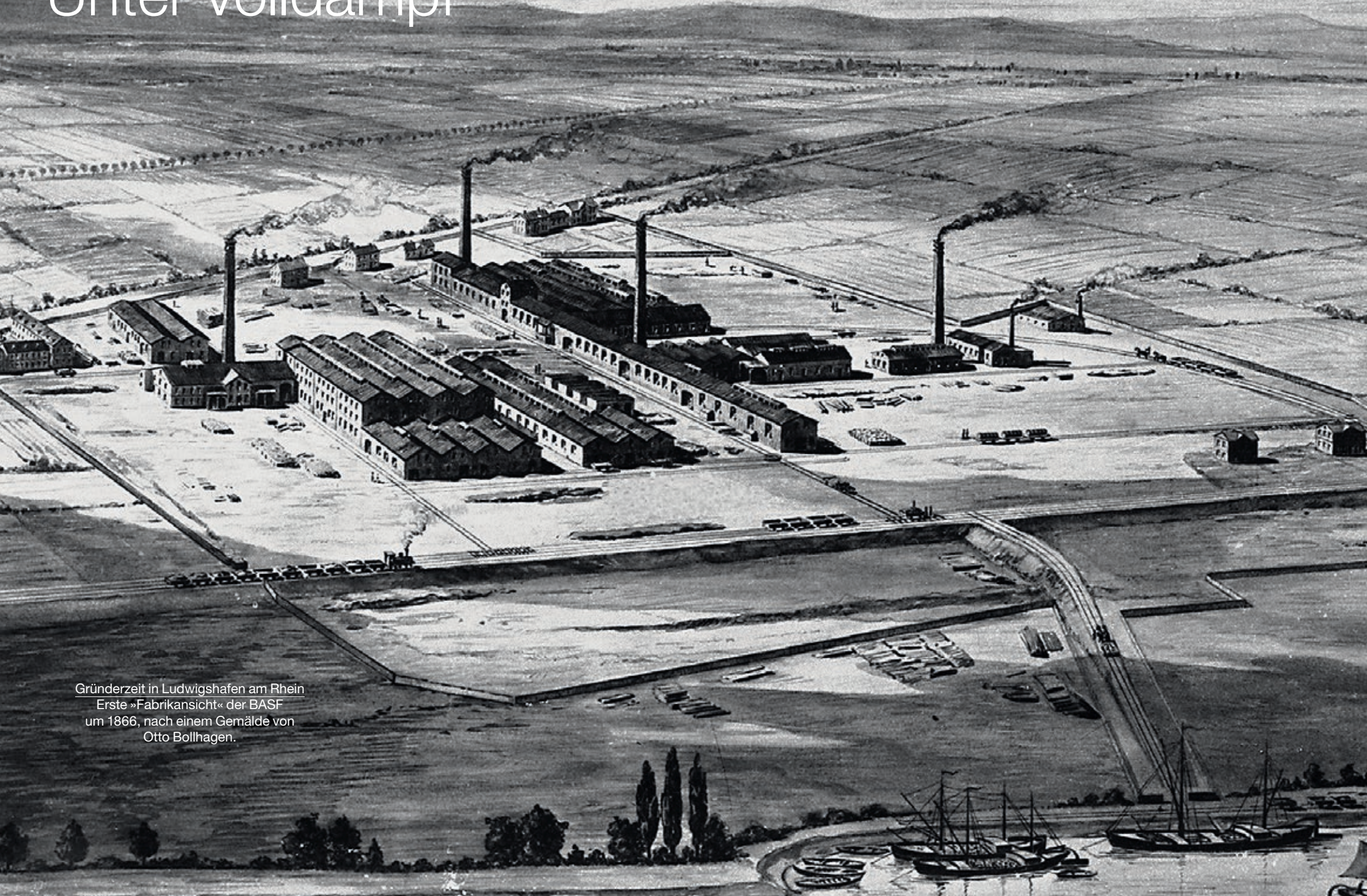


Concept 1865 —Rethinking Materials



 **BASF**
The Chemical Company

Unter Volldampf



Gründerzeit in Ludwigshafen am Rhein
Erste »Fabrikansicht« der BASF
um 1866, nach einem Gemälde von
Otto Bollhagen.

Concept 1865

— Rethinking Materials

Die Idee

Es hat unterschiedliche Radgrößen und ist das erste Pedalarad der Geschichte: das Veloziped. Jetzt hat die BASF das Rad aus dem 19. Jahrhundert nachgebaut – als modernes E-Bike mit Kunststoffen aus dem BASF-Sortiment. Warum eigentlich?

Mit dem Concept 1865 reist die BASF zurück in die eigene Geschichte – in das Jahr 1865 –, dem Gründungsjahr der Badischen Anilin- & Soda-Fabrik (BASF). Und damit in eine Zeit, in der die hölzerne Laufmaschine des Karl Drais erstmals Pedale erhielt und mit dem Veloziped die weltumspannende Erfolgsgeschichte des Fahrrads begann.

Als Hommage an diese Ära der Technikbegeisterung und der Experimentierfreude stellt sich BASF einem einzigartigen Gedankenexperiment und fragt: Wie hätte das erste Pedalarad ausgesehen, wenn den Fahrradpionieren moderne Werkstoffe von heute zur Verfügung gestanden hätten? Gemeinsam mit dem Designstudio DING3000 entwickelte das Unternehmen ein Veloziped auf dem Stand der heutigen Technik. Dabei zitiert das innovative Einzelstück die Geometrie und Funktionsweise der ersten Pedalräder: Die Kurbel treibt direkt das Vorderrad (39 Zoll) an, das zugunsten eines besseren Übersetzungsverhältnisses deutlich größer als das Hinterrad (24 Zoll) ausgefallen ist. Kette, Zahnrad und Rücktritt fehlen vollständig. Trotzdem stellt das Veloziped unserer Tage sehr viel mehr als einen charmanten Hinweis auf längst vergangene Zeiten dar. Technisch ist es seiner Zeit sogar voraus. Verfügt das funktionstüchtige und fahrbereite E-Bike doch über so spektakuläre Details wie dünne, in die Gabeln eingelegte Lichtleiter als Beleuchtung, sanft federnde und zugleich wartungsfreie Reifen oder einen abnehmbaren Sattel, in den der Akku integriert ist.

Insgesamt sind 24 innovative Werkstoffe der BASF an dem modernen E-Bike zum Einsatz gekommen, die insbesondere vor dem Hintergrund der Elektromobilität künftig an Bedeutung gewinnen werden.

Neue Materialien für neue Ideen

Natürlich will BASF mit der auf einem Gedankenexperiment basierenden Designstudie nicht »das Rad neu erfinden«. Unter dem Motto »Rethinking Materials« dient das ungewöhnliche E-Bike vielmehr als Einladung an Kunden, gemeinsam mit dem Unternehmen neue Anwendungen und Produktideen auf Basis moderner Kunststoffe zu entwickeln. Damit hat BASF Erfahrung. Seit Gründung 1865 forscht das Unternehmen an neuen chemischen Produkten und unterstützt Kunden aus unterschiedlichen Branchen bei der erfolgreichen Umsetzung ihrer Ideen.

1865



Der Knochenschüttler

Das historische Tretkurbelrad verfügte noch über Holzräder. Damit war die Fahrt auf den holprigen Straßen des 19. Jahrhunderts sehr unbequem, daher auch der Spitzname »Boneshaker«.

Bild: »Bibliothèque nationale de France«

Heute



Das E-Veloziped

Das Veloziped des 21. Jahrhunderts haben die Spezialisten der BASF gemeinsam mit dem Designstudio DING3000 gebaut. Der fahrbereite Prototyp Concept 1865 mit Elektroantrieb besteht fast vollständig aus modernen Kunststoffen der BASF. Nur Bremse, Achsen und Motor sind noch aus Metall.

Die erstaunliche Geschichte des Velozipeds

Der historische Hintergrund

Heute ist das Fahrrad das meistgebaute Fahrzeug der Welt. Das war nicht immer so. Die Fahrt mit dem Rad galt lange als gefährlicher Trendsport der Reichen.

Die Idee zum Rad wurde aus der Not geboren. Im Hungerjahr 1816 fiel in weiten Teilen Europas die Ernte aus. Aufgrund der Nahrungsknappheit konnten viele Bauern ihre Pferde nicht mehr ernähren. Kein Wunder also, dass im Zentrum des Elends, dem deutschen Südwesten, Karl Drais eine zweirädrige Laufmaschine erfand, mit deren Hilfe man sich selbsttätig – halb laufend, halb rollend – fortbewegen konnte. Das als Draisine bekannt gewordene Gefährt kam insbesondere bei jungen Adligen sehr gut an, hatte aber bald den Ruf eines teuren und gefährlichen Zeitvertreibs. Groß war insbesondere die Angst vor dem Balancieren. Schließlich bremste die Obrigkeit den Siegeszug der modernen Technik durch Verbote. In Mailand, London, New York und sogar Kalkutta untersagte man den Gebrauch der Draisine. Fünfzig Jahre lang blockierten Verbote die Entwicklung.

Erst mit der Industrialisierung im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts entstand ein Klima der Innovation. In Ludwigshafen am Rhein startete 1865 die BASF, zeitgleich machte auch das Fahrrad enorme Fortschritte. Neuester Trend der damaligen Zeit: Velozipede – französische Pedalräder mit einer Tretkurbel am Vorderrad. Ein Meilenstein. Dank der beflügelnden Verbindung aus Muskelkraft und mechanischer Übersetzung begann mit diesen Rädern allmählich das Zeitalter der individuellen Mobilität. Unklar ist, wer die Vehikel mit den großen Vorderrädern erfand. Als Pioniere in Sachen Verbreitung gelten Pierre Michaux und sein Sohn Ernest. Schon 1861 soll Vater Michaux eine Draisine zum Pedalrad umgebaut haben.

Der Durchbruch kam schließlich 1867, als Michaux das Veloziped auf der Pariser Weltausstellung präsentierte. Bald gründete er mit Partnern die Firma Michaux & Cie und stieg in die Serienproduktion ein. Räder wurden zahlreicher und erschwinglicher.

Ärger mit der Obrigkeit

Natürlich mussten die unbedarften Besitzer erst mal das Radfahren erlernen. Eine Herausforderung! In Fahrschulen und Turnhallen übten sie zunächst, das Gleichgewicht zu halten, bevor sie ihre schwerfälligen Räder auf die holprigen Straßen lenkten und dort den Verkehr durcheinanderbrachten. Pferde scheuten, Fuhrwerke fielen um. Wieder gab es Ärger mit der Polizei. Und wieder galten die Velozipedfahrer, genauso wie später die sehr viel schnelleren Hochradfahrer, als eigensinnige Rowdys. Erst als Ende des 19. Jahrhunderts Niederräder aufkamen, die unseren modernen Fahrrädern technisch schon sehr ähnlich waren, wurden die Radfahrer als Verkehrsteilnehmer anerkannt.



Pionierinnen im Wettstreit
Zieleinlauf beim ersten Damenrennen auf Velozipeden 1868 in Bordeaux.
Bild: »Bridgeman Berlin«







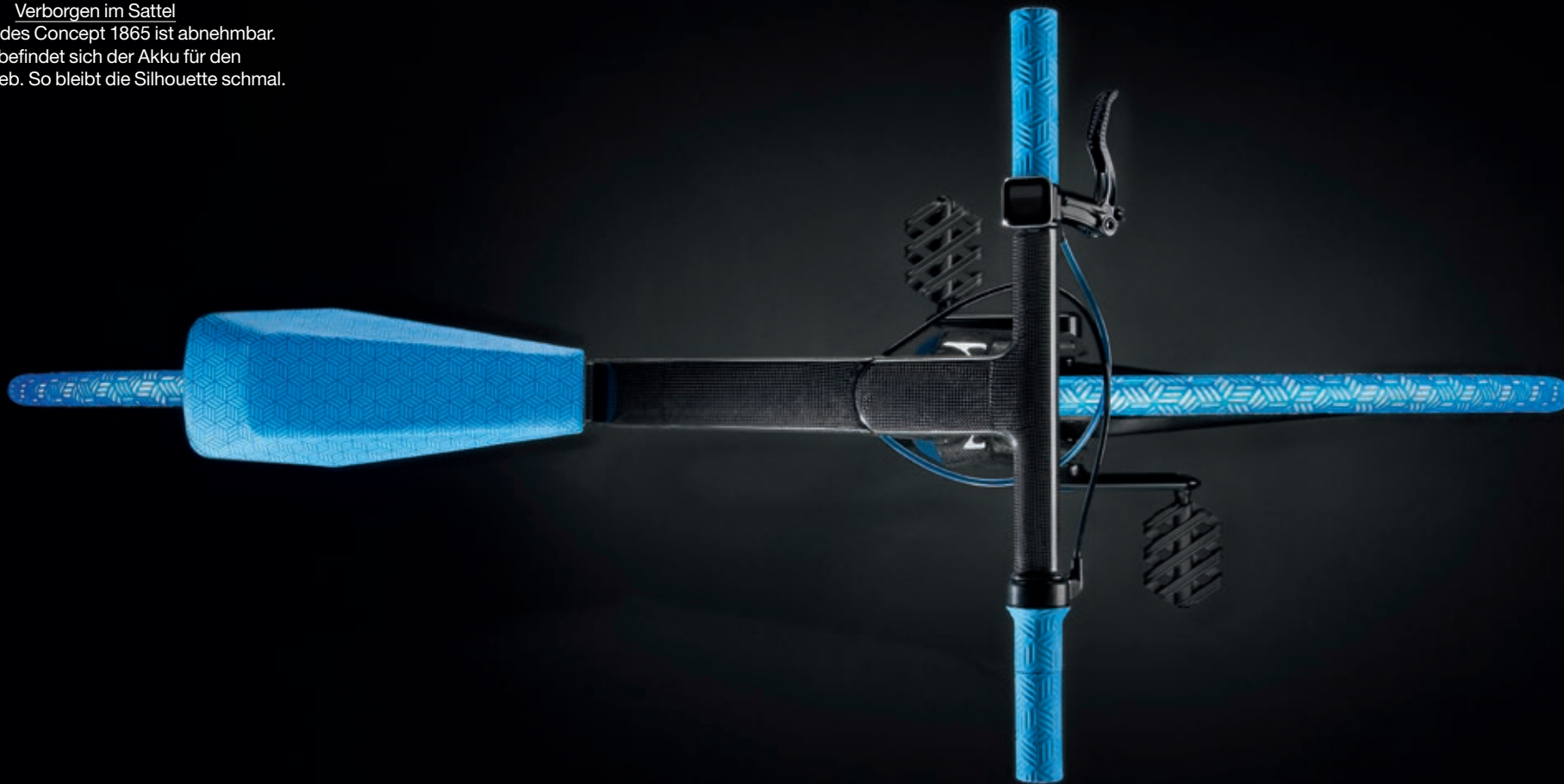
Concept 1865

Concept 1865 powered by



Typisch Veloziped
Charakteristisch für die Velozipede
waren die vergrößerten Vorderräder, die einem
besseren Übersetzungsverhältnis dienten.
Der moderne Velozipedist wird allerdings durch
einen Elektroantrieb unterstützt.

Verborgen im Sattel
Der Sattel des Concept 1865 ist abnehmbar.
Darin befindet sich der Akku für den
Elektroantrieb. So bleibt die Silhouette schmal.





Elegante Lösung
In die Gabeln eingelegte Lichtleiter mit
versteckter LED-Einspeisung machen herkömm-
liche Beleuchtungssysteme überflüssig.

Concept 1865

— Rethinking Materials

Die Materialien

Am Concept 1865 wurden insgesamt 24 Materialien aus dem Portfolio der BASF verwendet.

- A 1 Vorderradfelge
Ultracom™
S. 24
- B 2 Reifengrundkörper
Infinergy®
- 3 Reifenprofil
Elastollan®
S. 26
- C 4 Kurbel
Ultramid® D HMG
- 5 Pedal
Ultrason® KR 4113
S. 28

- D 6 Beleuchtung
Elastollan® LED
- 7 Bremsleitung
Elastollan® Schlauch
- 8 Griffe
Elastofoam® I
- 9 Gasgriffkabel
Elastollan®
S. 30
- E 10 Decals
Elastollan®
- 11 Hauptrahmen
Baxxodur®
- 12 Gabel mit Vorbau und Lenker
Elastolit® R
S. 32
- F 13 Gabelkern
Kerdyn®
- 14 Gabelkern
Elastolit® D
S. 34
- G 15 Sattelaufhängung
Ultrason® E2010 C6
- 16 Sattelrastmechanik
Ultraform®
- 17 Sattelfederung
Cellasto®
S. 36
- H 18 Sattelbezug
Elastollan®
- 19 Sattelgehäuse
Ultradur®
S. 38
- I 20 Sattelpolsterung
Elastoflex® W
- 21 Akkuisolierung
Neopolen® P
S. 40
- J 22 Hinterradfelge
Ultramid® Structure
- 23 Bremsscheibe
Ultrason®
- 24 Abdeckung E-Motor
Ultramid® B
S. 42



A



1

Felgen aus thermoplastischem Kunststoff bieten nicht nur eine enorme Designfreiheit. In Großserie gefertigt, könnten sie künftig eine kostengünstige Alternative zu Metallfelgen darstellen.

1 Vorderradfelge

Ultracom™

Der Name Ultracom™ steht für die Kombination aus thermoplastischen Halbzeugen, angepassten Spritzgussmassen und maßgeschneidertem Anwendungsservice. In einem einzigen Prozessschritt werden die mit Endlosfasern verstärkten Laminat- und Tape-Halbzeuge Ultralaminat™ und Ultratape™ thermoplastisch verformt und anschließend mit einer Struktur aus kurzfaserverstärktem Ultramid® COM ausgesteift. Bei diesem Verfahren kombinieren die Spezialisten der BASF die mechanische Überlegenheit der Endlosfasern mit den verarbeitungstechnischen Vorteilen der Kurzglasfaser. Mithilfe des bewährten Simulationswerkzeugs Ultrasim® erfolgt die Auslegung der Bauteile anhand von Modellen, die die spezifischen Materialeigenschaften und Verarbeitungseigenschaften von Ultralaminat, Ultratape und der Umspritzmasse Ultramid COM berücksichtigen.

Mit dem Markennamen Ultramid® bezeichnet die BASF teilkristalline, thermoplastisch verarbeitbare Polyamide. Diese Materialgruppe zeichnet sich durch hohe mechanische Festigkeit, Steifigkeit und thermische Beständigkeit aus. Darüber hinaus bieten Polyamide gute Zähigkeit bei tiefen Temperaturen, günstiges Gleitreibverhalten und problemlose Verarbeitbarkeit.

Die Ultramid-Typen der BASF sind PA-Formmassen, häufig verstärkt mit Kurz- oder Langglasfasern auf der Basis von PA 6 und PA 66. Verschiedene Copolyamide wie PA 66/6 und teilaromatisches Polyamid ergänzen das Sortiment. Wegen ihrer hervorragenden Eigenschaften sind diese Werkstoffe für viele unterschiedliche Bauteile und Maschinenelemente, aber auch als hochwertige elektrische Isolierstoffe unentbehrlich geworden. Außerdem bieten Polyamide ein großes Innovationspotenzial aufgrund der guten Modifikationsmöglichkeiten durch Additive und Füllstoffe.





2

3

2

Infinergy® ist das erste expandierte thermoplastische Polyurethan. Es ist leicht, haltbar und sehr elastisch, außerdem verfügt es über ein exzellentes Rückstellvermögen.

3

Das leuchtend blaue Reifenprofil aus Elastollan® ist noch in der Erprobung. Seine enorme Verschleiß- und Abriebfestigkeit machen es für diese Anwendung interessant.

2 Reifengrundkörper Infinergy®

Vollgummireifen verwendeten schon die Radpioniere des 19. Jahrhunderts. Durchsetzen konnte sich diese Bereifung nie, da sie als zu schwer und zu hart galt. Bei den Reifen des Concept 1865 hat BASF erste Versuche mit expandiertem thermoplastischen Polyurethan (E-TPU) gemacht. Das Material ist leicht, haltbar und sehr elastisch. Zusammen mit adidas hat BASF aus diesem innovativen Partikelschaumstoff die Mittelsole für den Laufschuh Energy Boost entwickelt. Bei der Herstellung schäumt man TPU-Granulate mithilfe eines innovativen Verfahrens auf. Anschließend werden die einzelnen ovalen Schaum-Partikel, die etwa 5 bis 10 Millimeter groß sind, mit Druck aneinander gepresst und durch Dampf miteinander zu Formteilen verschweißt. Infinergy® verbindet auf diese Weise die Eigenschaften eines Partikelschaumstoffes mit denen eines thermoplastischen Polyurethans. Diese Kombination verleiht dem Material eine hervorragende Verarbeitbarkeit bei gleichzeitig exzellentem Rückstellvermögen. Selbst bei Dauerbelastung bleibt diese Eigenschaft, die auch als »Rebound« bezeichnet wird, erhalten. Ebenfalls von Vorteil: die geringe Dichte sowie die gute Riss- und Temperaturbeständigkeit von Infinergy.

3 Reifenprofil Elastollan®

Für das leuchtend blaue, semitransparente Reifenprofil verwendeten die Spezialisten der BASF den Werkstoff Elastollan®. Das Material aus der Gruppe der thermoplastischen Polyurethan Elastomere (TPU) befindet sich als Reifenprofil noch in der Erprobung, aber es überzeugt schon jetzt durch unschlagbare Verschleiß- und Abriebfestigkeit und sehr gute Schnitt-, Einreiß- und Weiterreißfestigkeit. Mit diesen Eigenschaften ermöglicht es Asphaltfahrten genauso wie Fahrten auf sandigem oder steinigem Gelände. Hohe Elastizität bei Kälte und Wärme und ein geringer Rollwiderstand steigern den Wirkungsgrad zusätzlich.

Thermoplastisches Polyurethan (TPU) ist für das E-Bike Concept 1865 von großer Bedeutung. Diese vielseitige Materialgruppe, die BASF unter dem Markennamen Elastollan® vertreibt, findet sich bei so unterschiedlichen Anwendungen wie Reifen, Sattel, Gabel, Bremsleitung, Lichtleiter und Decal wieder. Charakteristisch für Polyurethane ist, dass sich insbesondere der Härtegrad des Kunststoffes maßgeschneidert einstellen lässt. Daher eignet sich Elastollan für Sport- und Freizeitartikel, für Schuhe und Textilien, aber auch für anspruchsvolle Anwendungen in der Automobilindustrie und im Elektronik- und Elektrotechnikbereich. Elastollan wird als Granulat geliefert und kann im Spritzguss- oder Extrusionsverfahren weiterverarbeitet werden.

4 **Kurbel**

Ultramid® D HMG

Innovative Kunststofflösungen können Metalle immer häufiger substituieren. Das gilt selbst für die Kurbel, die insbesondere beim Aufsteigen und bei Bergfahrten enormen Druck- und Zugkräften ausgesetzt ist.

Das hier verwendete Ultramid® D gehört zur Gruppe der Polyamide (PA). Aufgrund des hohen Glasfasergehalts und der Polymerzusammensetzung kommt es für hoch belastete Bauteile bzw. bei Anforderungen an eine hohe Steifigkeit zum Einsatz, darauf weist insbesondere die Namensweiterung HMG (High Modulus Grade) hin. Materialien dieser Gruppe lassen sich sehr gut verarbeiten und zeichnen sich durch eine gute Oberflächenqualität aus. Herausragend ist auch der geringe Feuchteinfluss auf die mechanischen Eigenschaften, die Dimensionsstabilität sowie die sehr niedrige Kriechneigung.

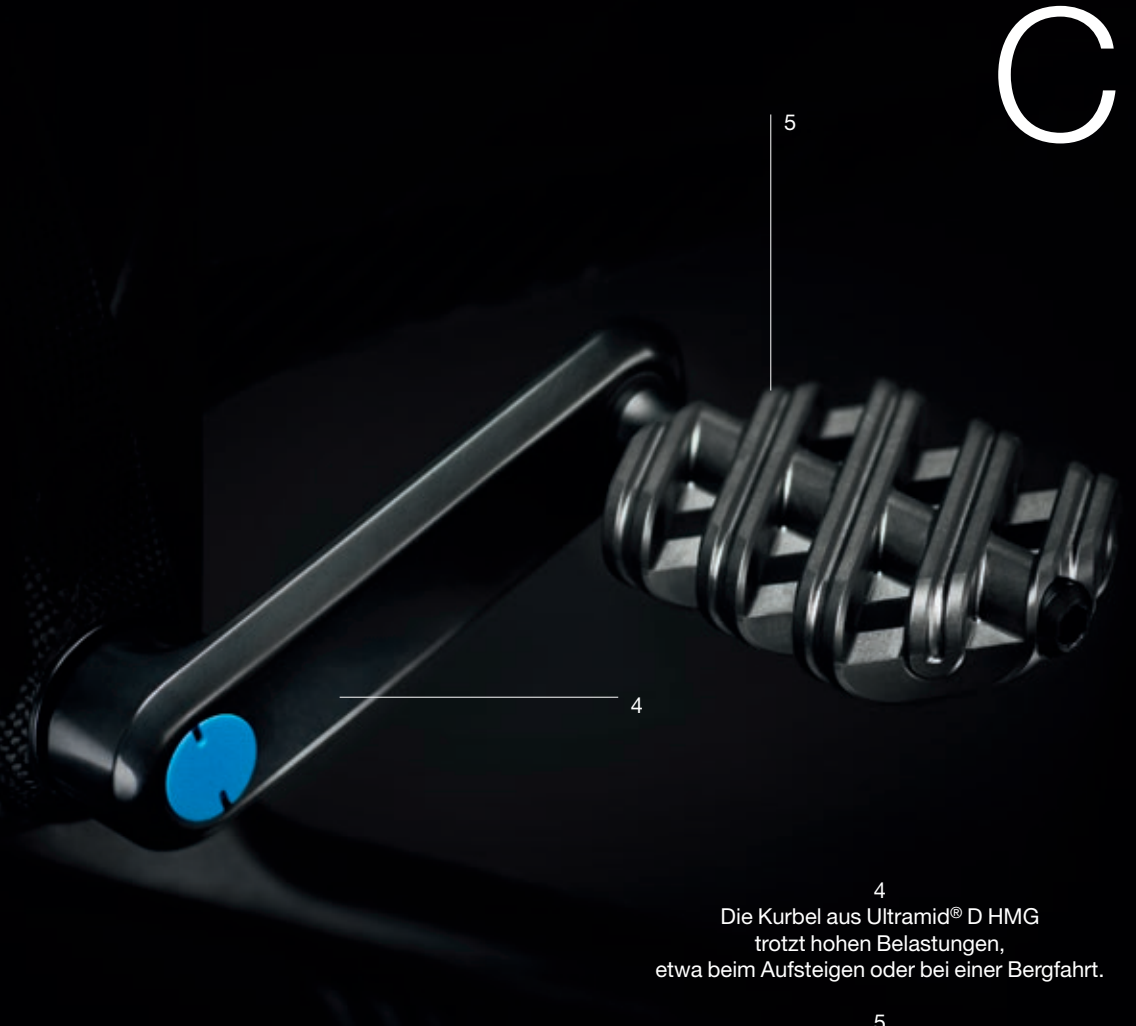
5 **Pedal**

Ultrason® KR 4113

Ultrason® KR 4113 ist ein echter Hochleistungskunststoff. Aufgrund des herausragenden Gleitreiberverhaltens und der Dimensionsstabilität dieser Ultrason-Variante konnten die Gestalter von DING3000 auf Kugellager an den Pedalen verzichten. So entstanden wartungsfreie und verschleißarme Lager für den Alltag im Straßenverkehr. Erreicht werden diese Eigenschaften durch die Einarbeitung von Kohlefasern, Graphit und Polytetrafluorethylen (PTFE).

Die Ultrason®-Typen sind hochtemperaturbeständige, amorphe Thermoplaste aus der Familie der Polyethersulfone. Ihr Eigenschaftsspektrum ermöglicht den Einsatz in hochwertigen technischen Teilen und hoch beanspruchten Massenprodukten. Sie können mit den gängigen Verfahren für Thermoplaste verarbeitet werden. Ultrason wird dort eingesetzt, wo andere technische Kunststoffe vor allem bezüglich thermischer oder hydrolytischer Beständigkeit nicht mehr ausreichen. Das außergewöhnliche Eigenschaftsspektrum der Ultrason-Typen ermöglicht die Substitution von Duromeren, Metallen und Keramikwerkstoffen.

Die hervorragende Beständigkeit gegenüber vielen Motorölen, die hohe mechanische Festigkeit sowie die ausgezeichnete Dimensionsstabilität im Temperaturbereich von -50 °C bis +180 °C ermöglichen die Anwendung von Ultrason in Regeleinheiten, Rotoren und Gehäusen im Ölkreislauf.



4
Die Kurbel aus Ultramid® D HMG trotz hohen Belastungen, etwa beim Aufsteigen oder bei einer Bergfahrt.

5
Durch den Einsatz von Ultrason® KR 4113 konnten Vollkunststoff-Pedale aus einem Stück realisiert werden. Die Lager sind wartungsfrei und verschleißarm aufgrund des herausragenden Gleitreiberverhaltens und der guten Dimensionsstabilität dieses Materials.

6 Beleuchtung

Elastollan® LED

Eine besondere Finesse des Concept 1865 stellen die in beide Gabeln eingelegten Lichtleiter aus aliphatischem Elastollan® dar. Ein flexibles Vollprofil aus dem hochtransparenten, vergilbungsfreien Material ermöglicht ein besonders gleichmäßiges und energiesparendes Licht, dessen Quelle für das Auge nicht zu orten ist. Hierfür sorgen versteckt in die Gabel eingebaute LED-Leuchten und eine ausgeklügelte Bedruckung auf der Rückseite des Profils, die das Licht reflektiert. Das flexible Material, das in Form und Farbe nach Kundenwunsch angepasst werden kann, bietet eine Fülle an Gestaltungsmöglichkeiten, die nicht nur Designer begeistern dürfte.

7 Bremsleitung

Elastollan® Schlauch

Verschleißfest, medienbeständig und flexibel müssen Bremsleitungen sein. Schläuche aus Elastollan® erfüllen diese Anforderungen und haben sich über Jahre bewährt. Sie weisen ein optimales Berstdruckverhalten auf, sind hoch verschleißfest und ermöglichen enge Biegeradien, die insbesondere beim Verlegen am Fahrrad von Vorteil sind. Das hier verwendete transparente Elastollan erlaubt darüber hinaus den Blick auf das Öl im Inneren, was der einfachen Sichtkontrolle bezüglich blasenfreier Befüllung und somit sicherem Bremsverhalten dient. Dank der transparenten Leitungen können Gestalter aber auch mit eingefärbten Ölen farbliche Akzente setzen.

D

8 Griffe

Elastofoam® I

Der flexible Weichintegralschaum Elastofoam® I hat sich als überaus vielseitiges Material bewährt. Das liegt nicht zuletzt an der Kombination aus einem leichten, weichen Schaumkern und einer kompakten und zähen Haut. Der Schaum verfügt über eine besonders angenehme Haptik, ausgezeichnete mechanische Eigenschaften und eine hervorragende Abriebfestigkeit. Darüber hinaus kann die Oberfläche im Werkzeug mit einer dekorativen Struktur versehen werden. Typische Anwendungsbereiche für Elastofoam I sind Armlehnen, Arztliegen, Lenkradummantelungen und Schaltknöpfe.

9 Gasgriffkabel

Elastollan®

Die bewährten Kabelummantelungen aus Elastollan® erfüllen die anspruchsvollsten Kriterien zum Schutz der wertvollen Energie- und Steuerleitungen. Sie sind flexibel und sehr gut für den Einsatz im Freien geeignet, da sie steinschlag-, wasser-, ozon- und kältebeständig sind. Den Gestaltern von DING3000 kam das Material besonders entgegen, da man seinen Härtegrad nach Wunsch einstellen kann. Nun beschreibt das Gaskabel einen ebenso eleganten Bogen wie der viel steifere Bremsschlauch.



10 Decals Elastollan®

Das gut bedruck- und prägbare Elastollan®, das zudem auch elastisch und stoßfest ist, eignet sich hervorragend zum Schutz von Oberflächen. Mithilfe von Elastollan lassen sich selbst Skateboards und Skier vor äußeren Einwirkungen schützen und darüber hinaus dekorativ gestalten. Beim E-Bike Concept 1865 hat das schnitt- und reißfeste Material eine ähnliche Funktion. Es bewahrt den empfindlichen, carbonfaserverstärkten Werkstoff vor Kratzern und Steinschlägen, auch die von hinten aufgedruckte Rahmengrafik ist durch die hochtransparente, vergilbungsfreie Folie bestens geschützt. Außerdem zeichnet sich Folie aus Elastollan durch Hydrolyse- und Mikrobenbeständigkeit aus.

E

Matrixsysteme

Der Hauptrahmen sowie die Gabeleinheit mit Vorbau und Lenker erhalten ihre Stabilität durch ein endlosfaserverstärktes Laminat aus Kohlefasergeweben. BASF bietet in Form von Epoxid- und Polyurethansystemen zwei verschiedene Matrixpolymere für diese Verbundwerkstoffe an. Diese neuen, hoch belastbaren Leichtbauwerkstoffe entstehen im Verfahren des Resin Transfer Moulding (RTM). Bei diesem Prozess werden Gewebe aus Kohlefasern in ein beheiztes Werkzeug eingelegt. Nach der Injektion des niedrigviskosen Reaktivharzsystems und einer idealerweise vollständigen Benetzung aller Fasern beginnt die Polymerisation. Sobald die Reaktion abgeschlossen ist, kann das Bauteil entformt werden.

11 Hauptrahmen Baxxodur®

Unter dem Markennamen Baxxodur® bietet die BASF Epoxidharz-Systeme für die effiziente Herstellung von Faserverbundwerkstoffen an. Das Kohlefasergewebe des Hauptrahmens ist in diese Matrix eingebettet.

Die Vorteile von Baxxodur liegen in einer schnellen, vollständigen Benetzung von Glas- und Kohlenstofffasern, der enormen mechanischen Belastbarkeit der Bauteile und einer hohen Qualität des Verbundmaterials. Von zentraler Bedeutung ist der individuell anpassbare Produktionsprozess mit einer längeren Verarbeitungszeit sowie einer reduzierten Aushärtezeit der Bauteile. Das Sortiment umfasst verschiedene Epoxidharze und Härter, wobei der Fokus auf Anwendungsbereichen wie etwa Windkraft und Automobil liegt.

12 Gabel mit Vorbau und Lenker Elastolit® R

Das Kohlefasergewebe der Einheit aus Gabel, Vorbau und Lenker ist eingebettet in die Polyurethanmatrix Elastolit® R. Unter diesem Namen sind kompakte PU-Reaktivharzsysteme der BASF zusammengefasst, die sich durch ein breites Verarbeitungsfenster auszeichnen und sich mittels abgestimmter interner Trennmittel leicht entformen lassen. Sie verfügen über eine maßgeschneiderte Reaktivität und sind mit allen gängigen Fasertypen und Faserschichten kompatibel. Die erzeugten faserverstärkten Bauteile zeigen eine hohe Dauerbelastbarkeit und eine exzellente Schadenstoleranz.



11 / 12
Die BASF hat mit der Polyurethanmatrix Elastolit® R und dem Epoxidharz-System Baxxodur® zwei unterschiedliche Matrixsysteme für faserverstärkte Kunststoffe im Portfolio.

Strukturschäume

Die Fahrradgabel ist im Straßenverkehr starken Schlägen und Stößen ausgesetzt. Insbesondere die Gabelkrone, an der die beiden Gabelscheiden zusammenlaufen, ist enorm belastet. Das Ausfüllen der kohlefaserverstärkten Gabel mit Strukturschaum bietet die Möglichkeit, einwirkende Kräfte durch die gesamte Struktur abzuleiten und Vibrationen zu dämpfen. Hierfür bietet die BASF zwei Werkstoffe an: Kerdyn® und Elastolit® D



13/14

Unter dem Markennamen Kerdyn® und Elastolit® D bietet BASF zwei verschiedene Strukturschaumsysteme als Kernmaterial für Sandwichverfahren an.

13 Gabelkern

Kerdyn®

Der extrudierte Strukturschaum Kerdyn® auf Basis von Polyethylenterephthalat (PET) eignet sich aufgrund seiner hohen Temperatur- und Chemikalienbeständigkeit sehr gut als Kernmaterial für Verbundwerkstoffe. Der Strukturschaum, der in Platten- oder Blockform angeboten wird, kommt im Inneren der Rotorblätter von Windkraftanlagen zum Einsatz, da er kontinuierlichen statischen und dynamischen Belastungen gleichermaßen gut standhält und den Rotorblättern dauerhaft Stabilität verleiht. Das Material dient der Gewichtsersparnis bei der Konstruktion von Booten und ist daneben auch für den Leichtbau im Transport- und Baugewerbe geeignet. Kerdyn bietet außerordentlich gute mechanische Eigenschaften und ist kompatibel mit vielen verschiedenen Verarbeitungsprozessen.

14 Gabelkern

Elastolit® D

Die Elastolit® D Schäume dienen bei geringem Raumgewicht als Abstandhalter zwischen den faserverstärkten Laminatdeckschichten und erhöhen so die Bauteilsteifigkeit. Je nach Sandwichverfahren stehen dazu maßgeschneiderte PU-Reaktivharzsysteme zur Verfügung. Diese können zur Herstellung von dreidimensionalen, druckfesten Formschäumen für das RTM-Verfahren oder einen Pressprozess genutzt werden. Darüber hinaus bieten diese Systeme auch die Möglichkeit zum nachträglichen Ausschäumen von Profilen.

Neben der Anpassungsfähigkeit an unterschiedlichste Prozessrouten gehören die guten mechanischen Eigenschaften, die hohe Temperaturstabilität, die exzellente Haftung auf unterschiedlichen Deckschichtmaterialien sowie die Möglichkeit zur Funktionsintegration zu den Hauptvorteilen dieser Systeme.



15 Sattelaufhängung

Ultrason® E2010 C6

Im Innern des Sattels ist der Akku des E-Bikes verborgen. Um den Akku regelmäßig aufladen zu können, verfügt die Aufhängung über eine lager- und wartungsfreie Mechanik, die ein einfaches Einhängen und Einrasten des Sattels ermöglicht. Aufgrund des guten Gleitreibverhaltens, des inhärenten Flammenschutzes und der Isolationseigenschaften ist das carbonfaserverstärkte Ultrason® E2010 C6 sowohl für die elektrische Steckverbindung des Akkus als auch für die Sattelaufhängung ideal.

16 Sattelrastmechanik

Ultraform®

Ultraform® ist der Handelsname für das Sortiment thermoplastisch verarbeitbarer copolymerer Polyoxymethylene (POM) der BASF. Die Ultraform-Typen verbinden hohe Steifigkeit und Festigkeit mit ausgezeichneten Federeigenschaften, günstigem Gleitreibverhalten und guter Maßhaltigkeit, und zwar auch bei Einwirkung mechanischer Kräfte und bei erhöhten Temperaturen sowie bei Kontakt mit Chemikalien, Kraftstoffen und anderen Medien. Für Designer dürfte von Interesse sein, dass sich mit dem Material auch im Spritzgussprozess komplexe Geometrien und feine, ästhetisch anspruchsvolle Strukturen, wie etwa bei Lautsprecher- und Lüftungsgittern, erzeugen lassen.

Außerdem ist Ultraform ein idealer Werkstoff für Tankeinbaueinheiten, Kraftstofffiltergehäuse, Clips und Verschlüsse, Spielzeugteile, Transportbandketten sowie Medizintechnik.

17 Sattelfederung

Cellasto®

Das kompakte, mikrozellige Polyurethan Cellasto® findet überall dort Anwendung, wo Schwingungen gedämpft oder Lärm verhindert werden soll. Maßgeschneiderte Cellasto-Zusatzfedern werden schwerpunktmäßig im Automobil zur Schwingungsentkopplung eingesetzt. Der langlebige Werkstoff bildet auch die Basis für die Sattelfederung des E-Bike Concept 1865.

Cellasto-Bauteile sorgen durch ihre geringe Querdehnung und Druckverformung sowie ihr gutes Langzeitverhalten für mehr Sitzkomfort. Sie sind auf kleinstem Raum einsetzbar und garantieren durch progressives Einfederungsverhalten garantiert sanften Anschlag. Als Dämpfer oder Puffer findet man sie auch im Aufzugsbau, bei Transportrollen, Bürostühlen, Rollstühlen, Fahrradgabeln oder Türschlossern.

G

15

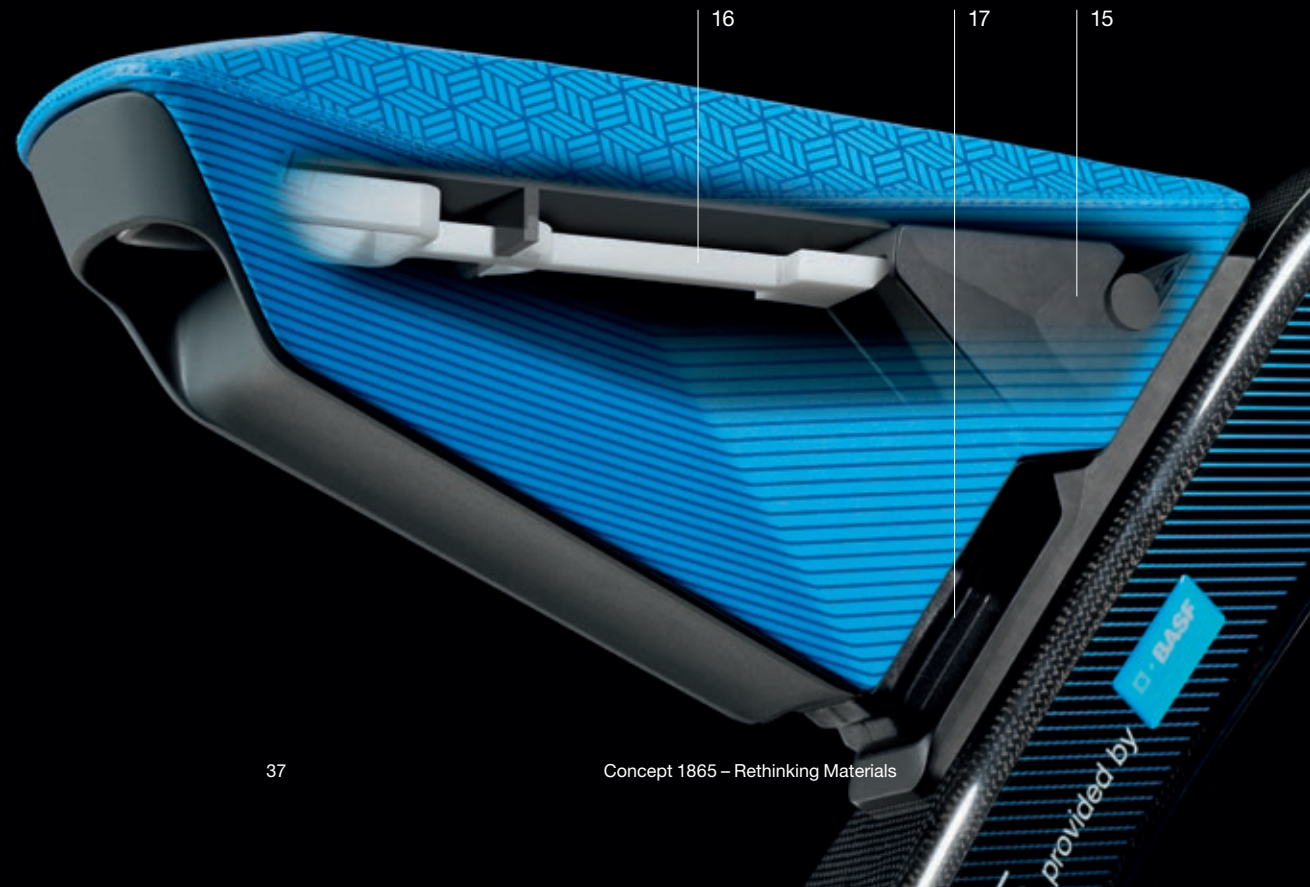
In der u-förmigen Aussparung der Sattelaufhängung aus Ultrason® E2010 C6 ist die Achse des abnehmbaren Sattels gelagert.

16

Der Sattelrastschieber nutzt die guten Gleitreeigenschaften von Ultraform®. Zieht man hinten an dem federnd gelagerten Schieber, wird der Sattel entriegelt und kann abgenommen werden.

17

Für ausgezeichneten Federungskomfort stützt sich der Sattel des Concept 1865 auf ein Cellasto®-Federelement.



18 Sattelbezug

Elastollan®

Folien aus Elastollan® überzeugen durch ihre hohe Abrieb- und Kratzfestigkeit. Das sind wichtige Attribute für einen strapazierfähigen Sattel mit einer langen Lebensdauer. Außerdem eignen sich die Folien durch ihre besondere Flexibilität und Dehnbarkeit, ihre sehr gute Haftung auf Schäumen und Vliesen als Schutzschicht auch für andere Sitze. Elastollan-Folien zeichnen sich zudem durch Atmungsaktivität, UV-, Ozon- und Hydrolysebeständigkeit aus. Die gute Bedruckbarkeit und beliebige Einfärbbarkeit sowie die hohe Abbildgenauigkeit erlauben zahlreiche Gestaltungsmöglichkeiten.

19 Sattelgehäuse

Ultradur®

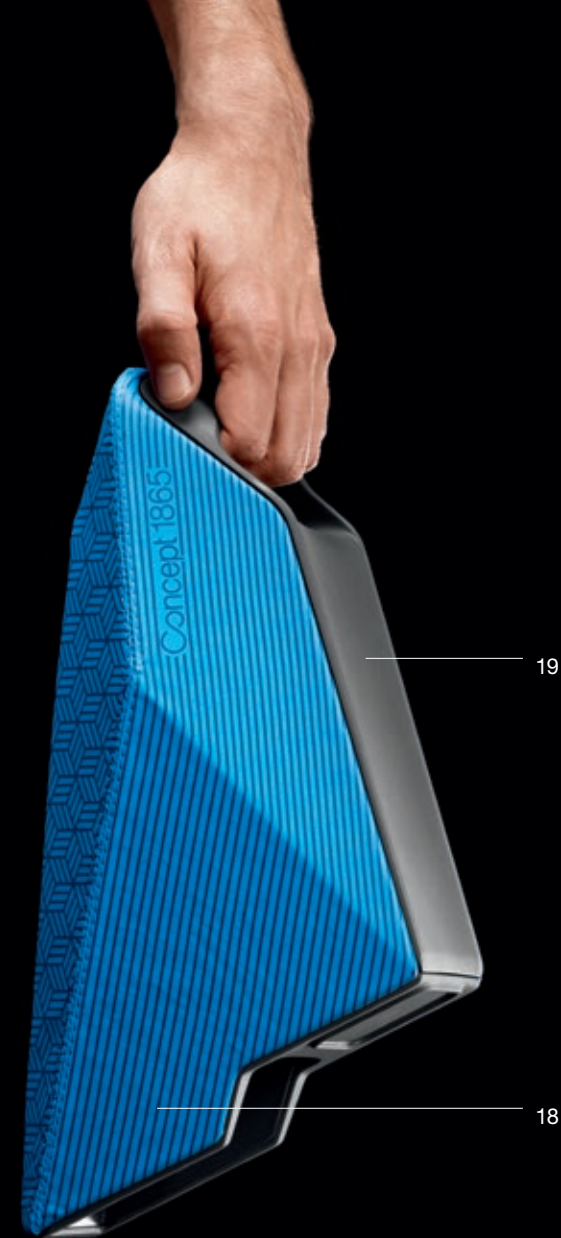
Aufgrund seiner besonderen Eigenschaftskombination ist Ultradur® für die mechanische Stabilität des Sattels genauso ideal wie als elektrischer Isolierstoff des darin verborgenen Akkus. Neben hoher Steifigkeit und guter Wärmeformbeständigkeit überzeugt das Polybutylenterephthalat (PBT) der BASF durch hervorragende Dimensionsstabilität, gute Witterungsbeständigkeit sowie ein ausgezeichnetes elektrisches und thermisches Langzeitverhalten. Von besonderer Bedeutung im Bereich Elektromobilität ist auch die geringe Wasseraufnahme und damit einhergehend die weitgehende Unabhängigkeit der mechanischen und elektrischen Eigenschaften von den klimatischen Einsatzbedingungen. Bauteile aus Ultradur überzeugen durch hohe Zuverlässigkeit und Langlebigkeit und können so z. B. auch die elektrische Sicherheit von Komponenten und Baugruppen entscheidend verbessern. Einsatzgebiete sind Batteriezellenträger, Steckverbinder, Elektronikgehäuse und Steuergeräte.

18

Die abrieb- und kratzfeste Folie aus Elastollan® ermöglicht einen strapazierfähigen Sattel mit einer langen Lebensdauer.

19

Dank seiner Steifigkeit, Witterungsbeständigkeit und seiner geringen Wasseraufnahme ist Ultradur® für die mechanische Stabilität des Sattels genauso geeignet wie als elektrischer Isolierstoff für den darin verborgenen Akku.





20

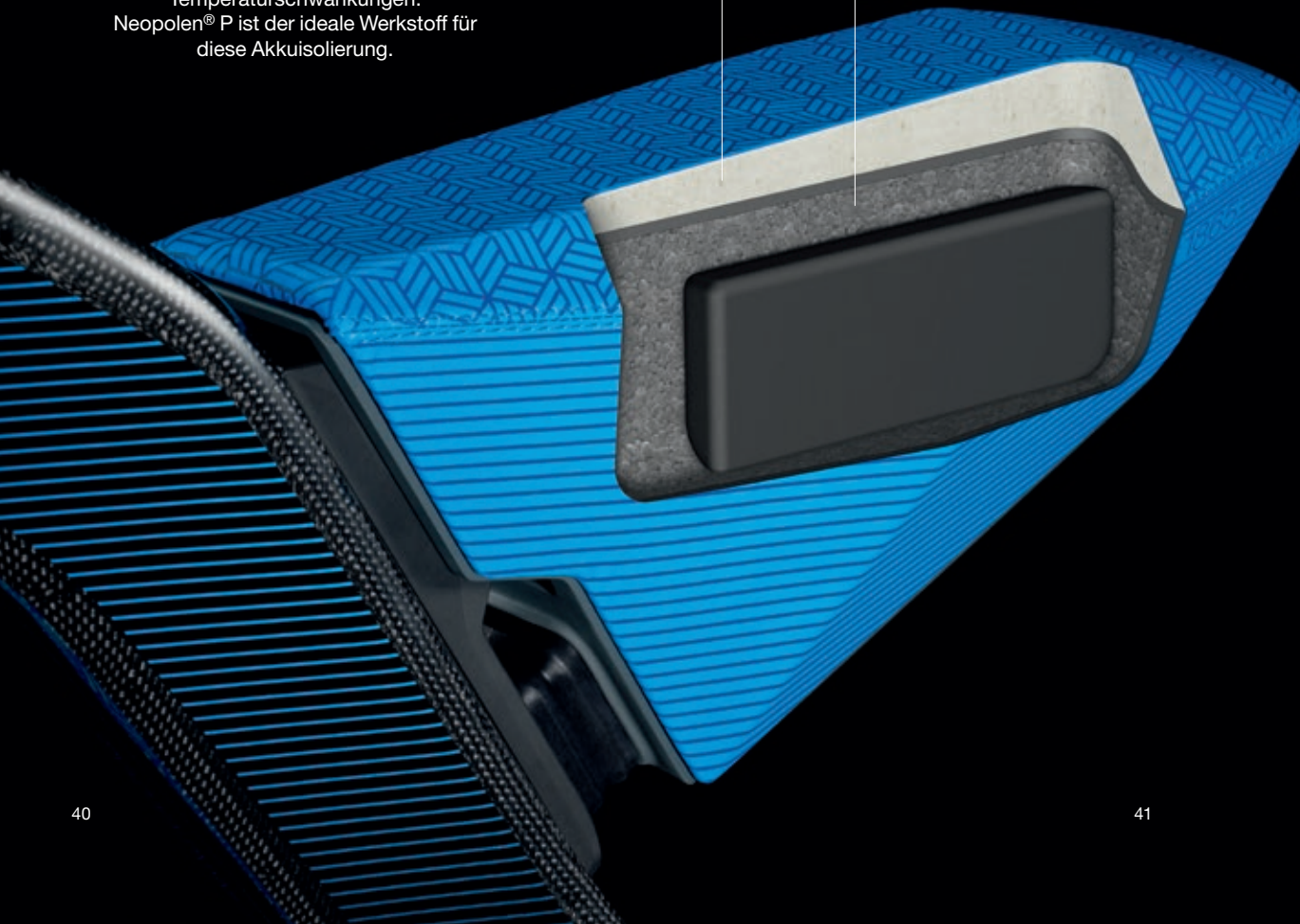
Bewährt und bequem: Für Sitzkomfort auf dem Sattel sorgt der Sitzpolsterschaum Elastoflex® W.

21

Schutz vor Stößen, Erschütterungen und Temperaturschwankungen: Neopolen® P ist der ideale Werkstoff für diese Akkuisolierung.

20

21



20 Sattelpolsterung

Elastoflex® W

Für die Polsterung des Sattels wählten die Spezialisten der BASF ihren bewährten Sitzpolsterschaum Elastoflex® W. Dieser Formweichschaum wird im Möbel- und Fahrzeugbereich sehr häufig für Sitze, Arm- und Rückenlehnen verwendet. Als Mehrzonenschaum kann man ihn mit unterschiedlichen Stauchhärten in einem Arbeitsschritt produzieren, auch kann ein eingelegerter Bezugsstoff angeschäumt werden. Die gute Fließfähigkeit des Systems bietet Designern große gestalterische Freiheiten und ermöglicht beispielsweise auch das Einschäumen von Polsterinnenteilen.

21 Akkuisolierung

Neopolen® P

Als Gehäuseisolierung schützt der multifunktionale Werkstoff Neopolen® P den in den abnehmbaren Sattel integrierten Akku vor Stößen, Erschütterungen und Temperaturschwankungen. Selbst bei mehrfacher Stoßbeanspruchung besticht dieser Werkstoff durch eine besonders gute Energieabsorption und verfügt darüber hinaus über ein geringes Gewicht, ein exzellentes Rückstellvermögen und eine ausgezeichnete Temperaturbeständigkeit.

Neopolen P ist ein Polypropylen-Schaumstoff (EPP) aus expandierten, vorwiegend geschlossenzelligen Schaumstoffpartikeln, die durch Schäumautomaten zu unterschiedlichen Formteilen verarbeitet werden können. Haupteinsatzgebiete sind Fahrzeugbau, wiederverwendbare Verpackungen und Transportbehälter sowie Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanwendungen.

22 Hinterradfelge

Ultramid® Structure

Großserienfähige Fahrradfelgen aus thermoplastischem Kunststoff könnten eine Alternative zu Metallfelgen darstellen, da etwa das aufwendige und damit kostenintensive Montieren und Einstellen der Speichen entfielen. Da Ultramid® Structure selbst bei sehr tiefen oder sehr hohen Temperaturen über eine hervorragende Schlagfestigkeit und Schlagzähigkeit verfügt, ist es für eine solche Anwendung sehr gut geeignet. Durch die im Vergleich zu den Standard-Kurzglasfaserprodukten deutlich längeren Verstärkungsfasern bildet sich während der Spritzgussverarbeitung ein Glasfasernetzwerk aus, das zu einem deutlich besseren Verhalten bezüglich Verzug, Kriechen und Energieaufnahme führt. Ultramid Structure kann daher überall dort Metall ersetzen, wo hohe Energieaufnahme und Zähigkeit, aber auch Gewichtsreduktion gefordert werden, z. B. bei Crashabsorbieren, Sitzstrukturen, Batterieträgern, Motorlagern und anderen Strukturbauteilen.

23 Bremsscheibe

Ultrason®

Durch ein Carbonfasergewebe, das in eine Ultrason®-Polymermatrix eingebettet ist, behält die Bremsscheibe auch bei höheren Temperaturen die benötigte Steifigkeit und Maßhaltigkeit. Aufgrund seiner herausragenden mechanischen Eigenschaften über einen weiten Temperaturbereich von bis zu 200° C und eines inhärenten Flammenschutzes findet Ultrason in der Verarbeitung als Reinforced Thermoplastic Laminate (RTL) häufig Anwendung im Flugzeugbau.



23

Eine Bremsscheibe muss hohen Temperaturen standhalten können, deshalb besteht sie am Concept 1865 aus einem carbonfaserverstärkten Plattenmaterial mit einer Ultrason®-Matrix.

24 Abdeckung E-Motor

Ultramid® B

Dass es sich bei dem Concept 1865 um ein E-Bike handelt, sieht man kaum. Trotz Elektroantrieb verfügt das Rad über eine schlanke Silhouette und eine klare Linienführung. Aus ästhetischen Gründen wurde auch der in die Hinterachse integrierte Motor dezent hinter einer Abdeckung aus Polyamid versteckt. Die blaue Kappe übernimmt noch eine andere wichtige Funktion. Sie schützt vor Nässe, Schmutz und Steinschlag. Für derartige Anwendungen sind die Kunststoffe aus der Ultramid® B-Familie hervorragend geeignet, auch wenn die Anforderungen je nach Bauart des E-Motors variieren können. Mit dem Ultramid B-Portfolio steht Kunden ein breites Spektrum an Materialvarianten zur Verfügung. Sollte etwa die Wärmeabfuhr bei guter Dimensionsstabilität und hervorragenden elektrischen Eigenschaften eine Rolle spielen, kann eine mit Glasfasern und Mineral hochgefüllte Variante eingesetzt werden. Bei Bedarf stehen auch flammgeschützte Produkte zur Verfügung. Kommt es aber, wie etwa bei Radkappen, auf eine Kombination aus Schlagzähigkeit, Oberflächenqualität und Maßhaltigkeit an, wird ebenfalls gern Ultramid B verwendet.



22

24

22

Eine Alternative zu Metallfelgen: Ultramid® Structure verfügt selbst bei sehr tiefen oder sehr hohen Temperaturen über eine hervorragende Schlagfestigkeit und Schlagzähigkeit.

24

Der Elektromotor verschwindet hinter einer blauen Abdeckung aus Ultramid® B, die auch vor Nässe, Schmutz und Steinschlag schützt. Entsprechend den Anforderungen stehen auch Materialien mit ganz besonderem Eigenschaftsprofil zur Verfügung.





Die Projektpartner

Idee, Entwurf, Konstruktion, Planung und Projektmanagement

DING3000 PRODUCT DESIGN

Carsten Schelling, Sven Rudolph,

Ralf Webermann

ding3000.com

Assistenz

Peter Kraft Design

peterkraft.info

Konstruktionsberatung

Thomas Mertin

thm-carbon.de

Stefan Stark

sts-bike-design.de

Ausführungsplanung und Umsetzung

FVK-Bauteile:

THM Faserverbund-Technologie GmbH

thm-carbon.de

Gießteile:

rpm rapid product manufacturing GmbH

rpm-factories.de

Modellbau:

Grüne Modellbau

gruene-modellbau.de

Sattelpolsterung:

Susan Jäger

polsterei-jaeger.de



Den Film zum Projekt und
weitere Informationen finden Sie unter:
www.concept1865.basf.com

Grafik, Text, Fotografie und Film

Grafik:

Stapelberg&Fritz Büro für Gestaltung

Roman Heinrich

stapelbergundfritz.com

Text:

Petra Schmidt

psaboutdesign.com

Fotografie:

Rafael Krötz

rafaelkroetz.de

Film:

Nord Nord

nordnord.tv

Ausrüstung, Teile und Beratung

Griffbeschichtung:

Bomix

bomix.com

Bremse:

BrakeForceOne

brakeforceone.com

Halbzeuge Sattellastmechanik:

Gehr Kunststoffwerk GmbH

gehr.de

E-Technik:

Lutz Rother

bike-emotion.org

LED-Technik:

Mentor GmbH & Co. Präzisions-Bauteile KG

mentor-baelemente.de

Rohlinge Bereifung:

Schaumaplast Nossen GmbH

schaumaplast.de

Vorderradnabe:

Star Candy components

facebook.com/starcandyinc



Den Film zum Projekt und
weitere Informationen finden Sie unter:
www.concept1865.basf.com