless steel · Belts: polyurethane belts with carbon fiber cords, 11mm pitch, 12mm wide, lengths 108-132 teeth · Advantages: quiet, clean, light, strong, maintenance-free, efficient, perfect solution for all bikes and e-bikes · Compatibility: with all IGH hubs, gearboxes, a huge number of mid- and rear motors

Gates Carbon Drive - Riemenantriebssystem für Fahrräder · Version: Gates CDX Center Track · Vordere Riemenscheiben: 22-70 Zähne, Material: Edelstahl und hart eloxiertes Aluminium · Hintere Riemenscheiben: 19-34 Zähne, Material: Edelstahl · Riemen: Polyurethanriemen mit Carbonfasern, 11mm Teilung, 12mm Breite, in Längen von 108-132 Zähnen Vorteile:leise, sauber, leicht, stabil, wartungsfrei, effizient. Die perfekte Lösung für Bikes, E-Bikes und Pedelecs.Kompatibilität: mit allen IGH Naben, Getrieben, einer großen Anzahl von Mittel- und Heckmotoren

Gates 自行车碳纤维皮带驱动系统 · 皮带:聚氨酯碳纤维,齿距11mm,宽度12mm,113 牙 · 优点:无声、干净、轻便、强壮、免维护、高效、是电动脚踏车的最佳选择 · 适用于:各种轮毂,中置电机和后轮电机

Gates Carbon Drive · www.gatescarbondrive.com
Frank Schneider, Frank Scurlock · frank@carbondrive.net

HiTech Energy · ST1306 for Stromer 2

Voltage Spannung 电压	48V
Capacity Kapazität 電容量	15.9Ah
Configuration Konfiguration 電芯排列	13S6P
Protocol Protokoll 通訊協定	EnergyBus
Dimension Abmessungen 尺寸	486 x 73 x 71 mm
Power Consumption Energieverbrauch 耗電流	
Sleep mode Schlafmodus 睡眠狀態	800 uA
Deep sleep mode Tiefschlafmodus 深度睡眠狀態	50 uA
Storage Time	
100 months storage with 100 Monate mit	60% SOC
after shipping nach dem Versand	
60% SOC可儲存100個月	
18 months storage with Monate Lagerung mit	1% SOC
1% SOC儲存18個月	

HiTech Energy · www.htenergy.com.tw
Ms. Anke Scheiblhuber · service@htenergy.com.tw

Manufacturer's data Herstellerangaben 制造商数据

Höganäs · Motor

The Höganäs electric motor is based on Transversal Flux Motor Technology. By using Soft Magnetic Composites, Somaloy® powders, Höganäs has developed electric motors with a unique design combining high torque and efficiency with production friendly design and low material cost. The characteristics of these motors make them perfectly suited for Light Electric Vehicles. Höganäs supports customer projects, implementing new motor technologies and developing new sophisticated materials.

Der Höganäs Elektromotor basiert auf Transversalflussmaschinen-Technologie. Durch die Verwendung von weichmagnetischen Kompositwerkstoffen, Somaloy® Pulver, hat Höganäs Elektromotoren mit einzigartigem Design, hohem Drehmoment, großer Effizienz und geringen Materialkosten entwickelt. Diese Eigenschaften machen sie für Leicht-Elektro-Fahrzeuge (LEVs) geeignet. Höganäs unterstützt Kundenprojekte, die Umsetzung neuer Motortechnologien und die Entwicklung neuer anspruchsvoller Materialien.

Höganäs 电机采用了Transversal Flux 电机技术。采用柔软复合磁 性材料与Somaloy® 粉末，Höganäs设计出了成本低廉而性能突出具有高扭矩和高效率兼顾的电机。这些特性使得它完 美地适合多种轻型电动车辆。Höganäs同时与客户紧密合作，从项目的建立到提供电机与整车的无缝技术衔接，完成各种客户要 求

Höganäs · www.hoganas.com

Hans Söderberg · hans.soderberg@hoganas.com

IDbike · TMM4 Sensor Assembly

Best-in-class, most cost effective torque sensor on the market · Integrated into the RH dropout of the rear frame · 100% linear output signal relative to the pedal torque input of the cyclist · Measurement of both legs, with high resolution · Most sensitive, reactive torque sensor with instant reaction and response · Offering best harmony between man and machine · Mounted on stationary part: no wear and tear · Sensor: torque, RPM and power · Input: torque & power measurements, and for automatic gear shifting

Bester seiner Klasse und kostengünstigster Drehmomentsensor auf dem Markt · Integriert in RH-Ausfallende des hinteren Rahmens · 100% lineares Ausgangssignal korrespondierend mit dem Pedaleingangsdrehmoment des Radfahrers Messung beider Beine, mit hoher Auflösung Empfindlicher Blinddrehmomentsensor mit sofortiger Reaktion garantiert beste Harmonie zwischen Mensch und Maschine · Montiert auf fixiertem Teil: keine Abnutzung und kein Verschleiß Sensor: Drehmoment, Drehzahl und Leistung · Input: Drehmoment und Leistungsmessung, automatische Gangschaltung

市场上最佳，最经济的力矩感应组件 · 同车架右侧勾爪一体整合 · 同骑乘者施加在脚踏的踩踏力关联的100% 线性信号输出 · 高精度同步感应两侧脚踏踩踏力 · 最灵敏的即时感应及反应的力矩感应组件，提供最佳人机交流体验 · 固定于静止部件上，无损耗无破损可能 感应：力矩，RPM 及施加在脚踏上的踩踏力 · 输入：扭力及施加在脚踏上的踩踏力，适用于自动变速系统

IDbike · www.idbike.com

Mr. Han Goes · han@idbike.com

IDbike · Motor Controller & Riding Software

Heavy duty motor controller for 24V ~ 48V / 180W ~ 500W systems · BLDC and PMSM driving controls · Max. continuous current: 17A / max. peak current: 25A (60 sec.) · No on/off switch needed, quiescent current: < 50µA (in standby mode) · Linbus interface SOC: 4 types of communication protocols · EN 15194 conformity · Programmable through LCD-display 87 x 55 x 31 mm

Hochleistungsfähige Motorsteuerung für 24V ~ 48V/180W ~ 500W-Systeme · BLDC- und PMSM-Fahrsteuerungen · Max. Dauerstrom: 17A · Max. Spitzenstrom: 25A (60 Sek.) · Kein Ein-/Aus-Schalter benötigt, Ruhestrom: <50µA (im Standby-Modus) Linbus-Schnittstelle SOC: 4 versch. Kommunikationsprotokolle · EN 15194 Konformität programmierbar über LCD-Display · 87 x 55 x 31 mm

24V-48V / 180W-500W 高负荷马达控制器系统 BLDC 及 PMSC 驱动控 · 最大持续电流：17A ／最大峰值电流：25A (60秒) · 无需 ON/OFF 开关，待机电流小于50µA (待机模式下) · LINBUS 界面 SOC：4 种通信协议 · 符合EN 15194 验证 · 可通过 LCD 显示器进行编程 87X55X31mm

IDbike · www.idbike.com

Mr. Han Goes · han@idbike.com

IDbike · Chain Tension Pulley

Indispensable for enclosed drive trains · Proper chain tension guaranteed · Small, compact and economic addition on the inside of the chain stay Highest possible chain slack/wear allowed (> 65 mm. possible) · Noiseless functioning · Maintenance free for the entire life-cycle of the bicycle

Unverzichtbar für geschlossene Antriebsstränge · Garantiert die richtige Kettenspannung · Kleiner und kompakter Zusatz auf der Innenseite der Kettenstrebe · Höchstmöglicher Kettendurchhang/ Verschleiß (>65 mm möglich) · Geräuschlose Funktion · Wartungsfrei für den gesamten Fahrrad-Lebenszyklus

不可缺失的驱动系统附件 · 确保最佳链条张力 · 固定于下叉内侧，小巧、紧凑、经济 · 可纠正最大链条松弛度及磨耗（最大> 65 mm） · 工作状态下无噪音 · 在整车使用生命周期内无需维护

IDbike · www.idbike.com
Mr. Han Goes · han@idbike.com

Lishui · LSW-90A

size Größe 尺寸	94mm × 49mm × 29mm
weight Gewicht 重量	200g
rated voltage Spannung 额定电压	DC36V
rated power Nennleistung 额定功率	250W
low voltage protection Niedrigspann.-Schutz 欠压值	DC31.55V (±0.5V)
current limit value Stromgrenzwert 限流值	15A (±0.5A)
Standby power consumption Standby-Stromverbr. 静态功耗	<2W

short circuits protection · Aluminium base circuit board technique · Kurzschluss-Schutz · Aluminium Basisplatine Technik · 短路保护 · 铝集电路板技术

Lishui · www.lsdzs.com
Mr. Zhang Jie · zhangjie@lsdzs.com

Manufacturer's data Herstellerangaben 制造商数据

Lishui · LSW-pump

size Größe 尺寸	Ø 28mm, 185mm
weight Gewicht 重量	180g
rated voltage Spannung 额定电压	DC36V
rated power Nennleistung 额定功率	250W
low voltage protection Niedrigspan.-Schutz 欠压值	DC31.55V (±0.5V)
current limit value Stromgrenzwert 限流值	15A (±0.5A)
Standby power consumption Standby-Stromverbr. 静态功耗	<2W

Easy installation · Low heat generation Einfache Installation · Geringe Wärmeentwicklung 容易安装 · 低热耗

Lishui · www.lsdzs.com
Mr. Zhang Jie · zhangjie@lsdzs.com

Lishui · LSW-96Z

size Größe 尺寸	96mm × 61mm × 25mm
weight Gewicht 重量	200g
rated voltage Spannung 额定电压	DC36V
rated power Nennleistung 额定功率	250W
low voltage protection Niedrigspan.-Schutz 欠压值	DC31.55V (±0.5V)
current limit value Stromgrenzwert 限流值	15A (±0.5A)
Standby power consumption Standby-Stromverbr. 静态功耗	<2W

Non-zero smooth startup · Low heat generation Nicht-Null-Sanftanlauf · Geringe Wärmeentwicklung 非零平滑启动 · 低热耗

Lishui · www.lsdzs.com
Mr. Zhang Jie · zhangjie@lsdzs.com

Marquardt · Central Control Unit

High-end motor controller for front, rear, and all-wheel-drive concepts · Integration into bike frame or battery dock possible · Powerful design with high thermal capability · Integrated inclination sensor for adaptive and smart driving algorithm · Excellent efficiency · Customized solutions possible

High End Motorsteuerung für Frontantrieb-, Hinter-radantrieb- und Allradantrieb-Konzepte · Integration in Fahrradrahmen oder Akkudock möglich Leistungsstarkes Design mit hoher thermischer Leistungsfähigkeit · Integrierter Neigungssensor zur individuellen Anpassung des Fahrverhaltens · Hohe Effizienz · Kundenspezifische Lösungen möglich

中心控制单元 · 高品质前、后轮控制器，符合各种驱动方式 · 可植入车架或电池盒底座内 · 高功率高温度设计 · 平衡传感器提供智能自适应骑行状态 · 优异的效率输出 · 可提供客制化系统方案

Marquardt · www.marquardt.com
Mr. Markus Kratt · markus.kratt@marquardt.de

Marquardt · Pedelec HMI module

Segmented display technology · Protected against dust and water · Good readability even in sunlight Charging smartphones via USB-A connector · USB Diagnostic · CAN Interface / ready for Energybus Ambient light sensor for backlight and drive light control · Removable · Intuitive operation with separate remote control

Segmentierte Displaytechnologie · Staub- und wasser-geschützt · Gute Ablesbarkeit auch bei Sonnenlicht Smartphone-Ladefunktion über USB-A-Stecker · USB diagnosefähig · CAN-Schnittstelle / EnergyBus verfügbar Umgebungslichtsensor für Fahrlicht und Hinter-grundbeleuchtung · Abnehmbar · Intuitive Bedienung über separate Lenkerfernbedienung

智能电动脚踏车仪表模块-分段 · 分段显示技术 · 防尘防水保护 · 阳光下超强度显示 · 可提供智能手机充电的USB-A接口 · USB诊断CAN界面/可直接与Energybus系统连接 · 环境光线控制车尾与骑行灯照明 · 可拆卸 · 遥控器独立操作直观

Marquardt · www.marquardt.com
Mr. Markus Kratt · markus.kratt@marquardt.de

Marquardt · Pedelec HMI display

Full color transflective display technology · Protected against dust and water, sunlight readable · Integrated Bluetooth 4.0 connectivity · Charging smartphones via USB-A connector · USB Diagnostic · CAN Interface ready for Energybus · Ambient light sensor for back-light and drive light control · Removable · Intuitive operation with separate remote control

Vollfarbiges, transflektives Display · Staub- und was-sergeschützt, sonnenlichttauglich · Integrierte Blue-tooth 4.0 Schnittstelle · Smartphone-Ladefunktion über USB-A-Stecker · USB diagnosefähig · CAN-Schnittstelle / EnergyBus verfügbar · Umgebungs-lichtsensor für Fahr- & Rücklicht · Abnehmbar Intuitive Bedienung über separate Funkfernbedienung

智能电动脚踏车彩色人机见面 · 真彩半透显示技术防尘、防水、防阳光 · 集合蓝牙4.0 · 通过USB-A为智能手机充电 · USB诊断 · CAN界面/可直接与Energybus系统连接 · 环境光线控制车尾与骑行灯照明 · 可拆卸 · 遥控器独立操作直观

Marquardt · www.marquardt.com

Mr. Markus Kratt · markus.kratt@marquardt.de

Marquardt · Battery Pack

Safe BMS design with three level protection · CAN Interface / ready for Energybus · Integrated battery status bar · Optionally with dock for integrated motor control unit · Magnetic power connector Flexible mounting positions (down tube, seat tube, rack) · Integration into frame possible · Customized solutions possible · Different voltages available

Sicheres BMS-Design mit Drei-Stufen-Schutz · CAN-Schnittstelle / Energybus verfügbar · Integrierte Ladestandsanzeige · Anschluss für integrierte Motor-steuerung optional · Magnetischer Stromanschluss Verschiedene Installationspositionen möglich (Unterrohr, Sattelrohr, Rahmen) · Integration in Fahrradrahmen möglich · Kundenspezifische Lösungen möglich · Unterschiedliche Spannungs-ebenen verfügbar

智能电动脚踏车和电动自行车电池组 · 含有三层保护的电源管理系统 · CAN界面/可直接与Energybus系统连接 · 集合电池状态显示板 · 可按需要在电池盒底座提供驱动控制器安装空间 · 磁性连接接口 · 可安装各种位置(大梁管、坐管或后衣架) · 可按需直接植入车架 · 可客制化定制 · 不同电压方案

Marquardt · www.marquardt.com

Mr. Markus Kratt · markus.kratt@marquardt.de

pironex · piCAN Logger

EnergyBus (CAN) datalogger for recording CAN-Bus messages · Data storage on removable microSD card Robust aluminium casing for use in tough environments · Autonomous operation is possible thanks to EnergyBus-compliant power supply (CAN-Interface, 12VDC) · Analysis at the CAN, CANopen and EnergyBus protocol levels with customer-specific, expandable PC software · Data export (CSV, XLS, TXT) for further processing using external programs (Matlab, Excel) · Configuration of CAN interfaces and data readout via USB

EnergyBus (CAN) Datenlogger zum Aufzeichnen von CAN-Bus Botschaften · Datenspeicherung auf aus-tauschbarer microSD-Karte · robustes Aluminium-gehäuse für den Einsatz in rauer Umgebung Autarker Betrieb durch EnergyBus konforme Spannungsversorgung möglich (CAN-Interface, 12VDC) · Auswertung auf CAN-, CANopen- und EnergyBus-Protokollebene mit kundenspezifisch erweiterbarer PC-Software · Datenexport (CSV, XLS, TXT) für die Weiterverarbeitung mit externen Programmen (Matlab, Excel) · Konfiguration des CAN-Interfaces und Auslesen der Daten via USB

EnergyBus(CAN)针对CAN-Bus信息的数据记录仪数据存储在可插拔的microSD卡 · 针对各种恶劣适用环境而设计的铝制外壳 · 采用EnergyBus(CAN-接口,12V)供电方式,全自动自适应运营 · 可针对客户需要,通过CAN, CANopen和 EnergyBus通信协议,使得数据在(CSV,XLS,TXT) · 等不同格式下导出。扩展现有的软件,兼容与其他软件(如Matlab, Excel) · CAN接口的设置与数据的读出采用USB接口

pironex · www.pironex.de

Mr. Tino Hülsenbeck

t.huelsenbeck@pironex.de

pironex · piCAN Pocket Charger

Universal 65W EnergyBus charger · Variable charging voltage (21 - 54.6V) · For safe and smart charging of e-bikes and pedelecs · Silent in operation thanks to fan-free design · The standardised EnergyBus 2.0 protocol enables information exchange between battery and charger · Compatible with battery systems from a wide variety of battery pack manufacturers · Monitoring of the charging process is possible via mobile devices over Bluetooth 4.0 Transmits specific charging information (e.g. current charge status) · Universelles 65W EnergyBus Ladegerät · Variable Ladeschlussspannung (21 - 54,6V) für sicheres und intelligentes Laden von E-Bikes und Pedelecs · Geräuschloser Betrieb durch lüfterloses Design · das standardisierte EnergyBus 2.0 Protokoll ermöglicht den Informationsaustausch zwischen der Batterie und dem Ladegerät · Kompatibilität zu Batteriesystemen unterschiedlichster Akkuhersteller Überwachung des Ladevorgangs auf mobilen Endgeräten durch Bluetooth 4.0 · Übertragung ladespezifischer Informationen (z.B. aktueller Ladezustand)

采用EnergyBus标准，65W通用充电器 · 适用电压范围：(21-54.6V) · 提供电动自行车与智能自行车安全智能的充电方式 · 无风扇设计，使得充电中完全无声EnergyBus2.0通信协议，实现电池与充电器之间信息交换 · 智能的设计使得它能分辨并适用来自更多不同电池企业的产品 · 通过蓝牙4.0匹配后，可以直接通过智能手机读取整个充电过程 · 可以导出各种充电参数（如：充电电流状态

pironex · www.pironex.de
Mr. Tino Hülsenbeck
t.huelsenbeck@pironex.de

REHAU · E-BikeBody

With our REHAU E-BikeBody we have developed the basis for a new generation of intelligent e-bikes – complete with the highest levels of functional integration and maximum freedom in terms of design. The REHAU E-BikeBody comprises two shells and can withstand static and dynamic loads under changing climatic conditions. It is manufactured in Germany. It was developed on the basis of a project supported by the Federal government together with the following project partners: REHAU AG + Co, Storck Bicycle GmbH, Institute of Lightweight Engineering and Polymer Technology (ILK) Dresden TU Manufactured on an industrial scale • Made in Germany • Innovative mix of materials and processes Unique levels of functional integration • Maximum design freedom

Mit dem REHAU E-BikeBody haben wir die Grundlage für eine neue Generation intelligenter Pedelecs und E-Bikes entwickelt – mit höchster Funktionsintegration und maximaler Designfreiheit. · Der REHAU E-BikeBody besteht aus zwei Schalen und hält statischen und dynamischen Belastungen unter wechselnden klimatischen Bedingungen stand. Er wird industriell in Deutschland gefertigt. Die Entwicklung basiert auf einem von der Bundesregierung geförderten Projekt mit den Projektpartnern: REHAU AG + Co, Storck Bicycle GmbH, Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) TU Dresden Industrielle Fertigung • Made in Germany • Innovativer Material- und Verfahrensmix • Einzigartige Funktionsintegration • Höchste Designfreiheit

在REHAU E-BikeBody的基础上，我们最新研究开发了一种一次注塑成型电动脚踏车--这是一个将设计与功能完美结合的典范。REHAU AG + Co, Storck Bicycle GmbH, Institute of Lightweight Engineering 和 Polymer Technology (ILK) Dresden TU 工业化的生产方式 · 德国制造 · 材料与工艺最大创新 · 独特的整合功能 · 全新的自由设计创意

REHAU AG + Co · www.rehau.com
klaus.gollwitzer@rehau.com

Rosenberger · EnergyBus Connector

Magnetic locking mechanism · 4 pins for data, 2 pins for power · 100% self-location · Shallow mounting-depth · Shock and vibration proof · Reliable contact pressure and zeroforce mating · Current: 10 A, 30 A, 40 A · Voltage: flexible 12V-48V · Waterproof iP67/iP65 plug, iP64/iP67 jack (mated connection) · UV resistant · Mating cycles: >2500

Magnetverschlussmechanismus · 4 Pins für Daten, 2 Pins für Strom · 100% Selbstlokalisierung Geringe Einbautiefe · Schock- und vibrationsfest Zuverlässiger Kontaktdruck & Verbindung · Stromstärke: 10A, 30A, 40A · Spannung: 12V bis 48V (flexibel) · Wasserdicht IP67/IP65-Stecker, IP64/IP67-Buchse (gesteckte Verbindung) · UV-beständig Steckzyklen: > 2.500

接插端机械磁性连接 · 4 个数据节点，2 个功率节点接插端100% 自动识别连接 · 接插端深度交互 · 接口防冲击和振动保护 · 可靠的接口与插口连接，无需任何外力挤压 · 电流：10 A, 30 A, 40 A · 电源：适用于 · 12V-48V · 防水：插头iP67/iP65，接口iP64/iP67（接口与插口连接后）· 抗紫外线 · 插拔次数：>2.500

www.rosenberger.de
Helmut Popp · helmut.popp@rosenberger.de

SATE-LITE · C1

Luminous intensity Lichtstärke 光照度	40lux(10m)(10米)
Visibility Sichtweite 有效光照距离	70m
Voltage Spannung 工作电压	6V-48V
LED specification LED Spezifikation LED规格	CreeXP
Weight Gewicht 净重	95g
Waterproof Wasserdicht 防水级别	IPX-5
Dimensions Abmess. 产品尺寸	89×70×113mm

SATE-LITE · www.sate-lite.com.cn
Mr. Albert Xiao · albertx@sate-lite.com.cn

Manufacturer's data Herstellerangaben 制造商数据

SATE-LITE · C2

Luminous intensity Lichtstärke 光照度	15 lux(10m)(10米)
Visibility Sichtweite 有效光照距离	35m
Voltage Spannung 工作电压	6V-48V
LED specification LED Spez. LED规格	Misc/CreeXPC
Weight Gewicht 净重	35g
Waterproof Wasserdicht 防水级别	IPX-4
Dimensions Abmess. 产品尺寸	55×36×60mm

SATE-LITE · www.sate-lite.com.cn
Mr. Albert Xiao · albertx@sate-lite.com.cn

SATE-LITE · M1

Reflector Reflektor 反射器标准	StVZO, Z, ECE homeologation
Visibility Sichtweite 有效光照距离	220m
Voltage Spannung 工作电压	6V-48V
LED specification LED Spezif. LED规格	2*50mA 3.0cd, Cree
Width Breite 宽度	33mm (wide version: 40mm)
Weight Gewicht 净重	34g (wide version: 41g)
Waterproof Wasserdicht 防水级别	IPX-5
Dimensions Abmess. 产品尺寸	95×33×20mm

SATE-LITE · www.sate-lite.com.cn
Mr. Albert Xiao · albertx@sate-lite.com.cn

TBA · Rear Motor

Number Nummer 序列号	BWBF-A-T06A
Power Leistung 功率	250W
Voltage Spannung 电压	36V
Diameter Durchmesser 直径	190mm
Weight Gewicht 重量	4.0kg
Width Breite 宽度	120mm
Cable Kabel 线长	220mm
Color Farbe 颜色	Black Schwarz 黑色
Crank Kurbel 曲柄	Yes Ja 有

TBA Germany · www.tbagermany.com
contact@tbagermany.com

TBA · Bottle Battery

Number Nummer 序列号	M36104SLZ1-T04A
Capacity Leistung 电池容量	10.4Ah
Voltage Spannung 电压	36V
Protocol Protokoll 协议	TBABUS
Weight Gewicht 重量	3.0kg
Material 材料	3-Multi 三元复合
Cell 电芯	18650 2600mAh
Current Stromstärke 电流	30A
Color Farbe 颜色	Black 黑色

TBA Germany · www.tbagermany.com
contact@tbagermany.com

TBA · LCD Display

Number Nummer 序列号	NOKEE-T04A
Output Ausgangsspannung 输出电流	500mA
Cable Kabel 线长	200mm
Connector Anschluss 连接头	KM4-5P
Frame Color Gehäusefarbe 颜色	Black 黑色
Protocol Protokoll 协议	TBABUS

TBA Germany · www.tbagermany.com
contact@tbagermany.com

TBA · Power Cable

Number Nummer 序列号	CABLE-SHA-T04A
Bike Size Rad Größe 车尺寸	24”-29”
Flame Retardant Flammschutz 阻燃剂	Yes 含
Current Stromstärke 电流	20A (MAX)
Temp. Temperatur 温度	–20 to 80 °C
Protocol Protokoll 协议	TBABUS

TBA Germany · www.tbagermany.com
contact@tbagermany.com

TBA · Sensors

Brake Sensor (Detector: Flash LED)	
刹车断电传感器(信号:发光二极管闪烁)	
Speed Sensor 速度传感器	Sensitivity 感应距离 27mm
Pedelec Sensor 助力传感器	Pulse 脉冲 12
Number Nummer 序列号分别为	HWBS-3 L-Sensor T246 -T04A
Input Eingangsspannung 输入	5VDC 5伏直流
Output Ausgangsspannung 输出	5VPuls 5伏脉冲
Connector Anschluss 连接头	KM4
Cable Length adapted angepasste Kabellänge 线长可调	
Color Farbe 颜色	Black Schwarz 黑色

TBA Germany · www.tbagermany.com
contact@tbagermany.com

YADEA · E-WILD 50

Motor 电机	Bafang Max Drive System 八方中置电机
Battery 电池	Samsung powerpack 374Wh 374Wh三星电池
Frame Rahmen 框架尺寸	AL6061 26"x48cm 6061铝合金26"x48厘米
Gear Schaltung 变速系统	Shimano ALTUS 8S 禧马诺Altus8变速系统
Sensor 传感系统	Torque Sensor Drehmomentsensor 力矩传感
Brake Bremse 刹车系统	Shimano F/R:M447 禧马诺前后液压碟刹

Yadea Technology Group · www.yadea.com.cn
Ms. Doris Jin · xinye_j@yadea.com.cn

YADEA · YD-E-FREED SPORT/RS 900

Motor 电机	Bafang SWXH2 rear motor 八方H2后置电机
Battery 电池	Samsung powerpack 374Wh 374Wh三星电池
Frame Rahmen 框架尺寸	AL6061 27.5"x45cm 6061铝合金27.5"x45厘米
Gear Schaltung 变速系统	Shimano Deore SLX 27S 禧马诺Deore SLX 27变速系统
Sensor 传感系统	Torque Sensor Drehmomentsensor 力矩传感
Brake Bremse 刹车系统	Shimano M396 禧马诺前后液压碟刹

Yadea Technology Group · www.yadea.com.cn
Ms. Doris Jin · xinye_j@yadea.com.cn

YADEA · E-FREE CITY 800

Motor 电机	Bafang Max Drive system 八方中置电机系统
Battery 电池	SAMSUNG powerpack 468Wh 468Wh三星电池
Frame Rahmen 框架尺寸	AL6061 700Cx48cm 6061铝合金700Cx48厘米
Gear Schaltung 变速系统	SHIMANO ALIVIO 8S SHIMANO ALIVIO8变速系统
Sensor 传感系统	Torque Sensor Drehmomentsensor 力矩传感
Brake Bremse 刹车系统	SHIMANO F/R: M447 禧马诺前后液压碟刹

Yadea Technology Group · www.yadea.com.cn
Ms. Doris Jin · xinye_j@yadea.com.cn

YADEA · YD-XTE600MS+

Motor 电机	ANANDA M180 rear motor 安乃达后置电机
Battery 电池	PHYLION powerpack 374Wh 374Wh星恒电池
Frame Rahmen 框架尺寸	Integrated Aluminium 铝合金
Gear Schaltung 变速系统	SHIMANO ACERA 9S SHIMANO ACERA9变速系统
Sensor 传感系统	IDbike Torque Sensor IDbike Drehmomentsensor IDbike力矩传感系统
Brake Bremse 刹车系统	TEKTRO F/R: HD-M330 前后液压碟刹

Yadea Technology Group · www.yadea.com.cn
Ms. Doris Jin · xinye_j@yadea.com.cn

YingYu · Docking Station

6 pin data connectors (plug and jack) · Waterproof and compact design (IP67) · Innovative snap contact system (push-pull type) · 7W2 connector · Maximum current: <40A per pin (AT 2P POWER PIN) · Insulation resistance: >500 M OHM at DC 500V Cable · UV resistance: 5 years

6-Pin Datenkonnektoren · Wasserfest (IP67) Innovatives Snap-Kontaktsystem · Stecker: 7W2 Stromstärke max: <40A je Pin (AT 2P POWER PIN) Isolierwiderstand: >500 M OHM at DC 500V · UV-Beständigkeit Kabel: 5 Jahre

电动单电池系统车上用到的线材连接线6Pin的信号传输公母连接器创新的快速接触系统 ·（推挽式）7W2连接器 2根电源Pin的最大耐电流<40A在DC 500V的绝缘阻抗>500M Ohm线材抗紫外线5年

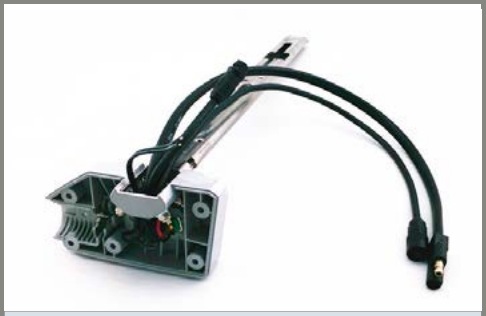
YingYu · www.shyingyu.com
Mr. Gordon Hsu · gordenhsu@shyingyu.com

YingYu · Powertrain

Protection degree Schutz 防水等级	IP67 (water proof)
Connections Verbindungen 连接器供应商	AMP, MOLEX, Delphi, SUMITOMO
Cable Kabel 线材标准	ISO6722C, DIN72551
Temp. resist. Temperaturresist. 耐温等级	–40°C to 125°C

YingYu · www.shyingyu.com
Mr. Gordon Hsu · gordenhsu@shyingyu.com

Manufacturer's data Herstellerangaben 制造商数据



YingYu · E-Bike

Connector current Stromstärke 连接器的电流	30A
Voltage rating Nennspannung 电压等级	DC48V
Insulation resistance Isolierwiderstand 的绝缘阻抗	> 1000 M OHM at DC 500V
Withstand voltage Spannungsfestigkeit 耐压	AC1500V/60S
Contact resistance Durchgangswiderstand 接触阻抗	<5 M Ohm (power), <20 M Ohm (others)
Fire class Brandklasse 阻燃等级	UL94V-0
Temperature resistance Temperaturresistenz	105°C
WIRE Insulation WIRE Isolierung 信号导线绝缘材质	XL-PVC (signal)
Insulation Isolierung 电源导线绝缘材质	FEP (power) 200C

YingYu · www.shyingyu.com

Mr. Gordon Hsu · gordenhsu@shyingyu.com

Ziegler Metallbau · elros

"elros - electric mobility in Rostock" · World's first public rental station based on the EnergyBus standard

Project goal: pedelecs as connection to public transport

Stations: 4 locations, 30 pedelecs, 4 × 10 bicycle garages

„elros - Elektromobilität in Rostock" · Weltweit erste öffentliche Verleihstation auf Basis des EnergyBus Standard · Projektziel: Pedelecs als Anschlussmobile zum ÖPNV · Stationen: 4 Standorte, 30 Pedelecs, 4 × 10 Garagenboxen

„elros - 电动交通工具在罗斯托克" · 世界第一台基于EnergyBus标准的公共充电站 · 项目目的:将电单车发展为公共交通工具 · 站点信息:4个不同 · 地点,30辆电单车,4个可存放10辆自行车的停放站

Ziegler · www.ziegler-metallbau.de

Christoph Ziegler · christoph.ziegler@ziegler-metallbau.de

It is impressive to see so many people commuting by bike.
Es ist beeindruckend, so viele Menschen mit dem Fahrrad pendeln zu sehen.
很多正在骑电动车的人们

Touring Electric Bike Factories in China

Zu Besuch bei Elektrofahrradherstellern in China

考察报告：参观中国电动自行车厂家

Trip Report Pete Prebus

I was recently invited by *ExtraEnergy* and the *China Bicycle Association (CBA)* to tour electric bike factories in China and to take a closer look at the Chinese electric bike market. How could I say no?! It was an honor to be invited on this tour with many e-bike experts in attendance and I quickly said "Yes, I'll be there!".

The Chinese e-bike market has been rapidly developing domestically in addition to increasing its export volume of electric bikes to Europe, the U.S., and other countries. The Chinese electric market is the largest in the world in volume of electric bikes. It makes the European market look small and the U.S. market tiny in comparison.
It is very impressive to see so many people using electric bikes as daily transportation. My dream is that we will see this in many other parts of the world in the near future.

Vor Kurzem erhielt ich von *ExtraEnergy* und der *China Bicycle Association (CBA)* die Einladung, Elektrofahrrad-Hersteller in China zu besuchen, so dass ich den chinesischen Pedelec und E-Bike Markt genauer in Augenschein nehmen konnte. Wie hätte ich da Nein sagen können?! Es war mir eine Ehre, zusammen mit vielen Elektrofahrrad-Experten auf diese Tour eingeladen zu sein. Schnell sagte ich: »Ja, ich bin dabei.«

Der chinesische Elektrofahrradmarkt hat sich schnell entwickelt. Gleichzeitig steigt das Exportvolumen nach Europa, U.S. und andere Länder. Bezogen auf das Volumen ist der chinesische Elektrofahrradmarkt der größte weltweit. Verglichen damit ist der europäische Markt klein und der U.S. Markt winzig. Es ist sehr beeindruckend, so viele Menschen zu sehen, die das Elektrofahrrad täglich nutzen. Mein Traum ist, dass wir dies in naher Zukunft auch in vielen anderen Teilen dieser Welt sehen werden.

Viele »Elektrofahrräder« in China sind eher E-Scooter, die Pedalen haben können oder auch nicht. Traditionell wurden Elektrofahrräder in China als pures Transportmittel verwendet, da sie eine Nischenfunktion zwischen einem (nicht-elektrischen) Fahrrad und einem Auto erfüllen. Die Räder mit Bleiakku sind relativ kostengünstig. Sie ermöglichen es, Menschen mit wenig Schweißaufwand von A nach B zu bewegen und haben die Fähigkeit, sie schnell durch Staus hindurch zu manövrieren.

最近，我应ExtraEnergy和中国自行车协会邀请参观中国的电动自行车厂家，并对中国电动自行车市场进行近距离观察。

这么个好机会，我怎会拒绝呢？
获邀与众多电动自行车专家参加这次考察之行，实在是荣耀之至！于是，我忙不迭地点头答应："多谢！我肯定会参加。"
除了对欧洲、美国和其他国家的出口量不断攀升之外，中国电动自行车市场本身也经历着迅猛发展。
中国电动自行车市场在电动自行车拥有量方面居世界之首。与之相比，欧洲市场大为逊色，而美国市场可谓微不足道。

目睹这么多人使用电动自行车作为日常交通工具，实在令人印象深刻！我梦想着我们将在最近的将来在全世界每个角落都可看到这种情景。
在中国，大量"电动自行车"属于踏板车型电动自行车，它们可装备脚踏，也可不装。

传统上，中国的电动自行车纯粹用于交通，理由是他们填补了传统（无电力）自行车与小汽车之间的空白。铅酸自行车相对来说价格较低廉，它可让人们骑着到处

A lot of the "electric bikes" in China are the scooter style e-bike that may or may not have pedals.
Traditionally electric bikes in China have been used for pure transportation because they fill a niche between a traditional (non-electric) bike and a car. The lead acid bikes are relatively low cost and they can get people around with little to no sweat and they have the ability to maneuver through congested traffic quickly.
One of the problems with these bikes is that the lead acid batteries are not very environmentally friendly compared to lithium batteries that have a significantly longer life span.
Changes to the Chinese electric bike market are on the horizon and they are focused on reducing the number of lead acid e-bikes being produced. The *Chinese Bicycle Association* is encouraging the production of more pedal assist electric bicycles (pedelecs) with lithium batteries that have a price point of around $1,000 USD. The government has a 5 year plan to grow higher quality lithium battery bikes to be a 1/3 of the bikes on the market.
The timing for this seems to correlate with a growing number of riders purchasing higher quality bicycles for sport and recreation. During the tour I saw groups of these recreational riders enjoying a ride.
The purpose of this "Study Trip" was to become more familiar with the change that is taking place in the Chinese electric bike market.
A lot of the trip focused on visiting electric bike and battery factories along with meetings with the company management to discuss the future of the Chinese market. We also learned more about the market from the CBA *(China Bicycle Association)* and TBA *(Tianjin Bicycle Association)*.
One important point that was brought up was that the *China Bicycle Association* would like input from the international bicycle industry regarding the design, production, and promotion of these higher quality electric bikes (pedelecs) for the domestic Chinese market.
In this report from the trip you will get an introduction to the companies and factories that we visited during the tour in addition to a list of the members of the tour.

The tour focused on factories and companies in the Shanghai and Tianjin areas.

The following is a brief introduction to the companies that we visited. There are more detailed reports about each company at *www.ElectricBikeReport.com*.

Eines der Probleme dieser Räder ist, dass Bleiakkus im Vergleich zu Lithiumakkus weniger umweltfreundlich sind. Gleichzeitig weisen Lithiumakkus eine signifikant längere Lebenszeit auf. Derzeit zeichnen sich Änderungen im chinesischen Elektrofahrradmarkt hinsichtlich einer Reduktion an Bleiakkus ab.
Die CBA fördert die vermehrte Produktion von Pedal Electric Cycles (Pedelecs) mit Lithiumbatterien mit rund $1,000 USD. Mit dem Ziel, etwa ⅓ mit Lithiumbatterien betriebene Räder auf dem Markt zu etablieren, hat die Regierung einen 5-Jahres-Plan erstellt. Zeitlich scheint dies mit einer wachsenden Kundenforderung zu korrelieren, sich qualitativ höhere Räder für den Sport und die Freizeit anschaffen zu wollen. Während der Schulungstour konnte ich einige Nutzer beobachten, die in der Freizeit den Spaß am Fahrradfahren genossen.
Zweck der Schulungstour war, den derzeit stattfindenden Wandel im chinesischen Elektrofahrradmarkt direkt kennenzulernen.
Ein großer Teil der Schulungstour war darauf fokussiert, Elektrofahrrad- und Batteriehersteller zu besuchen, begleitet durch Meetings mit dem Firmenmanagement, in denen die Zukunft des chinesischen Marktes diskutiert wurden. Auch über die CBA *(China Bicycle Association)* und die TBA *(Tianjin Bicycle Association)* konnten wir viel lernen.

Der Informationsbedarf der *China Bicycle Association (CBA)* durch die internationale Fahrradindustrie bezüglich Design, Produktion und Promotion qualitativ hochwertiger Elektrofahrräder (Pedelecs) für den chinesischen Inlandsmarkt ist groß.

Im Laufe dieses Reports werden Sie eine Einführung der besuchten Firmen und Informationen zu den Tourteilnehmern erhalten.

Der lokale Schwerpunkt der Tour lag auf Besuchen von Firmen in Shanghai und im Bereich Tianjin.

Hier finden Sie Kurzinformationen zu den besuchten Unternehmen. Ausführliche Reports können Sie auf *www.ElectroBikeReport.com* nachlesen.

FIRMENBESUCHE RUND UM SHANGHAI

Das 1986 gegründete Unternehmen *Tianneng Battery* ist einer der größten chinesischen Hersteller von Batteriezellen für Elektrofahrräder. Die Firma hat nach eigenen Angaben mehr als 40 % Marktanteil im Bereich Leicht-Elektro-Fahrzeu-

走，却无需弄得汗流浃背；并且，它们也有能力快速穿越拥挤的交通路段。
但是，这些自行车存在着一个问题，即铅酸电池与锂电池相比并不太环保，后者的使用寿命也长得多。

中国电动自行车市场也开始出现变化，它们将焦点放在减少铅酸电池电动自行车的生产数量上。中国自行车协会正鼓励生产更多脚踏辅助电动自行车（电动助力车），这种自行车装备了锂电池，但价格约1，000美元。政府制订了一个5年计划，生产更高质量的锂电池自行车，将占市场的1/3。

这时机看来与正在不断增长的购买更高质量自行车用于运动和娱乐的骑车者数量相吻合。在这次考察过程中，我看到一群群电动自行车骑车者在享受着骑行的乐趣。

本次"学习之旅"旨在加深认识中国电动自行车市场所发生的变化。考察大多放在参观电动自行车和电池厂家上，同时与这些厂家的管理层会面，探讨中国市场的未来。此外，我们从中国自行车协会和天津自行车协会那儿获得更多关于市场的信息。

有一个值得提及的重点，即中国自行车协会倾向于为中国国内市场从国际自行车业引入更高质量电动自行车（电动助力车）的设计，并予以生产和推广。

从该考察报告中，除了本次考察之旅的成员名单外，你将看到考察过程中我们参观的厂商介绍。
本次考察聚焦于上海和天津地区的厂商。以下是我们参观过的公司的简介。你也可在ElectricBikeReport.com获取每家公司的更为详尽的报告。

参观上海地区的工厂

天能电池于1986年成立，在电动自行车领域，它是中国最大的电池公司之一。它声称自己拥有低排放电动自行车40%的市场份额。天能电池拥有8家生产设施，

Battery cell machine at *Tianneng Battery*.
Maschine zur Herstellung von Batteriezellen bei *Tianneng Battery*.
天能电池工厂内的电池生产设备。

SHANGHAI AREA FACTORY VISITS

Tianneng Battery, founded in 1986, is one of the larger battery cell companies in China when it comes to electric bikes. They claim to have over 40 % market share for LEVs. *Tianneng Battery* has 8 production facilities with over 20,000 employees total and they produce over 600,000 cells a day.

In addition to making a large majority of lead acid cells they also have a lead acid recycling facility that they claim has an efficiency of 98 % recycling of the materials.

Tianneng sees the future for lithium battery pedelecs and e-bikes in China and they see the opportunity to make more lithium cells as the market grows.

They are currently working on a lithium cell recycling facility. They said that the recycling efficiency of the lithium cells is 30% and they are working to improve that.

Currently the lithium cell market is very competitive with the cells from Japanese and Korean companies being the favorites. Tianneng is working to establish themselves as a quality Chinese lithium cell brand in order to compete in the global marketplace.

GIANT BICYCLES

We visited the *Giant Bicycles* assembly facility in Suzhou. They have other assembly facilities in China.

The name *Giant Bicycles* is fitting because they are one of the largest bicycle companies in the world. They manufacture complete bikes for their brand as well as other brands. *Giant* currently has around 10,000 employees worldwide and they make a wide variety of traditional bicycles that are sold in markets all over the world.

ge (LEVs). Mit mehr als 200.000 Mitarbeitern produziet Tianneng Battery über 600.000 Zellen pro Tag an insgesamt acht Produktionsstandorten.

Zusätzlich zur Produktion von Bleibatterien, die den größten Anteil hat, betreibt Tianneng Battery eine Blei-Säure-Recyclinganlge, die eine Effizienz von 98 % der Materialien haben soll.

Aufgrund des Marktwachstums sieht *Tianneng* in China Zukunft für mit Lithiumbatterie betriebene Elektrofahrräder und die Möglichkeit, die Produktion zu steigern.

Derzeit arbeitet die Firma am Aufbau einer Recyclinganlage für Lithiumbatterien, die 30% Effizienz erzielt und deren Effizienz zukünftig noch gesteigert werden soll.

Da der Lithimbatterie Markt mit japanischen und koreanischen Zellen sehr konkurrenzfähig ist, will sich Tianneng als Qualitäts-Lithiumbatterie-Marke im globalen Markt etablieren.

GIANT BICYCLES

Wir besuchten die *Giant Bicycles* Montagefabrik in Suzhou. Die Firma hat noch weitere Standorte zur Fahrradmontage in China.

Der Name *Giant Bicycles* passt, denn *Giant* ist eine der größten Farradfirmen der Welt. Die Firma stellt komplette Fahrräder für die eigene sowie weitere Marken her.

Derzeit beschäftigt *Giant Bicycles* rund 10.000 Mitarbeiter weltweit und stellt eine große Bandbreite traditioneller Räder her, die weltweit verkauft werden. Rund 300.000 der jährlich produzierten Elektrofahrräder sind für den chinesischen Markt bestimmt und entsprechen eher E-Scootern. Hier zeichnet sich eine Änderung hin zum Pedelec ab, das immer beliebter wird.

共有20，000多工人，每天生产出超过600，000个电池。

除了生产大部分铅酸电池外，它们也设立了一家铅酸回收设施。它们称对该材料的回收率高达98%。

天能将中国视为未来锂电池电动自行车的市场。随着市场的扩大，该市场将为锂电池带来更多机会。

目前，他们正建设一家锂电池回收工厂，表示其锂电池回收率为30%，并想方设法提高这一比率。

目前，锂电池市场正面临来自日本与韩国公司的有力竞争。天能正将自己打造成高质量的中国锂电池品牌，在全球市场上与其他对手一较高下。

捷安特自行车。我们参观了位于苏州的捷安特自行车组装线设施。它们在中国其他地方也有这种组装工厂。

捷安特名符其实，属于世界最大自行车公司之一。它生产自己品牌的自行车整车，并为其他品牌贴牌加工产品。

目前，捷安特在全世界拥有约10，000名员工，生产在全世界市场销售的品种多样的传统自行车。

Giant Bicycles factory near Shanghai.
Firmengebäude von *Giant* in der Nähe von Shanghai.
邻近上海的捷安特自行车工厂

The new *BAFANG Max* mid drive unit.
Der neue *BAFANG* Mittelmotor.
八方新的MAX中置驱动电机。

Giant makes about 300,000 electric bikes a year. 150,000 of the electric bikes are for the Chinese market and they are mostly the scooter style e-bike. But that may be changing as the pedelec style bikes become more popular.
According to the general manager of the *Giant Bicycle* facility in Suzhou, the bicycle style pedal assist electric bike (pedelec) will be the future of Chinese market.
The remaining 150,000 electric bikes are exported to other electric bike markets around the world, with Germany being their largest export market.

BAFANG

BAFANG is one of the most recognized Chinese drive unit manufacturers in the electric bike world. Their drive units are found on many electric bikes all over the world.
The company was founded in 2003 but the founders roots in electric drive unit development and production go back to 1998.
In 2014 they sold 830,000 motors and 260,000 complete electric bike systems and currently they have the capacity to make 1 million drive units.
BAFANG works hard to design drive units and systems that fit what their customers want. They have an impressive R&D department with over 40 engineers along with a substantial testing lab and 4 employees that test ride electric bikes full time. *BAFANG* also makes electric drive units for scooters, motorcycles, cars, and lawnmowers. They see electric bike drive units and systems as the main focus of their company for now & in the future. They currently have 3 facilities worldwide: 2 in China (Suzhou & Tianjin) and 1 office in the Netherlands. And they are working on setting up an additional office in Germany.

Der Geschäftsführer der *Giant Bicycle* Fabrik in Suzhou ist überzeugt, dass Pedelecs die Zukunft des chinesischen Marktes sind.
Die restlichen 150.000 produzierten Elektrofahrräder werden in andere Elektrofahrradmärkte weltweit exportiert, von denen Deutschland den größten Exportmarkt bildet.

BAFANG

In der Elektrofahrrad-Welt ist *BAFANG* eine der bekanntesten chinesischen Antriebshersteller. Die Antriebe können an vielen Elektrofahrrädern weltweit gefunden werden.

Die Firma wurde 2003 gegründet und hat seit 1998 ihren Ursprung in der Entwicklung und Produktion von Elektroantrieben.

2014 hat die Firma 830.000 Motoren und 260.000 komplette Elektrofahrrad-Systeme mit einer derzeitgen Produktionskapazität von 1 Millionen Antrieben.

BAFANG arbeitet beständig und hart an der Kundenwunscherfüllung von Design und Antriebssystem. Die Firma hat eine beeindruckende Abteilung zur Forschung und Entwicklung mit mehr als 40 Ingenieuren, einem substantiellen Testlabor sowie vier Mitarbeitern, die die Fahrzeuge in Vollzeit testfahren. Zusätzlich stellt *BAFANG* Elektroantriebe für E-Scooter, Motorräder, Autos und Rasenmäher her und setzt den Fokus jetzt und in der Zukunft auf Antriebssysteme für Elektrofahrräder. Derzeit verfügt die Firma über drei Standorte weltweit: Zwei in China (Suzhou & Tianjin) und ein Büro in den Niederlanden. Eine zusätzliche Niederlassung soll in Deutschland entstehen.

捷安特每年生产约300，000辆电动自行车，其中150，000辆供应中国市场，大部分属于踏板式电动自行车。但是，随着电动脚踏车越来越普遍，这种情况也可能发生变化。

根据苏州捷安特自行车工厂总经理的说法，自行车型踏板辅助电动自行车（电动脚踏车）将成为中国市场的未来。

余下的150，000辆电动自行车出口到世界其他电动自行车市场，德国则无疑是其最大的出口市场。

八方（BAFANG）电机公司。八方是电动脚踏车世界中最受欢迎的中国电机制造商，其电机被用于全球数量庞大的电动脚踏车和电动自行车上。

该公司于2003年创立，但其创立人扎根于电动机开发与生产的故事可回溯至1998年。

2014年，它们售出830，000台电机和260，000套电动自行车整车系统。目前，它的生产能力为100万台电机。

八方努力设计出适合于顾客需求的电机与系统。它的研发部拥有40多名工程师，另设立规模庞大的测试试验室以及4名全职负责试骑电动自行车的员工。这些都令人印象深刻！

Yadea grand opening for a new facility.
Yadea Eröffnung eines neuen Betriebsgebäudes.
雅迪新工厂的开幕典礼盛况。

YADEA ELECTRIC BIKES

Yadea is one of the larger electric bike companies located in the 4 parts of China: JiangSu, Zhejiang, Tianjin, and Guangdong. They make 3.2 million bikes a year (with a capacity to make 5 million a year) with distribution in China, Europe, U.S., and many other countries. They claim to have 10 – 15% of the Chinese LEV (light electric vehicle) market share. There are 5,300 employees that work for *Yadea*.

During our discussion with the *Yadea* management we learned that they are selling 300,000 electric bicycles with lithium batteries. They are planning on selling 500,000 with lithium batteries in the near future. Right now, the pedelec style electric bicycles are popular in North China near Tianjin. *Yadea* sees these types of electric bicycles appealing to the younger people who live in cities. Cycling in China is becoming more popular as a recreational sport. For some people with additional income, a nice bike is a status symbol.

During our time in China we were able to attend the grand opening of a new *Yadea* facility. It was an impressive event with many dealers and *Yadea* staff in attendance.

PHYLION BATTERY

Phylion Battery, founded in 2003, is focused on complete lithium batteries packs for LEVs and electric bikes. They claim to be the second largest lithium battery pack supplier for the electric bike market in Europe.

When they started in 2003 they spent considerable time developing the batteries and initially they were

YADEA ELECTRIC BIKES

Yadea ist eine der größeren Elektrofahrradfirmen in China mit Sitz in vier Regionen: JiangSu, Zhejiang, Tianjin und Guangdong. Pro Jahr produziert die Firma 3,2 Millionen Räder (die Kapazität liegt bei 5 Millionen/Jahr) und vertreibt sie in China, Europa, U.S. und viele andere Länder. Nach Angaben der Firma besteht der Anteil am chinesischen LEV (Leicht-Elektro-Fahrzeug) Markt bei 10 – 15%. Rund 5.300 Mitarbeiter arbeiten für *Yadea*. Während unseres Meetings mit der Unternehmensleitung haben wir gelernt, dass der Verkauf bei 300.000 mit Lithiumbatterien betriebenen Elektrofahrrädern liegt. In naher Zukunft plant *Yadea*, die Stückzahlen auf 500.000 zu erhöhen. Besonders beliebt unter den Elektrofahrrädern sind Pedelecs derzeit in Nordchina, in der Nähe von Tianjin. *Yadea* sieht, dass Pedal Electric Cycles (Pedelecs) die Kundenwünsche jüngerer urbaner Nutzer besonders ansprechen. In China wird das Fahrradfahren als Freizeitsport immer beliebter. Unter den Nutzern, die über ein zusätzliches Einkommen verfügen, sehen einige ein besonders schönes Fahrrad als Statussymbol an.

Während unserer Zeit in China konnten wir die Eröffnung einer neuen *Yadea* Anlage besuchen. Es war eine beeindruckende Veranstaltung, bei der viele Händler und das Yadea Personal anwesend waren.

PHYLION BATTERY

Phylion Battery wurde 2003 gegründet und ist auf Lithiumbatterien für LEVs spezialisiert. Die Firma gibt an, der zweitgrößte Lithiumbatterie-Lieferant für den europäischen Markt zu sein.

此外，八方为滑板车、电动自行车、小汽车和剪草机生产电机。它将电动脚踏车的系统视为当今和未来的工作重点。

目前，它在全世界拥有3家工厂：2家在中国（苏州和天津），另1家在荷兰。并且，它正在德国设立一家额外的办事处。

雅迪电动自行车。雅迪是在中国四个地区设立了较大规模电动自行车公司：苏州、浙江、天津和广东。它们每年生产320万辆自行车（其生产能力可达每年500万辆），在中国、欧洲、美国和其他国家的市场分配。它称自己拥有中国低排放车市场的19-15%的份额。雅迪旗下有5，300名员工。

在我们与雅迪管理层讨论期间，我们得知它们正销售300，000辆装备锂电池的电动自行车。它计划在最近的将来销售500，000辆装备锂电池的电动自行车。眼下，助力型电动自行车在天津附近的华北地区十分流行。雅迪认为这些类型的电动自行车对生活在城市的年轻人具有吸引力。在中国，骑自行车作为一项娱乐运动越来越普遍。对于拥有额外收入的人士来说，拥有一辆出色的自行车乃身份象征。

在中国考察期间，我们有幸参加雅迪新工厂的开幕典礼。这是一个令人印象深刻的场合。有许多经销商和雅迪自己的员工参加。

星恒电池。星恒电池于2003年成立，它集中于LEV和电动自行车使用的整套锂电池组的业务。它称自己是欧洲电动自行车市场的第二大锂电池组供应商。

Phylion lithium battery with cloud connected diagnostic tool.
Phylion Lithiumbatterie mit Cloud Connected Diagnosetool.
星恒锂电池云诊断连接工具。

too expensive for the Chinese market. They sold those initial batteries to the European ebike market because it was not as price sensitive. Now that prices for lithium packs have come down somewhat they are selling more batteries to the Chinese market.
Phylion believes the price of lithium batteries will come down as production is scaled up. They plan on selling electric bike batteries in the U.S. market at some point and some of that may be focused towards the local electric bike dealers as replacement battery packs. Once we completed our tour of *Phylion* we hopped on a speed train to Tianjin (near Beijing) to visit more factories.

TIANJIN AREA FACTORY VISITS
TIANJIN TITANIUM

Tianjin Titanium specializes in making a wide variety of titanium frames for almost any type of bicycle. Titanium frames are pretty exotic and are usually reserved for the upper end sport focused bicycles. Titanium frames are lightweight and they have a "springy" ride characteristic like steel frames but with the ability to absorb more shock from the road or trail. They are generally pretty expensive because the construction process takes significantly more time. *Tianjin Titanium* did say that they are currently working on a mid drive titanium frame.

KING METER DISPLAY COMPANY

King Meter is a very well know electric bike display company with 35% European electric bike display market share. A lot of bikes use their display but you may not see their brand name on the display.

Beim Start in 2003 hat *Phylion* viel Zeit in die Batterieentwicklung investiert, die zunächst zu teuer für den chinesischen Markt waren. Der europäische Markt war weniger preissensibel, so dass die Batterien dorthin verkauft wurden. Jetzt, da die Preise für Lithiumbatterien gesunken sind, werden mehr Batterien auf dem chinesischen Markt verkauft.
Phylion glaubt, dass die Preise bei steigender Produktion sinken werden. Die Firma plant, Elektrofahrrad-Batterien auf dem U.S. Markt zu verkaufen, wovon einige fokussiert an lokale Händler als Ersatzakkus gehen sollen.
Nach unser Besichtigung von *Phylion* nahmen wir einen Hochgeschwindigkeitszug nach Tianjin (bei Beijing).

FABRIKBESUCHE IN TIANJIN
TIANJIN TITANIUM

Tianjin Titanium ist auf eine große Bandbreite von Titanrahmen spezialisiert, die für nahezu jeden Fahrradtyp geeignet sind. Titanrahmen sind eher speziell und in der Regel auf den High End Sporteinsatz fokussiert. Sie sind sehr leicht und haben eine »federnde« Fahrcharakteristik, ähnlich Stahlrahmen, können aber mehr Stöße absorbieren. Der Konstruktuionsprozess beansprucht deutlich mehr Zeit, daher sind Titanrahmen generell sehr teuer. Nach Angaben von *Tianjin Titanium* arbeitet die Firma derzeit an einem Titanrahmen mit Mittelmotor-Antrieb.

KING METER

King Meter ist ein sehr bekannter Hersteller für Elektrofahrrad-Displays mit einem europäischen Marktanteil von 35%. Das Display wird bei vielen Rädern eingesetzt, auch wenn der Markenname nicht sichtbar ist.

在2003年开始之际，它耗费大量时间用于开发电池产品。其实，这些产品对于中国市场来说实在太贵了。于是，该公司将这些最初生产出来的电池销售给欧洲电动脚踏车市场，理由是那儿的商家对于价格不太敏感。如今，锂电池组的价格有所下降，因此，它们在中国市场上销售更多的锂电池组。

随着生产规模的扩大，星恒电池相信锂电池价格将下降。

它们计划在美国市场部分销售点销售电动脚踏车电池；其中部分销售渠道可能集中于当地电动自行车经销商，将其电池用于更换电池组。
刚刚结束星恒电池之行，我们便乘搭前往天津（邻近北京）的高铁去参观更多工厂。
这种高铁的速度高达307公里/小时（190mph），从上海一路向天津飞驰。这也是每天运送大量乘客的电动车辆哩！

参观天津地区工厂

天津钛轻车架公司。天津钛轻车架公司专业为几乎任何型号自行车生产各类繁多的钛车架。

钛架新潮独特，通常用于高档运动类自行车。钛架重量轻，拥有犹如钢架般的"弹性"骑行特性，但是，它有能力吸引更多来自路面或小径的冲击。一般而言，它们相当贵，原因是生产流程需要耗费大量时间。

天津钛轻车架公司说，它们目前正致力于开发一款中置驱动钛架。

This high speed train was hitting up to 307 km/h (190 mph) on our way from the Shanghai area to Tianjin! And this is an electric vehicle that transports many people every day.

Dieser Hochgeschwindigkeitszug erreichte bis zu 307 km/h (190 mph) auf unserem Weg von Shanghai nach Tianjin! Ein Elektrofahrzeug, das täglich viele Menschen transportiert.

这种高铁的速度高达307公里/小时(190mph)，从上海一路向天津飞驰。这也是每天运送大量乘客的电动车辆哩！

King Meter has a new display that is built into the stem. The display acts like a key for the bike. The bike won't work without it.

King Meter hat ein neues Display herausgebracht, das in den Vorbau integriert ist. Dadurch erfüllt das Display die Funktion eines Schlüssels, denn ohne Display hat der Antrieb keine Funktion.

嘉特最新的产品是将显示器安装在车头管内。显示器本身还是一把钥匙，没有它就无法使用车辆。

GOLDEN WHEEL BICYCLE COMPANY

Golden Wheel is an impressive bicycle company. They have 26 branch factories, 46 production lines, and over 4,500 employees. They make steel, aluminum, and carbon fiber frames in addition to suspension forks, handlebars, seats, cranks and chainwheels.

And they don't just buy aluminum frame tubes, they melt aluminum blocks in a huge furnace and create their own tubes. *Golden Wheel* makes 750,000+ aluminum frames a year!

Golden Wheel also makes carbon fiber frames by hand. It is a process that takes a significant amount of time, hence the higher price of carbon fiber bikes.

Golden Wheel also makes steel frames and forks. In fact, they make over 4.5 million steel frames & forks a year! They have 46 total assembly lines for bikes and bike parts.

LISHEN BATTERY

Lishen Battery Company, founded in 1997, makes lithium batteries for a lot of high tech companies like *Apple, Samsung, Motorola, LG, Dell, HP, Microsoft, Lenovo,* etc. A lot of their business is focused on the export market because they make high quality batteries that are more expensive.

AIMA BIKE COMPANY

Aima is one of the largest bike & electric bike brands in China. They produced 4 million electric bikes last year! The company was established in 1999 and they

GOLDEN WHEEL

Golden Wheel hat beeindruckende 26 Niederlassungen, 46 Produktionslinien und mehr als 4.500 Mitarbeiter. Die Firma stellt Stahl-, Aluminium- und Karbonrahmen sowie Federgabeln, Lenker, Sättel, Kurbeln und Kettenblätter her.

Die Aluminiumrahmenrohre werden nicht einfach gekauft. *Golden Wheel* hat einen eigenen Hochofen, in dem die Aluminiumblöcke geschmolzen werden, um dann die Rohre selber herzustellen, von denen pro Jahr 750.000 produziert werden! Außerem stellt die Firma Karbonrahmen her.

Das jährliche Produktionsvolumen bei Stahlrahmen und Federgabeln liegt bei 4,5 Millionen. Die Firma verfügt über 46 Montagelinien für Fahrräder und Komponenten.

LISHEN BATTERY

Lishen Battery, gegründet 1997, stellt Lithiumbatterien für High End-Unternehmen wie *Apple, Samsung, Motorola, LG, Dell, HP, Microsoft, Lenovo* und viele andere her. Da die hochwertigen Batterien auch im Preis höher liegen, ist ein Großteil des Businesses auf den Exportmarkt fokussiert.

AIMA

Aima gehört zu den größten Fahrrad- und Elektrofahrrad-Herstellern in China. Im letzten Jahr hat die Firma 4 Millionen Elektrofahrräder produziert!

Die 1999 gegründete Firma hat 2004 mit der Produktion von Elektrofahrrädern begonnen und gehört jetzt zu den

金米特公司。该公司在电动脚踏车显示器领域名闻遐迩，占欧洲电动脚踏车显示器市场份额的35%。尽管大量自行车使用其显示器，但你在该显示器上并不会看到其品牌。

金米特公司生产一款新的安装在车头的显示器。该显示器像一把钥匙一样为自行车工作，自行车可不能没有它！

金轮自行车公司。金轮自行车公司是一家令人印象深刻的公司。它们拥有26家分厂、46条生产线和4，500多位员工。除了悬架、车把、座位、曲柄和链轮外，它们还生产钢、铝和碳化纤维架。

并且，它们不仅购买铝锭，还在巨大的熔炉里熔制铝块，用于生产自己的铝管。金轮自行车公司每年生产750，000个车架！此外，金轮自行车公司手工制作碳纤维架。这是相当耗时的工序，因此生产出来的碳纤维自行车价格不菲。

最后，金轮自行车公司生产钢架和钢叉。事实上，它们每年生产450万个车架与叉。它们拥有46条生产自行车及其部件的组装线。力神电池。力神电池公司成立于1997年，为一大批高科技企业，如苹果、三星、摩托罗拉、LG、戴尔、惠普、微软、联想等生产锂电池。该公司将主要业务放在出口市场，理由是它生产的电池质量高，但价格贵！

力神电动脚踏车电池和小汽车等使用的电池

爱玛自行车。爱玛是中国最大的自行车和电动自行车品牌之一。它去年生产了400万辆电动自行

Titanium frames are beautiful!
Titanrahmen sind wunderschön!
轻钛合金车架多么漂亮

started with electric bikes in 2004 and they have risen to be one of the dominant electric bike brands in China. They also make a wide variety of conventional (non-electric) bicycles. *Aima* employs more than 7,000 people. There are 4 *Aima* production facilities in China: Tianjin, Wuxi, Taizhou, and Dongguan. We visited their facility in Tianjin and it was well organized and very clean.

FLYING PIGEON BIKE COMPANY

Flying Pigeon is one of the older bicycle companies in China with its beginnings going back to 1936. The company has deep roots in China's bicycle history. As of 2007, an estimated 500 million *Flying Pigeon* bicycles had been made!

CHINA NORTH INTERNATIONAL CYCLE SHOW

At the end of our electric bike industry tour we were able to attend the *China North Bike* and electric bike show. It was held in Tianjin and it is mainly for the Chinese domestic market. During the show there were several presentations on the electric bike and LEV industry. Hannes Neupert from *ExtraEnergy* presented on the future of electric bikes & LEV technology. In addition, *Bosch* presented on the internet of things and how their LEV systems will fit in, Wasilis von Rauch presented on the future of the electric cargo bike market, Rüdiger Nierescher presented their *EnergyTube* universal battery, and Tilmann Künzel presented the *ETTRAK* system that is a vending service for *EnergyTube*.

dominantesten Elektrofahrrad-Marken in China. Das Produktportfolio beinhaltet außerdem eine große Bandbreite konventioneller (nicht-elektrischer) Fahrräder. Die Firma beschäftigt mehr als 7.000 Mitarbeiter. In China gibt es insgesamt vier Produktionsstätten: *Tianjin, Wuxi, Taizhou* und *Dongguan*. Wir besuchten die Gebäude in Tianjin, die sehr gut organisiert und sehr sauber waren.

FLYING PIGEON

Die Wurzeln von *Flying Pigeon* lassen sich auf das Jahr 1936 zurückverfolgen. Damit gehört *Flying Pigeon* zu einer der ältesten Fahrradfirmen in China und ist tief in der chinesischen Fahrradgeschichte verwurzelt. Ab 2007 wurde ein geschätztes Volumen von 500 Millionen *Flying Pigeon* Rädern hergestellt!

CHINA NORTH INTERNATIONAL CYCLE SHOW

Als letzte Station der Schulungstour besuchten wir die *China North Fahrrad- und Elektrofahrrad-Show* in Tianjin. Hauptzielgruppe ist der chinesische Inlandsmarkt. Zahlreiche Präsentationen der Elektrofahrrad und LEV Industrie begleiteten die Show, auch Hannes Neupert (1. Vors. *ExtraEnergy e.V.*) hielt einen Vortrag zur Zukunft der Elektrofahrrad und LEV Technologie. *Bosch* informierte über das »Internet der Dinge« (IoT) und wie LEV Systeme darin integriert werden, Wasilis von Rauch hielt einen Vortrag über die Zukunft des Lasten Pedelec Marktes, Rüdiger Nierescher über das universal einsetzbare *EnergyTube* Batteriesystem, den Tilmann Künzel zum vollautomatischen Tauschsystem *ETTRAK* mit *EnergyTube* ergänzte.

车。该公司于1999年成立，并于2004年开始生产电动自行车，很快便成为中国主要电动自行车品牌之一。此外，它们生产品种繁多的传统式自行车（无电力）。爱玛聘用超过7.000名员工。

在中国，爱玛拥有4个生产工厂：天津、无锡、台州和东莞。我们参观了它们在天津的工厂，发觉它有条不紊、十分整洁。
飞鸽自行车公司。飞鸽是中国历史较长的自行车公司之一，可追溯至1936年。该公司在中国拥有悠久的自行车历史。截止2007年，据估计它共生产了5亿辆飞鸽牌自行车！

中国北方国际自行车展。在我们自行车考察之旅结束之际，我们参观了中国北方自行车展和电动自行车展。它在天津举办，主要面向中国国内市场。

在展会期间，有几个电动脚踏车和LEV Component Special Exhibition的演示会。来自ExtraEnergy的Hannes Nuepert对电动脚踏车和LEV Component Special Exhibition的未来进行了介绍。此外，博世介绍了物联网和它们的轻型电动车是如何乘势而为的；Wasilis von Rauch介绍了电动货流脚踏车市场的未来；Rüdiger Nierescher介绍了它们的EnergyTube通用电池；而Tilmann Künzel介绍了用于EnergyTube的ETTRAK电池交换系统。

考察之旅的成员

The bike assembly line at Golden Wheel.
Fahrradmontagelinie bei Golden Wheel.
金轮企业车辆安装流水线

MEMBERS OF THE TOUR

The members of the tour all had a wide range of electric bike experience and it was great to be able to learn from their expertise during the bus rides between factories and companies.

Here is a list of the members of the tour Hannes Neupert, Jean Chen, Reno Heßlich, Carolin Springer (all from *ExtraEnergy*) · Marco Klimmt (*Brose*) · Rüdiger Nierescher (*EnergyTube*) · Tilmann Künzel (*Cyberwan* Ingenieurbüro/*ETTRAK*) · Susanne Brüsch (*Pedelec Adventures*) · Sascha Nachtnebel (*Greenfinder, N8 Business Development*) · Benson Guo (*TUV Rheinland*) · Dr. Mo-Hua Yang (*HiTech Energy*) · Wasilis von Rauch (*e-Rad Hafen*) · Donatas Nekrasius and Justinas Cerniauskus (*Baltik Vairas Bicycles*) · Tora Harris (*Juiced Riders*) · ShiGuang Yu (technology development of *China Bicycle Association*) · Pete Prebus (*Electric Bike Report*)

CONCLUSION

The *ExtraEnergy* study trip was very enlightening. It was great to see the production of the different electric bicycle components.
It was also very interesting to learn about and see the growth of the pedelec style bike with lithium batteries in the Chinese market.
The next 5 years should be exciting times in the Chinese electric bicycle market!

TEILNEHMER DER TOUR

Jedes Tourmitglied verfügt über große Erfährung im Elektrofahrrad-Sektor und es war mir eine Freude, während der Busfahrten von dieser Expertise lernen zu dürfen.

Die Teilnehmer Hannes Neupert, Jean Chen, Reno Heßlich, Carolin Springer (*ExtraEnergy*) · Marco Klimmt (*Brose*) · Rüdiger Nierescher (*EnergyTube*) · Tilmann Künzel (*Cyberwan* Ingenieurbüro/*ETTRAK*) · Susanne Brüsch (*Pedelec Adventures*) · Sascha Nachtnebel (*Greenfinder, N8 Business Development*) · Benson Guo (*TUVRheinland*) · Dr. Mo-Hua Yang (*HiTech Energy*) · Wasilis von Rauch (*e-Rad Hafen*) · Donatas Nekrasius, Justinas Cerniauskus (*Baltik Vairas Bicycles*) · Tora Harris (*Juiced Riders*) · ShiGuang Yu (*technology development of China Bicycle Association*) · Pete Prebus (*Electric Bike Report*)

FAZIT

Die *ExtraEnergy Schulungstour* war sehr aufschlussreich. Es war toll, die Produktion verschiedener Elektrofahrrad-Komponenten zu erleben. Das Hineinwachsen des mit Lithiumbatterien betriebenen Pedelecs in den chinesischen Markt zu sehen und darüber zu lernen, war sehr interessant.

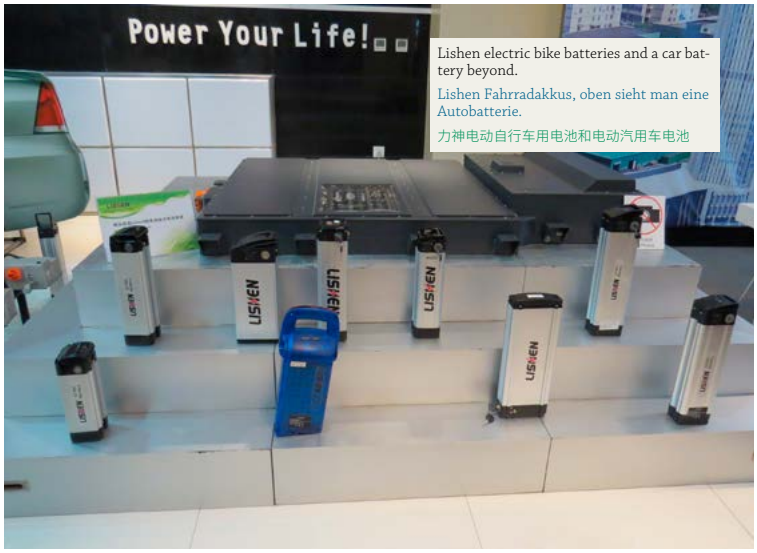
Eine aufregende Zeit für den chinesichen Elektrofahrradmarkt, die sich für die nächsten fünf Jahre abzeichnet!

本次考察之旅成员全都拥有丰富的电动自行车行业经验，因此，有机会在厂家与公司之间乘坐汽车来往穿梭考察，实是最好不过的事情。

学习之旅成员名单如下：Hannes Neupert、Jean Chen(陈定武)、Reno Heßlich、Carolin Springer（全部来自ExtraEnergy）
Marco Klimmt（Brose）
Rüdiger Nierescher（EnergyTube）
Tilmann Künzel（Cyberwan + ETTRAK）
Susanne Brüsch（Pedelec Adventures）
Sascha Nachtnebel（Greenfinder, N8 Business Development）
Benson Guo（郭晋峰）（TUVRheinland）
Dr. Mo-Hua Yang(杨莫桦博士)（HiTech Energy）
Wasilis von Rauch（e-Rad Hafen）
Donatas Nekrasius和 Justinas Cerniauskus（Baltik Vairas Bicycles）
Tora Harris（Juiced Riders）
ShiGuang Yu（中国自行车协会技术开发部）
Pete Prebus（电动自行车报告）

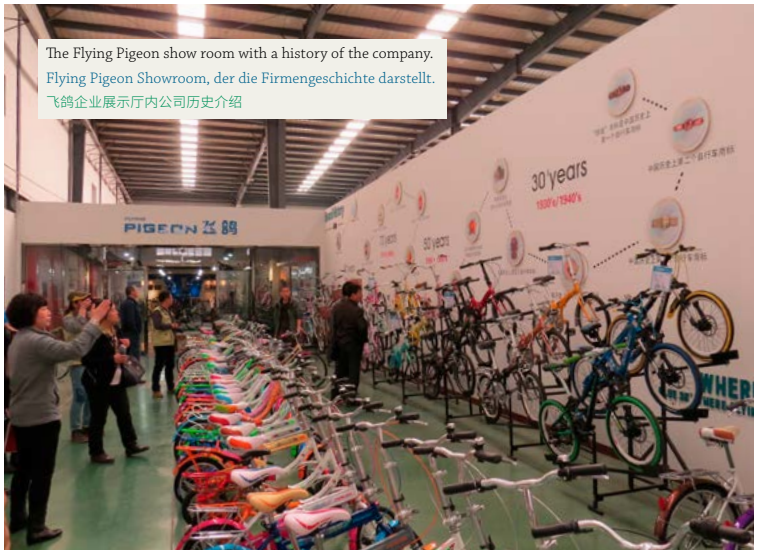
结论

ExtraEnergy学习之旅很有启发性。有机会看到不同的电动脚踏车和电动自行车部件的生产实在是太棒了！
了解并看到装备锂电池的助力式自行车在中国市场的发展是十分有趣的事情。
今后5年，中国电动脚踏车市场将进入振奋人心的时期！



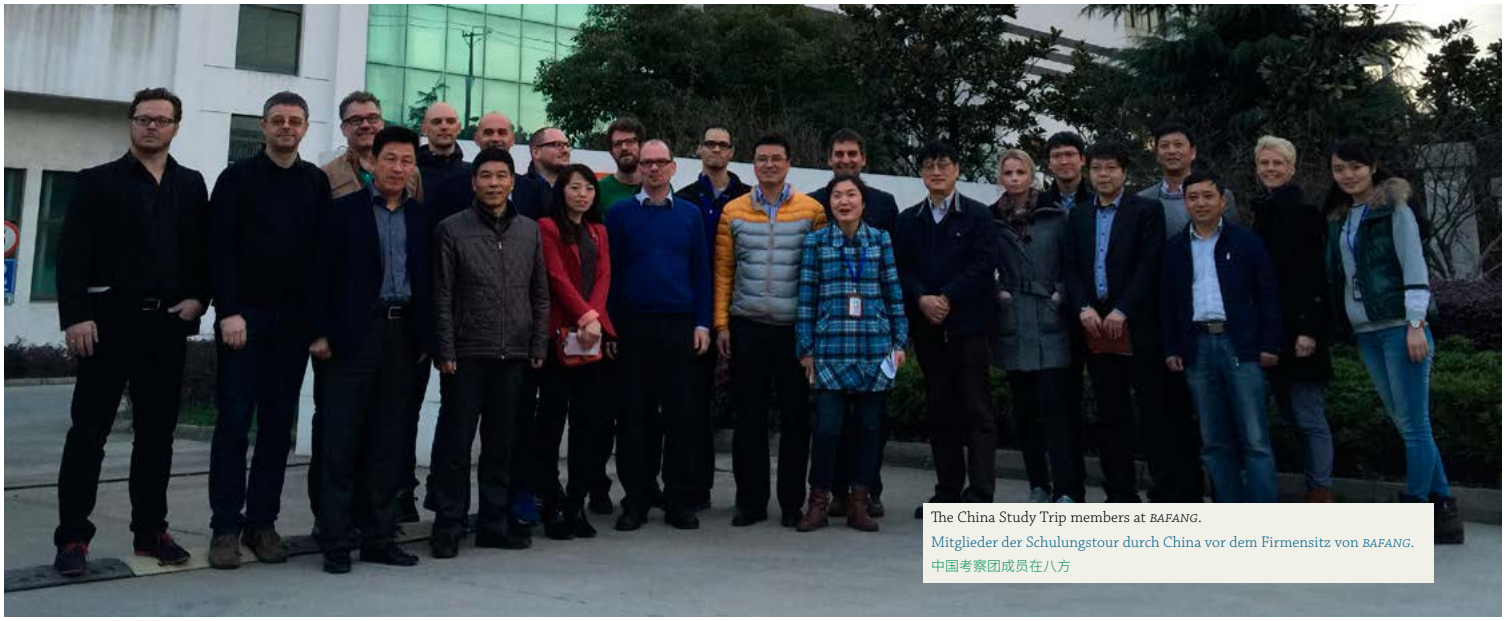
Lishen electric bike batteries and a car battery beyond.
Lishen Fahrradakkus, oben sieht man eine Autobatterie.
力神电动自行车用电池和电动汽用车电池

Aima electric bike assembly line.
Elektrofahrrad-Montagelinie von Aima.
爱玛电动车安装流水线



The Flying Pigeon show room with a history of the company.
Flying Pigeon Showroom, der die Firmengeschichte darstellt.
飞鸽企业展示厅内公司历史介绍

China North International Cycle Show
中国北方自行车展



The China Study Trip members at BAFANG.
Mitglieder der Schulungstour durch China vor dem Firmensitz von BAFANG.
中国考察团成员在八方

Interested in participating in the next educational tour? You are welcome to join. Just contact tour manager Jean Chen (GM *ExtraEnergy Services GmbH & Co. KG*).
Die Schulungstour wird in regelmäßigen Abständen durchgeführt. Nehmen Sie teil. Ein Schatz an Informationen erwartet Sie. Für Rückfragen steht Tourmanager Jean Chen (GF *ExtraEnergy Services GmbH & Co. KG*) gerne zur Verfügung unter:
如果您对下一次培训考察有兴趣，请联系 陈定武（ExtraEnergy Service公司亚洲事务经理）

+ 49 36646 3298-08 *Jean.Chen@ExtraEnergy.org*

ExtraEnergy switches North America on to electric bikes
Pedelec and e-bike promotion with Electric Bike Expo

ExtraEnergy setzt Nordamerika auf das Elektrofahrrad
Pedelec und E-Bike Promotion mit Electric Bike Expo

ExtraEnergy将电动脚踏车带入北美
电动脚踏车和电动自行车在Electric Bike Expo上进行推广。

***ExtraEnergy* is bringing its decades of know-how to America with a newly founded company.**

The North American electric bike market has developed only slowly over the last 20 years. Many pioneers from the early days, such as *Chronos* and *Zap*, have long since passed away. However *Currie Electric Bicycles* has managed to sustain itself in its niche, and to help form the market which exists today. The large traditional American cycle brands such as *Specialized, Trek* and *Cannondale* do have some electric bikes in their ranges, but basically for niche applications. These offerings are in no way comparable to the range which European manufacturers now offer routinely for a wide spectrum of target users, and, as is the case for *Trek* with the *Diamant* brand, if they do make them, then these bikes are only offered in Europe.

In the early years, the concept of electric bikes was little understood in the USA, rather as it was in Germany. Bikes were seen purely as sports equipment, and not as a means of everyday transport. But even in the USA, bike hire schemes have brought the bicycle back as a form of everyday transportation in many cities, and inspired people to buy bikes again for themselves. And as in Europe, the USA electric bike market is enjoying a second wind thanks to electric mountain bikes. Because these are used in the great outdoors, neither safety in road traffic nor the risk of theft come into consideration.

Mit einer neu gegründeten Firma bringt *ExtraEnergy* jahrzehntelang erworbenes Know-how nach Amerika.

Der nordamerikanische Elektrofahrradmarkt hat sich in den vergangenen 20 Jahren nur langsam entwickelt. Die Pioniere der frühen Stunde, wie *Chronos* und *Zap*, gibt es schon seit längerem nicht mehr. Dennoch hat es die Firma *Currie Electric Bicycles* geschafft, sich in einer Nische zu halten und den Markt bis heute zu formen. Die großen traditionellen amerikanischen Fahrradmarken wie *Specialized, Trek* und *Cannondale* haben zwar Elektrofahrräder im Angebot, doch eher in Nischenanwendungen. Das Angebot ist in keinster Weise mit einer für europäische Hersteller inzwischen üblichen Zielgruppenbandbreite vergleichbar und wenn, wie im Fall von *Trek* mit der Marke *Diamant*, werden diese Fahrzeuge nur in Europa angeboten.

In den USA war der Sinn der Elektrofahrräder, ähnlich wie in Deutschland, in den frühen Jahren unverstanden. Das Fahrrad wurde nur als Sportgerät gesehen und nicht als ein alltägliches Verkehrsmittel. Doch auch in den USA haben die Fahrradverleihsysteme das Fahrrad als alltägliches Verkehrsmittel in viele Städte zurückgebracht und die Menschen dazu animiert, wieder eigene Fahrräder zu kaufen. Ähnlich wie in Europa erlebt der US-Elektrofahrradmarkt auch dank des elektrischen Mountainbikes eine neue Blüte, denn weder Einsatz in der Freizeit, noch die Sicherheit im Straßenverkehr oder Diebstahlschutz wer-

ExtraEnergy在美洲设立新公司将其数十载的专有知识带到美洲大地。

过去20年，北美电动自行车市场发展缓慢。早期的开路先锋如Chronos和Zap早已销声匿迹。然而，Currie电动自行车仍牢牢抓住其细分市场不放，并协助打造延续至今的市场。大型传统美国自行车品牌如Specialized、Trek和 Cannondale 在其势力范围内确实打造出一些出色的电动自行车，但是，它们基本上只针对于细分市场。这些产品根本无法与欧洲生产商所供应的产品相提并论。欧洲企业能够提供目标用户常规性的产品，美国厂商针对美国市场不生产这些产品。但美国的Trek与德国Diamant一起所生产的产品只在欧洲市场出现。

早年，电动自行车概念在美国默默无闻，而不像在德国那样受欢迎。在美国自行车纯粹被视为运动器械，而不是日常交通工具。但即使在美国，自行车租用计划在众多城市的开展将自行车重新变成日常交通方式，并鼓励人们再度为自己购买自行车。像在欧洲那样，归恩于电动山地脚踏车的发展，美国电动自行车市场再度掀起一股旋风。由于这些车辆在开阔的户外地带使用，既无须考虑道路交通安全，也不必担心被盗。

ExtraEnergy has been represented in the USA as long ago as 1999 at the *CABDA* trade show in Chicago. However the Association had to conclude that at that time the American market was not ready to accept electric bikes on a significant scale. Hannes Neupert and Larry Pizzi of *Currie Technologies* continued ongoing discussions about when would be the right moment to kick-start the market in the USA with end user-oriented information initiatives as have been operated for many years by *ExtraEnergy* in Europe.

The idea was always to actively support the development of the USA market with information and test rides over many years. But the first concrete steps came in March 2015, when Ray Verhelst and Hannes Neupert met at the *LEV Components Special Exhibition* at the *Taipei Cycle Show*. Shortly after, Sascha Nachtnebel and Pete Prebus became acquainted during one of the study tours of China organised by *ExtraEnergy Services GmbH & Co. KG*. It quickly became clear that these people's skills all complemented each other perfectly. In the months that followed there were numerous web conferences through which the details of the foundation of a joint company were ironed out. The result, *ExtraEnergy Services North America LLC*, based in Las Vegas, was finally launched to the public in June 2015.

The advance of pedelecs into everyday transport in the USA, a country where the car dominates like it does in few other places, will also be watched closely by many other countries worldwide. The 'American Way of Life' is after all legendary and iconic around the world. It'll still be a good few years before it's just normal routine to ride up to an American 'drive through' fast food restaurant with a pedelec.

EXTRAENERGY SERVICES NORTH AMERICA LLC

Since September 2013, the implementation of the aims of the *ExtraEnergy e.V.* Association has been supported by *ExtraEnergy Services GmbH & Co. KG*, a sister company of the Association. The principal activities of *ExtraEnergy Services GmbH & Co. KG* are the worldwide *LEV Components Special Exhibitions*, training events in the form of study tours and masterclasses, and also the construction of an LEV business park in Schleiz, Thuringia, Germany.

On June 2015 there followed the foundation of an additional sister company, *ExtraEnergy Services North America LLC*, based in Las Vegas.

Both organisations have the aim of supporting the *ExtraEnergy e.V.* Association in its mission, that of making information available about pedelecs and e-bikes.
So the principal activities of *ExtraEnergy* Services North America LLC are the organisation of pedelec and e-bike roadshows in North America, plus running supporting activities at INTERBIKE, the most important cycle trade show in North America.

den in Frage gestellt. *ExtraEnergy* war bereits 1999, auf der *CABDA* Messe, in Chicago, in den USA vertreten. Allerdings musste der Verein feststellen, dass der amerikanische Markt damals noch nicht reif war, das Elektrofahrrad im großen Stil zu akzeptieren. Hannes Neupert und Larry Pizzi von *Currie Technologies* diskutierten immer wieder darüber, wann der richtige Moment sein würde, auch in den USA den Markt mit einer für Endkunden orientierten Informationsarbeit, wie von *ExtraEnergy* in Europa über viele Jahre praktiziert, zu starten.

Die Idee bestand darin, die Marktentwicklung in den USA mit Informationen und Probefahrten über viele Jahre aktiv zu unterstützen. Doch konkret wurde sie erst im März 2015, als sich Ray Verhelst und Hannes Neupert auf der *LEV Komponenten Sonderausstellung* auf der *Taipei Cycle Show* trafen. Kurz darauf lernten sich Sascha Nachtnebel und Pete Prebus auf einer von der *ExtraEnergy Services GmbH & Co. KG* organisierten Schulungstour durch China kennen. Schnell war klar, dass sich die Kompetenzen perfekt ergänzen. In den Monaten darauf folgten viele Webkonferenzen, in denen die Details zur Gründung einer gemeinsamen Firma ausgefeilt wurden. Das Resultat, die *ExtraEnergy Services North America LLC* mit Sitz in Las Vegas, wurde der Öffentlichkeit schließlich im Juni 2015 präsentiert.

Der Einzug des Pedelecs in den Alltagsverkehr der USA, einem Land, in dem das Automobil so dominant benutzt wird wie in kaum einem anderen, wird auch in vielen anderen Ländern der Welt Beachtung finden. Denn schließlich ist der American Way of Life legendär und prägend für die Welt. Doch bis man wie selbstverständlich beim »Drive-Through« eines amerikanischen Schnellrestaurants mit einem Pedelec vorfahren wird, wird es sicherlich noch ein paar Jahre dauern.

EXTRAENERGY SERVICES NORTH AMERICA LLC

Seit September 2013 wird das Umsetzen der Ziele des *ExtraEnergy e.V.* durch die *ExtraEnergy Services GmbH & Co. KG,* einem Schwesterunternehmen des Vereins, unterstützt. Die Haupttätigkeiten der *ExtraEnergy Services GmbH & Co. KG* sind *LEV Komponenten Sonderausstellungen* weltweit, Weiterbildungsveranstaltungen in Form von Schulungstouren, Expertenschulungen sowie der Aufbau eines LEV Industriegebietes im thüringischen Schleiz.

Im Juni 2015 folgte die Gründung eines weiteren Schwesterunternehmens, der *ExtraEnergy Services North America LLC* mit Sitz in Las Vegas.

Beide Organisationen haben das Ziel, den *ExtraEnergy e.V.* in seiner Mission, der Verfügbarmachung von Information rund um Pedelecs und E-Bikes, zu unterstützen.
So sind die Haupttätigkeiten der *ExtraEnergy Services North America LLC* die Organisation von Pedelec und E-Bike Roadshows in Nordamerika sowie eines Rahmenprogramms auf der *INTERBIKE*, der wichtigsten Fahrradmesse in Nordamerika.

ExtraEnergy早在1999年便在芝加哥的CABDA贸易展览会上出现。但是，通过那次活动协会不得不认为那时美国市场并未做好大规模地接受电动自行车的准备。来自Currie Technologies的Larry Pizzi和Hannes Neupert 一直讨论什么时间是启动美国市场的最佳时机，同时通过ExtraEnergy在欧洲所掌握的大量消费者需求趋向信息来进行宣传。

许多年来，这个理念一直以行业信息和骑行测试报道的形式积极地支持美国市场的开发。直到2015年3月出现了更进一步的机会，其时Ray Verhelst和Hannes Neupert在台北自行车展览会上举办的LEV Components Special Exhibition碰面。不久，Sascha Nachtnebel和Pete Prebus 在ExtraEnergy Services GmbH & Co. KG组织的中国考察旅程中彼此熟悉起来。接下来数月，大家通过大量网络会议，更清楚地了解了每个人的特长。通过这些会议，提出了办理联合公司的基础细节。最终确定，总部位于拉斯维加斯的ExtraEnergyServices North America LLC 于2015年6月正式成立。

美国是世界上少有的几个以小汽车占交通统治地位的国家，电动脚踏车挺进美国日常交通工具将吸引世界各国的密切关注。在世界上，毕竟“美国式的生活方式”仍具有传奇与标志性的感染力。在美国，要想人们使用电动脚踏车“穿行”至快餐店打包成为例行“公事”，相信仍要等上好些年头。

ExtraEnergyServices North America LLC

自2013年9月起，通过ExtraEnergy e.V.协会姐妹公司ExtraEnergy Services GmbH & Co. KG的成立，将协会的目标更进一步地向前推动。ExtraEnergy Services GmbH & Co. KG的主要活动是在世界各地举办LEV Components Special Exhibitions、以旅行考察和企业雇主，主管形式进行的培训活动；此外，它在德国图林根州Schleiz市打造一个轻型电动车辆工业园。

2015年6月，设立姐妹公司——ExtraEnergy Services North America LLC，其总部位于拉斯维加斯。

两家企业均旨在支持ExtraEnergy e.V.协会完成其任务，提供更多关于电动脚踏车和电动自行车的信息资料。

ExtraEnergyServices North America LLC的主要活动包括在北美地区组织电动脚踏车和电动自行车巡回推广路演，以及在美国最重要的自行车贸易展——INTERBIKE展上举办辅助性活动。

ELECTRIC BIKE EXPO

These roadshows will tour worldwide under the name *Electric Bike Expo* and from early 2016 this will take over from the name *ExtraEnergy Test IT Show*. The roadshows in North America will be organised by *ExtraEnergy Services North America LLC*. Organiser for all other regions of the world is, as before, *ExtraEnergy Services GmbH & Co. KG*, based in Schleiz, Germany.

All *Electric Bike Expo* events include a test track with a ramped section for pedelec and e-bike test riding, and also the *LEV Components Special Exhibition*. *Electric Bike Expo* events will also be complemented at various locations by other supporting programme features.

Manufacturers, dealers and companies who are interested in sponsoring or participating in the *Electric Bike Expo* are invited to contact William Sell, CSO of *ExtraEnergy Services North America LLC*, directly at:

bill.sell@extraenergy.org
www.electricbike-expo.com

ELECTRIC BIKE EXPO

Die Roadshows werden unter dem Namen *Electric Bike Expo* weltweit touren und ab Frühjahr 2016 die *ExtraEnergy Test IT Show* namentlich ablösen. Organisiert werden die Roadshows in Nordamerika von der *ExtraEnergy Services North America LLC*. Der Veranstalter in allen anderen Teilen der Welt ist weiterhin die *ExtraEnergy Services GmbH & Co. KG* mit Sitz in Schleiz.

Alle *Electric Bike Expo* Events beinhalten einen Testparcours mit Steigungselement für Pedelec und E-Bike Probefahrten sowie die *LEV Komponenten Sonderausstellung*. Die *Electric Bike Expo* Events werden an verschiedenen Standorten durch weitere Rahmenprogrammpunkte ergänzt werden.

Hersteller, Händler und Firmen, die Interesse an einer Teilnahme oder einem Sponsoring der Electric Bike Expo haben, wenden sich bitte direkt an William Sell, CSO der *ExtraEnergy* Services North America LLC, unter:

bill.sell@extraenergy.org
www.electricbike-expo.com

电动自行车展

这些路演将在世界各地举办，冠名为“Electric Bike Expo”，并且，从2016年初起，该冠名将取代“ExtraEnergyTest IT Show”。ExtraEnergyServices North America LLC 负责在北美组织路演。在世界所有其他地区组织活动仍一如既往地由总部位于德国schleiz的ExtraEnergy Services GmbH & Co. KG负责。

所有Electric Bike Expo活动包括带有为电动脚踏车而设计的斜坡测试车道供电动自行车测试骑行，另包括LEV Component Special Exhibition。Electric Bike Expo活动将在不同地区举办同时还有其他辅助计划作为补充。

有兴趣赞助和参加Electric Bike Expo的产生商、代理商和公司，请直接与ExtraEnergy-Services North America LLC 的首席营运官William Sell联络：

bill.sell@extraenergy.org
www.electricbike-expo.com

INTERBIKE

The Circuit is the name of the test track which *ExtraEnergy Services North America LLC* will operate at *INTERBIKE*, and this is an exclusive trademark of *INTERBIKE*. This year, the experience of test-riding electric bikes will be heightened by a top-dollar presentation programme from e-bike and pedelec experts from around the world. In addition, for 2016 *ExtraEnergy* is also bringing the *LEV Components Special Exhibition* to *INTERBIKE*.

Pedelec and e-bike manufacturers, dealers and companies who are interested in sponsoring or participating at *INTERBIKE* are invited to contact Andria Klinger of *INTERBIKE* directly at:

andria.klinger@emeraldexpo.com
+1 949-226-5745
www.interbike.com

INTERBIKE

The Circuit ist der Name des Tesparcours, den die *ExtraEnergy Services North America LLC* auf der *INTERBIKE* durchführen wird und ist eine exklusive Schutzmarke der *INTERBIKE*. In diesem Jahr wird das Erlebnis der Elektrofahrrad Probefahrt durch ein hochkarätiges Vortragsprogramm mit Pedelec und E-Bike Experten aus aller Welt ergänzt. 2016 bringt *ExtraEnergy* zusätzlich die *LEV Komponenten Sonderausstellung* zur *INTERBIKE*.

Pedelec und E-Bike Hersteller, Händler und Firmen, die Interesse an einer Teilnahme oder einem Sponsoring der *INTERBIKE* haben, wenden sich bitte direkt an Andria Klinger von *INTERBIKE* unter:

andria.klinger@emeraldexpo.com
+1 949-226-5745
www.interbike.com

美国国际自行车及零件展览会

“环形赛道”是ExtraEnergy Services North America LLC 将在Interbike展运作的测试车道的名称；并且，这是Interbike的独家商标。今年，全球各地的电动脚踏车和助力电动车专家大手笔开展演示计划，这将提升骑行测试电动脚踏车的体验感。此外，在2016年，ExtraEnergy也将LEV Component Special Exhibition带进Interbike。

有兴趣赞助和参加Interbike的产生商、代理商和公司，请直接与Interbike的Andria Klinger联络：电子邮址：

andria.klinger@emeraldexpo.com
+1 949-226-5745
www.interbike.com

The team at Extra Energy Services North America, Inc.

Das Team von Extra Energy Services North America, Inc.

Hannes Neupert

Hannes Neupert (COO) has been active in electric bikes since 1982. In 1992 he founded the *ExtraEnergy.org* project for testing and comparison of electric bikes. Since 2002 he has also been active in the fields of industry standards for battery safety (*BATSO.org*) and charging interfaces (*EnergyBus.org*) and since 2012 in standards harmonisation for the *IEC/DKE* and *ISO/DIN*. He is responsible for the areas of LEV parking management and charging infrastructure at the *International Energy Agency*.

Hannes Neupert (COO) ist seit 1982 im Bereich Elektrofahrrad tätig. 1992 gründete er das *ExtraEnergy.org* Projekt zum Test und Vergleich von Elektrofahrrädern. Seit 2002 ist er im Bereich der Industriestandards für Batteriesicherheit (*BATSO.org*) und Ladeschnittstellen (*EnergyBus.org*) und seit 2012 in der harmonisierten Standardisierung der *IEC/DKE* und *ISO/DIN* tätig. Bei der *Internationalen Energieagentur* ist er für den Bereich des LEV Parkraum-Managements und der Ladeinfrastruktur zuständig.

Hannes Neupert（首席运营官）自1982年就积极参与电动脚踏车推广。1992年，他成立ExtraEnergy.org用于测试和比较电动脚踏车的项目 。自2002年以来，他也积极参与制订电池安全（BATSO.org）和统一接口（EnergyBus.org）的行业标准；并且，从2012年起，他加入国际电工技术委员会/德国电工委员会以及ISO/DIN的标准修订工作。他在国际能源机构负责轻型电动车辆停车管理和充电架构等领域的技术。

Ray Verhelst

Ray Verhelst (CEO) can look back on many years of experience in marketing and events development, and with his e-bike engineering know-how he will be responsible at *INTERBIKE* for the conception, development and operation of the *Electric Bike Expo* and *The Circuit*.

Ray Verhelst (CEO) blickt auf viele Jahre Erfahrung in Marketing und Veranstaltungsentwicklung zurück und wird mit seinem Know-How im E-Bike Engineering die Konzeption, Entwicklung und Durchführung der *Electric Bike Expo* und des *Circuit* auf der *INTERBIKE* verantworten.

Ray Verhelst（首席执行官）具有多年营销与组织活动开发方面的经历，同时由于拥有电动脚踏车工程专有技术，他将在Interbike展上对Electric Bike Expo和“环形车道”进行概念、项目开发和运作。

Sascha Nachtnebel

Sascha Nachtnebel (CTO) leads *Greenfinder.de*, the largest independent online comparison site for e-bikes and pedelecs. He and his team will support *ExtraEnergy* with their background and experience in complex web and IT fields. Alongside innovative IT applications such as the *E-Bike Comparison* and the *E-Bike Dealer Portal*, they are developing a smart market research tool for the e-bike test track which can analyse data from thousands of test riders and online users.

Sascha Nachtnebel (CTO) führt mit *Greenfinder.de* das größte, unabhängige Online-Vergleichsportal für E-Bikes und Pedelecs. Er und sein Team werden *ExtraEnergy* mit ihren komplexen Erfahrungshintergründen im Bereich Web & IT unterstützen und neben innovativen IT-Dienstleistungen wie dem *E-Bike Vergleich* und dem *E-Bike Händlerportal* ein smartes Marktforschungstool für den Pedelec und E-Bike Testparcours entwickeln, welches die Daten tausender Testfahrer und Online-Nutzer auswertet.

Sascha Nachtnebel（首席技术官）带领Greenfinder.de，一家电动脚踏车和助力电动车的最大网上分析测试网站。他及其团队将以其在复杂网络与IT领域的背景和经验为ExtraEnergy提供支持。与创新IT应用（例如电动脚踏车分析和电动自行车经销商门户一起，他们正为电动脚踏车测试车道开发智能市场调查工具。该调查工具能够对来自数以千计的测试骑手和网上用户的数据进行分析。

Pete Prebus

Pete Prebus (CMO) takes on the marketing for all *ExtraEnergy* events via his website *ElectricBikeReport.com*, its B2B section and the pages on the *Electric Bike Expo*, as well as utilising all of the social media channels. Pete will also take over the editorship of the *Electric Bike Expo Magazine* and *INTERBIKE's E-Bike Industry Magazine*.

Pete Prebus (CMO) übernimmt das Marketing bei allen *ExtraEnergy* Events über seine Seite *ElectricBikeReport.com*, den dortigen B2B-Bereich und die Seiten der *Electric Bike Expo*, sowie die Umsetzung aller Social Media Kanäle. Pete übernimmt außerdem die Redaktion der *Electric Bike Expo Magazine* und des *INTERBIKE E-Bike Industrie Magazins*.

Pete Prebus（首席营销官）负责通过其网站（ElectricBikeReport.com）、B2B部门和Electric Bike Expo的页面，以及利用所有社会媒体渠道为所有ExtraEnergy活动进行报道。Pete也将负责《Electric Bike Expo》杂志和《Interbike》电动脚踏车工业的编辑工作。

William Sell

William Sell (CSO) is recognised as a leading figure in the development and production of major conferences and trade shows across the world. William can look back on a career including his role as Vice President & General Manager of *COMDEX* in Las Vegas.

William Sell (CSO) ist eine anerkannte Leitfigur in der Förderung und Produktion von großen Konferenzen und Fachmessen auf der ganzen Welt. William blickt unter anderem auf eine Karriere als Vice President & General Manager von *COMDEX* in Las Vegas zurück.

William Sell (CSO) ist eine anerkannte Leitfigur in der Förderung und Produktion von großen Konferenzen und Fachmessen auf der ganzen Welt. William blickt unter anderem auf eine Karriere als Vice President & General Manager von COMDEX in Las Vegas zurück.

Name	Seite Page	Produktgruppe Product category	Testurteil Test verdict	Messwerte Measured values					
				Tour			Berg Hills		
				Reichweite Range	U-Faktor U-Factor	Geschwindigkeit Speed	Reichweite Range	U-Faktor U-Factor	Geschwindigkeit Speed
AGOGS · *Tracer Trek*	118	*City-Comfort*	**10 (TS)**	83,0	1,23	27,3	37,5	1,29	27,8
BAGIER · *el viaje Cityrad*	106	*Easy*	**4**	68,3	0,87	25,2	26,1	0,68	21,0
Bulls · *Green Mover Lacuba Plus Trapez*	130	*Tour/Familie*	**10 (TS)**	86,7	1,47	26,2	40,6	1,25	25,0
Fischer · *City PROLINE Damen*	120	*Easy/City-Komfort*	**7 (G)**	72,9	1,27	24,6	32,0	1,25	23,2
Fischer · *MTB PROLINE EVO Herren*	132	*Sport offroad*	**—**	69,4	1,14	24,8	26,9	0,83	21,7
GIANT · *Explore E+ 1 GTS*	108	*Easy*	**10 (TS)**	63,9	1,47	26,0	25,4	1,07	24,0
Hartje · *CONTOURA Caldera E*	110	*Easy*	**8 (SG)**	72,9	1,37	25,1	28,8	1,16	22,2
Hercules · *Alassio*	122	*City-Comfort*	**9 (SG)**	85,4	1,27	26,0	32,3	0,88	24,0
Kettler · *CITY HDE*	112	*Easy*	**6 (G)**	88,0	1,10	24,6	36,9	0,73	20,6
Kettler · *EXPLORER HDE*	114	*Easy*	**8 (SG)**	56,7	1,44	25,7	25,3	1,18	23,8
Maxcycles · *CXone X-Pro 27*	134	*Lifestyle*	**10 (TS)**	93,8	1,37	26,6	36,1	0,95	23,9
Riese & Müller · *Homage dualdrive HS*	136	*Lifestyle*	**9 (SG)**	37,0	1,45	34,0	22,4	1,00	28,0
SFM SAXXX · *YES*	126	*Jugend*	**—**	44,3	1,20	25,2	19,9	0,90	23,7
Pedalpower · *eMammut Cargo*	140	*Transport*	**2**	61,8	1,26	24,3	30,9	0,96	19,4
Pedalpower · *eMammut Cargo mit 50kg*	140	*Transport*	**9 (SG)**	56,8	0,93	22,8	23,6	0,48	16,3

V vorn front
M mitte middle
H hinten rear
G Gut Good
SG Sehr Gut Very Good
HR Nabenantrieb (hinten) hub motor (rear)

Stadt City										
Reichweite Range	U-Faktor U-Factor	Geschwindigkeit Speed	zul. Gesamtgewicht permissible total weight	max. Zuladung Max. payload	Rücktrittbremse Coaster brake	Antriebsposition Drive position	Batterieposition Battery position	Sensorart Sensor type	Preis Price	Name
46,6	1,13	18,6	130,0	107,1		HR	MITTE	BS	1699,00	**AGOGS** · *Tracer Trek*
42,4	0,91	18,8	120,0	96,5	✔	VR	HINTEN	BS	1099,00	**BAGIER** · *el viaje Cityrad*
53,2	0,76	17,8	135,0	111,6		TL	MITTE	KS	2999,00	**Bulls** · *Green Mover Lacuba Plus Trapez*
35,6	1,15	16,7	150,0	122,5		TL	HINTEN	BS	1499,00	**Fischer** · *City PROLINE Damen*
32,4	1,02	16,9	150,0	126,7		HR	MITTE	KS	1299,00	**Fischer** · *MTB PROLINE EVO Herren*
39,6	1,21	16,9	185,0	160,7		TL	MITTE	KS	2299,90	**GIANT** · *Explore E+ 1 GTS*
40,2	1,02	16,8	120,0	97,9		TL	MITTE	KS	2849,00	**Hartje** · *CONTOURA Caldera E*
44,9	0,94	18,7	130,0	104,8		HR	MITTE	KS	2799,00	**Hercules** · *Alassio*
59,5	0,90	17,1	160,0	133,5	✔	TL	MITTE	KS	2799,00	**Kettler** · *CITY HDE*
34,3	1,27	17,8	160,0	136,6		TL	MITTE	KS	2999,00	**Kettler** · *EXPLORER HDE*
48,2	0,96	17,4	150,0	131,2		HR	MITTE	KS	3349,00	**Maxcycles** · *CXone X-Pro 27*
27,3	0,68	15,8	140,0	113,8		TL	MITTE	KS	4999,00	**Riese & Müller** · *Homage dualdrive HS*
25,8	0,84	17,6	130,0	110,8		HR	MITTE	KS	1299,00	**SFM SAXXX** · *YES*
42,8	0,74	14,9	225,0	100,0		TL	MITTE	KS	4299,00	**Pedalpower** · *eMammut Cargo*
38,7	0,43	14,5	225,0	100,0		TL	MITTE	KS	4299,00	**Pedalpower** · *eMammut Cargo mit 50kg*

VR Nabenantrieb (front) hub motor (front)
TL Tretlagerantrieb Mid motor (crank drive)
TS Testsieger Test winner
BS Bewegungssensor Rotation sensor
KS Kraft- & Drehmomentsensor Power or torque sensor

ISSN 2190-3263

Herausgeber Publisher 发布者
ExtraEnergy · Koskauer Straße 100 · D-07922 Tanna
0049 36646 27094 · *www.extraenergy.org*

ExtraEnergy Test GmbH is the entity responsible under the German Press Law for the accuracy of the test results.
Verantwortlich im Sinne des Presserechts für die Richtigkeit der Testergebnisse ist die *ExtraEnergy Test* GmbH.
对所有测试车辆所提供的报告符合德国新闻法

Redaktion Editorial 前言
Angela Budde, Hannes Neupert

Deutsch Angela Budde
English Peter Eland *www.eland.org.uk*
中文 Jean Chen, Tan Yaosheng

Testbriefe Test Reports 测试报告
Angela Budde, Hannes Neupert

LEV Komponenten LEV Components 轻型电动车零部件
Carolin Springer, *ExtraEnergy Services GmbH & Co. KG*

Anzeigenverkauf Advertising sales 广告
Carolin Springer — *carolin.springer@extraenergy.org*

grafische Gestaltung Layout 页面
büro pluspunkt *www.buerepluspunkt.de*

Bildnachweis Image credits 标示图案
Icons: Norbert Haller, Michael Burger, Ed Harrison
Testräder Test bikes: Hannes Neupert, Sandra Winkler

Weitere Bilder Additional images 照片
BMW: p. 9; Susanne Brüsch (www.pedelec-adventures.com): p. 9, 22, 178; Angela Budde (www.ExtraEnergy.org): p. 8, 9, 16, 18, 26, 27, 28, 31, 48, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 101, 102, 103, 107, 119, 129, 139, 146, 147, 148, 149, 194; Stephan Dörrwand: p. 6; www.electricbike-expo.com: p. 190; ExtraEnergy: p. 78, 96, 145, 165; Steffen Frank: p. 76; Andreas Fuchs: p. 36, 46; Halla Meister: p. 37; IAI GmbH: p. 36, 37, 49, 50; www.interbike.com: p. 190; Augustus Kinzel: p. 1, 34; Kitzbüheler Alpen Brixental (www.makmaimedia.at): p. 33, 41 (edited by: Bernd Hagemann); Harald Kutzke (ecomotion consulting Innovationsberatung VBI & ecomotion design BONN): p. 35, 36, 38; Magnet Motor: p. 35; Manufacturers: p. 150 - 164, 166-177; Luca Mascaro: p. 9; Sascha Nachtnebel (www.greenfinder.de): S. 9; Nikola Medimorec: p. 37; Thomas Müller: p. 33; Hannes Neupert (www.ExtraEnergy.org): p. 2, 7, 9, 12, 17, 19, 21, 23, 35, 37, 94; Nissan: p. 9; Omni Instruments: p. 34; Pete Prebus (www.ElectricBikeReport.com): p. 4, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187; Thomas Studer (www. thomasstuder.com): p. 42; Velocity: p. 2, 24, 25; Sandra Winkler (www.ExtraEnergy.org): p. 15, 17, 19, 20, 51, 104, 105; Zehus: p. 9

VORSCHAU PREVIEW 预期

The next *ExtraEnergy* Magazine will be published in spring 2016. Das nächste *ExtraEnergy* Magazin wird im Frühjahr 2016 publiziert.
下期杂志将于2016年春季发布

Feature highlights of the next issue Schwerpunktthemen der nächsten Ausgabe 下期中重要亮点
International LEV legislation · International standards · Infrastructure for pedelecs – best practice
Internationale Gesetzgebung für LEVs · Internationale Standards · Infrastruktur für Pedelecs – Best Practice
国际轻型电动车法规 · 国际标准 · 电动脚踏车基础设施-最新案例

ExtraEnergy Magazin © ExtraEnergy Test GmbH and the authors 2015 und die Autoren 2015 和2015作者

goldjunge publishing

Special-E©

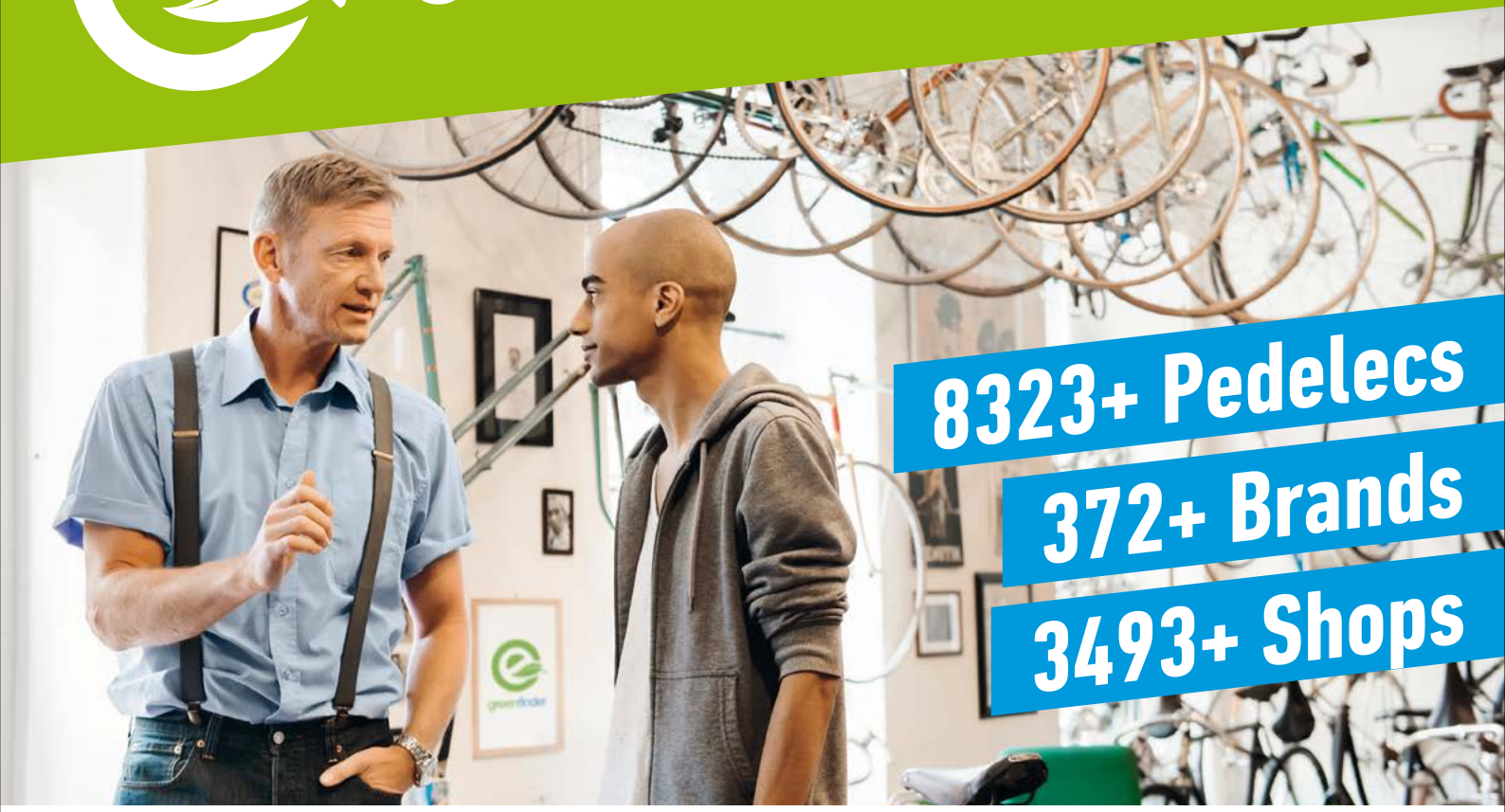
Das Magazin für alternative Mobilität

DAMIT DER FUNKE ÜBERSPRINGT

***Special-E** - das neue Magazin für alternative Mobilität* bietet ein eigenes Vertriebsnetz in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Die Auslage erfolgt direkt am „Point Of Sale". Nutzen Sie dieses Konzept für Ihr Unternehmen als ideale, regionale und überregionale Werbeplattform. Hier finden Sie alle führenden E-Bike Marken unterstützt durch die „E-Bike Regio-News". Der hochwertige redaktionelle Inhalt bietet die wichtigsten Pedelecs & E-Bikes in den Bereichen Tests, Fahrberichte und Neuheiten in jeder Ausgabe.

Special-E ist 100% Fachhandelstreu. Überzeugen Sie sich selbst und fordern unverbindlich Ihr kostenloses Belegexemplar und Media-Unterlagen an: media@special-e.de

greenfinder.de



ONLINE-MARKETING FOR YOUR SHOP!

Jetzt kostenlos registrieren und mehr Kunden gewinnen!

IHRE VORTEILE

- Händlerprofil anlegen
- Besser gefunden werden
- Sonderangebote verkaufen
- Probefahrten organisieren
- Reichweite steigern
- Services anzeigen
- Mehr Kunden gewinnen

Register now and win additional customers!

YOUR BENEFITS

- Create Dealer Profile
- Improve visibility
- Sell Special Offers
- Organize testrides
- Increase reach
- Show services
- Win potential customers

赢得更多的客户 马上注册

你获的优势

- 建立经销商档案
- 增加更多的曝光率
- 销售更专业的产品
- 组织特别的试骑体验
- 提高客服联系度
- 服务更体现
- 获得潜在客户

20% DISCOUNT

EXTRAENERGY.GREENFINDER.DE