



VON BIKERN – FÜR BIKER

**Ganzheitliche Fahrrad-Entwicklung bei EDAG Bike:
Idee, Entwicklung, Prototypen & Testing**
Whitepaper | August 2022

Das Wichtigste auf einen Blick.

INHALTSVERZEICHNIS.

Vorwort: Das Fahrrad ist ein Verkehrsmittel der Zukunft	SEITE 3
Aktuelle Marktsituation und Lösungsansätze	SEITE 4
EDAG Bike: von der Idee zum Produkt	SEITE 5
Getestet und für gut befunden	SEITE 7
Use Case: Prototypen-Rahmen	SEITE 9
Vorteile einer ausgelagerten gesamtheitlichen Entwicklung	SEITE 10
Fazit	SEITE 10
Kontakt	SEITE 11

VORWORT: DAS FAHRRAD IST EIN VERKEHRSMITTEL DER ZUKUNFT

Die Internationale Automobil Ausstellung (IAA Mobility) in München hat im September 2021 ein deutliches Zeichen gesetzt: Neben der Elektromobilität auf vier Rädern lag bei der wichtigsten weltweiten Messe der Mobilitäts-Industrie erstmals auch ein besonderer Fokus auf Bikes und Pedelecs. Das beweist deutlich, dass die Fahrrad-Branche im Mobilitäts-Mix der Zukunft eine wichtige Rolle spielen wird. Als Ergänzung oder sogar Alternative zum Auto – wofür speziell Boom-Sparten wie E-Bikes oder Lastenräder sorgen.

Immer mehr Städte und Kommunen erkennen diesen Trend und bauen die Fahrrad-Infrastruktur mit Radwegenetzen, Radschnellwegen und Angeboten für Bike-Sharing aus. Mit Blick auf den Klimawandel wird das Fahrrad als das umweltfreundlichste und nachhaltigste Fortbewegungsmittel wahrgenommen. Auch die Covid-19-Pandemie hat ihren Teil dazu beigetragen, Ländern wie Deutschland einen wahren Fahrrad-Boom zu bescheren.

Die Nachfrage war dabei teils höher als das Angebot: Mit einem Umsatz von 6,56 Milliarden Euro war das zweite Corona-Jahr 2021 wieder ein Rekordjahr für die Zweirad-Industrie in Deutschland. Zum Vergleich: 2019 wurden „nur“ vier Milliarden Euro umgesetzt. Von 4,7 Millionen verkauften Rädern hatten übrigens fast zwei Millionen einen Elektro-Antrieb – auch das ist eine neue Bestmarke für die Pedelecs/E-Bikes.

Das zeigt: Die Bedeutung von Fahrrädern und Pedelecs nimmt immer weiter zu, die Marktaussichten sind äußerst positiv. Um am Zweirad-Boom teilzuhaben und im Wettbewerb zu bestehen, müssen Hersteller und Entwickler jedoch hohe Hürden überspringen. Rohstoffknappheit, Lieferengpässe und vor allem fehlendes Knowhow bremsen so manchen Anwärter aus. Der Weg zum Erfolg in dieser zukunftssträchtigen Branche führt über einen erfahrenen Partner, mit dem man den gesamten Weg von der Idee bis zur Umsetzung eines erfolgreichen Bike-Projekts gehen kann.

Die Zeit für den Markteintritt oder die Gewinnung weiterer Marktanteile ist so günstig wie selten zuvor, weil die Covid-19-Pandemie für ein Umdenken gesorgt hat. Die Dominanz asiatischer Teile- und Systemlieferanten bröckelt, in Europa gewinnen viele heimische Fahrradhersteller und Zulieferer Marktanteile zurück. Weil es Probleme mit Lieferketten gibt, hat sich die Branche auf eine möglichst kundennahe Produktion zurückbesonnen. Um diesen Trend nachhaltig zu festigen, müssen Unternehmen noch schneller, effizienter und technologisch fortschrittlicher arbeiten, um auf dem hart umkämpften Markt erfolgreich zu sein.

EDAG Bike, Teil der EDAG Group, steht auf diesem Weg als innovativer, erfahrener und verlässlicher Partner im Bereich Fahrrad & Pedelec Engineering bereit. Die EDAG Group ist der weltweit größte unabhängige Engineering-Dienstleister der Mobilitätsindustrie. Dieses Whitepaper zeigt detailliert die Vorteile und Mehrwerte auf, die eine Auslagerung von Entwicklungs-Projekten an EDAG Bike mit sich bringt.



AKTUELLE MARKTSITUATION UND LÖSUNGSANSÄTZE

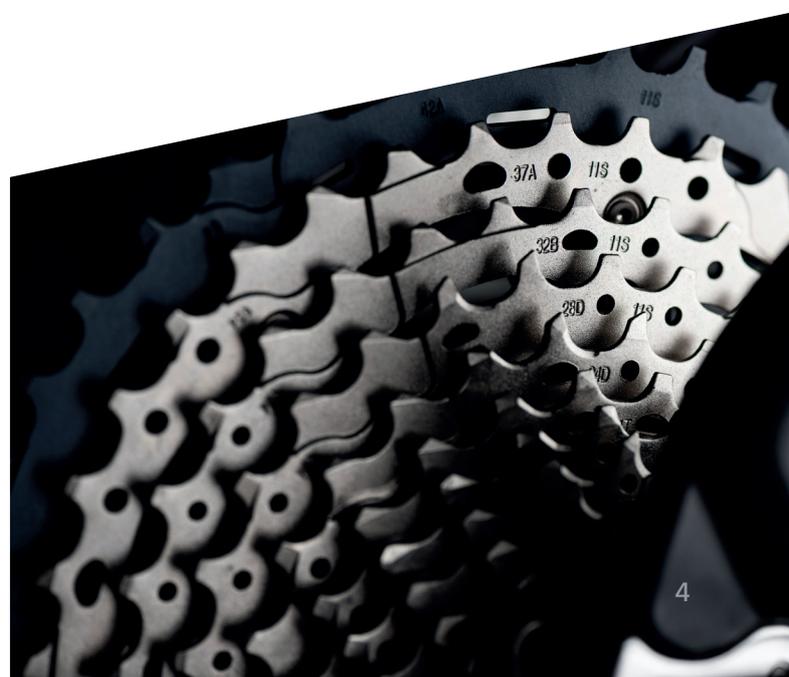
Transportprobleme, Rohstoffengpässe und vorübergehende coronabedingte Werksschließungen – speziell in Asien – setzen die Bike-Branche unter Druck. Diese Probleme treten in einer Zeit steigender Nachfrage und sich ändernder Kunden-Bedürfnisse auf. E-Bikes/Pedelecs oder Lastenfahrräder gewinnen immer mehr an Bedeutung und das Entwicklungstempo in diesen Boom-Bereichen ist enorm.

Selbst bei den klassischen Fahrradherstellern sind die eigenen Entwicklungstätigkeiten in der Regel begrenzt, fast nirgendwo läuft die Weiterentwicklung des Produkt-Portfolios komplett inhouse ab. Das betrifft vor allem E-Bike-Komponenten, wie zum Beispiel neue Motoren oder Antriebsstränge, digitale Interfaces auf dem Smartphone oder spezielle Displays. Genau in diesen Bereichen arbeiten die Experten von EDAG Bike. Für klassische Fahrradhersteller genauso wie für „Neulinge“ in der Branche, die den Bike-Markt „erobern“ wollen.

EDAG ist seit über fünf Jahrzehnten ein von großen OEMs der Mobilitäts-Industrie genauso wie kleineren Kunden geschätzter Partner. Auch im Bike-Bereich deckt der Engineering-Dienstleister mit einem 360°-Ansatz von der Idee bis zum fertigen Produkt die komplette Palette der Entwicklung ab. EDAG Bike bietet das gesamte Portfolio von gefrästen Einzelstücken bis zu spritzgegossenen Großserien an.

EDAG Bike agiert außerdem als Entwickler und Lieferant von Prototypen- und Versuchs-Teilen und kann Motoren, Akkus und Steuergeräte sowie Prototypen-Rahmen entwickeln und herstellen. So können Unternehmen auch unabhängig von klassischen Fahrradherstellern ihre Komponenten ausgiebig validieren und testen.

Ein zuverlässiger, gesamtheitlich denkender Partner mit Expertise im Bereich Fahrrad und Pedelec hilft dabei, Kapazitätsengpässe zu umgehen, interne Ressourcen zu entlasten und Projekte schneller zum Ziel zu führen. Die Auslagerung der Entwicklung an einen Dienstleister bringt somit erhebliche Vorteile für das eigene Unternehmen mit sich. Nachfolgend ein Überblick über EDAG Bike und wie das Unternehmen als Partner konkret bei Bike-Projekten helfen kann.



EDAG BIKE: VON DER IDEE ZUM PRODUKT

EDAG Bike ist Teil der EDAG Group, die sich seit ihrer Gründung 1969 zum weltweit größten unabhängigen Partner der Mobilitäts-Industrie entwickelt hat. Im Automobil-Bereich setzen seit vielen Jahren zahlreiche der namhaftesten Marken auf die Kompetenzen von EDAG. 2011 wurde die Abteilung für Motorrad-Entwicklung gegründet. 2019 starteten leidenschaftliche Biker bei der EDAG Group wegen rasant steigender Anfragen ein Team für die Fahrrad-Entwicklung. Die Spezialisten dort bringen seitdem ihre umfangreiche Expertise ein, leben die Faszination Fahrrad und arbeiten unter dem Motto: von Bikern für Biker. Natürlich unter Nutzung aller Synergien zum Auto- und Motorrad-Bereich der EDAG.

Die Fahrradentwickler haben Zugriff auf die komplette „EDAG Welt“ mit mehr als 8.000 Fachleuten. Dies ermöglicht eine flexible Reaktion auf nahezu alle Themenstellungen und bildet die Grundlage der 360° Kompetenz des Unternehmens.

Entwicklung von Komponenten

In der Entwicklung von Komponenten fokussiert sich EDAG Bike auf die klassischen Hardware-Komponenten eines Fahrrads vom Lenker bis hin zur Sattelstütze. Zu den Komponenten zählen außerdem Bremskomponenten und weitere Elemente. Kurz: alles, was in ein Fahrrad integriert ist.

Jeder klassische Fahrradhersteller verfügt in der Regel über eigene Rahmen-Sets, nahezu alle anderen

Komponenten sind am Markt als Zukaufteile verfügbar und werden meist integriert. Diese Teile entwickelt EDAG Bike ganz nach Kundenwunsch: Vom Styling-Input bis hin zum fertigen Prototypenteil mit voller Funktionalität. Ein Beispiel ist die komplexe Entwicklung von Feder- Dämpfer-Elementen, die von EDAG Bike von der Idee bis zum fertigen Produkt abgewickelt werden. Auch Validierungs- und Belastungstests an den firmeneigenen Prüfständen gehören selbstverständlich mit zum Portfolio.

Rahmen und Konzept

EDAG Bike entwirft komplette Fahrrad- und Pedelec-Konzepte und setzt diese um. Zudem werden Erprobungsträger für Komponentenlieferanten entwickelt und umgesetzt. Egal, ob Kunden mit genauen Vorstellungen oder nur grundsätzlichen Ideen (z. B. Entwicklung eines Lastenrads) anfragen: EDAG Bike steht als kompetenter Partner bereit.

Bei der Entwicklung von Fahrrad-Rahmen sind neben dem Styling auch Aspekte wie Steifigkeit, Festigkeit und Haltbarkeit entscheidend. Die Auslegung der Basiskinematik beeinflusst maßgeblich die Ergonomie und die Fahrbarkeit. Der zielgerichtete Aufbau und die richtige Orientierung der einzelnen Lagen bei Composite-Rahmen werden durch den speziell designten Entwicklungsprozess sichergestellt. Auch hier stehen Validierungs- und Belastungstests auf dem Programm.



Antriebsstrang

Der Antriebsstrang ist das Herz von motorgetriebenen Fahrrädern. Die Entwicklung des Motors, des Antriebs- und Batteriesystems sowie die Regelung dieser Systeme zählt zu den Kernkompetenzen von EDAG Bike. Bei der Entwicklung von Elektro-Motoren für Bikes profitiert das Unternehmen von Synergien mit dem Automobilbereich.

Das Batterie-Management-System (BMS) ist das zentrale Steuergerät. Es erkennt, wie geladen und entladen wird, wenn die Zellen zu heiß werden und wenn nur noch wenig Kapazität in der Batterie enthalten ist. Der Bereich Noise Vibration Harshness (NVH) deckt das Thema Geräuschentwicklung ab. Zudem gilt es sicherzustellen, dass der Motor und die Batterie die entstehende Wärme ausreichend abführen können.

Ein weiteres Kernstück der Bike-/Pedelec-Entwicklung ist der Bereich Akku und Batterien. Hier bringen die Experten von EDAG Bike ihre Expertise etwa beim Batterie-Management-System, der Konfiguration der Zellen sowie des Gehäusedesigns ein. Die Entwicklung endet mit dem Bau von Prototypen und der Testung bis zur Marktreife.

Digital Business

Insbesondere bei den E-Bikes fallen viele Daten an und Einstellungen lassen sich mit digitalen Hilfsmitteln wie Apps vornehmen. EDAG Bike entwickelt App-Anwendungen, die mit dem Fahrrad kommunizieren. Das können auch Cloud-Lösungen sein, die ihre Daten direkt vom Fahrrad bekommen. EDAG Bike entwickelt maßgeschneiderte Systeme, die das Radfahren sicherer, erlebnisreicher und unterhaltsamer machen.

Beim System Development geht es um die Entwicklung von UX/UI-Designs, die Displaygestaltung und die Entwicklung von Frontend- und Backend-Apps. Im Bereich Digital Business sind etwa Ticker-Apps für Radfahrer denkbar, ein Reporting-Framework sowie eine Ausgabe von Diagnosedaten und Fehlercodes.

Prototypen

In vielen Bereichen findet die Entwicklung zunächst virtuell statt. Im nächsten Schritt wird das virtuelle Produkt dann in einen Hardware-Prototypen überführt. EDAG Bike baut beispielsweise sehr viele Rahmen aus unterschiedlichsten Materialien. Der Prototypenbau von Fahrradkomponenten aus Aluminium, Stahl, Titan und Carbon gehört ebenso zum Portfolio wie der Prototypenbau von Akkus, Antriebssträngen oder sogar kompletten Fahrrädern/Pedelecs.

EDAG Bike verkauft in der Regel keine Produkte für Endkunden, sondern entwickelt und liefert die Prototypen. Danach kann der Hersteller das Teil in Serie produzieren oder von jemand anderem produzieren lassen. Ausnahmen sind Kleinserien oder Spezialanwendungen.

Entwicklung von Test- und Prüfständen

EDAG Bike konzipiert und fertigt maßgeschneiderte, auf das vom Kunden gewünschte Produkt angepasste Prüfstände. Zudem Prüfstandtechnik für die Absicherung und das Testing von Fahrrädern, Pedelecs und deren Komponenten. Die Testsysteme sind als Komplettlösungen oder individuelle Lösungen verfügbar. Zum Leistungsangebot gehören auch die Modernisierung von Prüfständen, Dauererprobungsprüfstände für E-Drive-Einheiten, Elektronikkomponenten, Batterien und Ladegeräte sowie Steifigkeits- und Festigkeitsprüfstände.

Das Testing als ein zentraler und wichtiger Bestandteil bei der Fahrrad-Entwicklung soll im folgenden Abschnitt nochmals näher beleuchtet werden.



GETESTET UND FÜR GUT BEFUNDEN

Ein umfangreiches Komponenten- und Fahrrad-Testing überprüft, wie sich die einzelnen Komponenten unter verschiedenen Bedingungen verhalten. Zudem verhindert es unangenehme, mitunter kostspielige Überraschungen. EDAG Bike entwickelt und prüft auf seinen verschiedenen Prüfständen alle wichtigen Bike-Bestandteile wie etwa Bremskomponenten oder Dämpfungen, gefolgt von einer ausführlichen Validierung und Dauerlauftests.

Die Palette der Tests ist vielseitig: Bei der Prüfung von Gabeln und Federbeinen kommen beispielsweise Feder- und Dämpfer-Tests an unseren statischen oder elektromagnetischen Prüfständen zum Einsatz, es folgen Bauteil- und Rahmensteifigkeitstests sowie Umweltsimulationen. Auch Schwingungs- und Batterietests sind Bestandteile der Testreihen. Beim Powertrain, also dem Antriebsstrang, müssen ebenfalls die einzelnen Teile abgesichert und getestet werden, z. B. durch Belastungs- und Dauerermüdungstests.

Die Dienstleistungen von EDAG Bike umfassen die Prüfung von Systemen individuell nach Kundenanforderungen. Auch Komplettlösungen sind möglich. Am Ende stehen dann das Prototyping und die Produktion

von Rahmen, Fahrrad-Komponenten und Akkus. Die Entwicklung kann im Vorfeld in einer virtuellen Umgebung detailgetreu simuliert werden. So lassen sich etwa die Steifigkeit und Festigkeit des Chassis sowie die Kinematik, Materialermüdung und Fertigung virtuell darstellen.

Im Bereich Fahrrad gibt es außerdem Norm-Tests (ISO 4210/DIN EN 15194), die ebenfalls zum Leistungsspektrum von EDAG Bike gehören. Somit bekommen die Kunden alles aus einer Hand. Beim Testen von Antrieben oder auch Bremsen helfen das Knowhow aus dem Motorrad-Bereich.

Im Netzwerk der EDAG Group ist in Sachen Validierung und Testing das komplette Knowhow vorhanden. Mitunter sind mehrere Testreihen notwendig: Bei der Entwicklung eines Rahmens wird sichergestellt, dass die Funktionalität und die Lebensdauer-tauglichkeit gesichert sind, zum Beispiel durch Belastungstests. Sollte das Bauteil diesen Überprüfungen nicht standhalten und es zu Fehlern kommen, werden die Fehler analysiert und behoben. Danach wird eine weitere Engineering-Schleife durchgeführt. Eine virtuelle Simulation kann viele Fehler im Vorfeld abfangen.





Hier das Leistungsspektrum von EDAG Bike im Bereich Testing kurz zusammengefasst:

- Testing der Bremssysteme
- Suspension Testing
- Validierungs- und Belastungstests auf speziellen Prüfständen
- Steifigkeits- und Festigkeitstests der Komponenten und Rahmen
- Umweltsimulationstests (Korrosion, Sonne, Klima)
- Vibrationstests
- Fahrttests
- Akku-Absicherung
- Powertrain Testing
- Absicherung am Prüfstand
- Realitätsnahe Absicherung im Fahrversuch

USE CASE: PROTOTYPEN-RAHMEN

Anhand des Projektverlaufs mit einem anonymisierten namhaften Fahrrad-Hersteller aus dem deutschsprachigen Raum soll der Ablauf und Umfang der Dienstleistungen von EDAG Bike kurz skizziert werden. Der Kunde möchte einen neuen Rahmen entwickelt haben. Dieser soll mehreren Anforderungen genügen: Der Rahmen soll möglichst leicht sein, die Entwicklung effizient und ressourcenschonend – sowohl was das Material, als auch die Kosten angeht – und die in der Branche üblichen Zulassungsprüfungen sollen berücksichtigt werden.

Auf der Grundlage dieser Kunden-Anforderungsdefinition entwickelt EDAG Bike in der ersten Entwicklungsphase die Fahrgeometrie und Kinematik des Rahmens, basierend auf einem Designentwurf des Kunden. Im nächsten Schritt entsteht das virtuelle 3D-Modell, das unter Berücksichtigung der FEM-Simulation zielgerichtet in Steifigkeit und Festigkeit ausgelegt wird.

Von exklusiven Highend-Fahrrädern aus Carbon oder CNC-gefrästen Aluminiumrahmen über geschweißte Aluminiumrahmen bis hin zu Fahrradrahmen aus faserverstärkten Thermoplasten kann EDAG Bike das Fertigungskonzept exakt an die Bedürfnisse des Kunden anpassen. Durch die unterschiedlichen Herstellungsformen mit diversen Materialien ist es zum Teil wesentlich einfacher, die notwendigen Ressourcen zu beschaffen. Das hat auch einen positiven Effekt auf die Kosten. Je nach Fertigungsverfahren und Projektanforderungen lassen sich die Rahmen in mehreren Entwicklungsschleifen verbessern, um das Maximale aus dem Produkt herauszuholen.

Mit der Erfahrung aus vielen Fahrrad-Entwicklungsprojekten kann EDAG Bike Fahrrad-Rahmen mit virtuellen Methoden auslegen, virtuell optimieren und anschließend erste Fahrtests angehen. Grundsätzlich erfolgen möglichst viele Schritte digital. Das ist effizient, schont die Ressourcen und spart Kosten. Die finalen Zulassungsprüfungen erfolgen dann gemäß ISO 4210/DIN EN 15194.

Als Endergebnis erhält der Kunde einen abgeprüften Prototypen-Rahmen. Abhängig von den Anforderungen und dem Fertigungsverfahren können erste Prototypen bereits zwei Monate nach dem Entwicklungsstart zur Verfügung stehen. Spezielle Fertigungsverfahren ermöglichen es, dass der Kunde nicht – wie üblich – erst nach einem halben oder ganzen Jahr den gewünschten Rahmen erhält.

Am Ende steht die Produktion. Vom Einzelstück bis zu einer Prototypenserie liefert EDAG Bike Entwicklung und Prototypen aus einer Hand. Mit den Kompetenzen der EDAG Group können für den Kunden Kleinserien realisiert und die Serienfertigung entwicklungsseitig begleitet und optimiert werden.



VORTEILE EINER AUSGELAGERTEN GESAMTHEITLICHEN ENTWICKLUNG

Die Vorteile der Auslagerung an den externen Dienstleister EDAG Bike sind vielfältig. Der Partner bringt fundierte Expertise mit, kennt die Herausforderungen und Probleme im Detail und weiß aus jahrelanger Erfahrung, wie sich die Entwicklung von Fahrrädern und Pedelecs effizient umsetzen lässt. Dazu kann EDAG Bike auf Knowhow und Manpower aus seinem Automobil- und Motorrad-Bereich zurückgreifen. Auf Wunsch bekommt der Kunde alles aus einer Hand. Ein gesamtheitlich denkender Partner mit einem 360°-Ansatz wirkt sich in mehreren Bereichen positiv auf das Unternehmen aus:

- Die Mitarbeiter im Unternehmen werden spürbar entlastet. Die freigesetzten Ressourcen lassen sich dann in anderen Bereichen einsetzen.
- Eine gesamtheitliche Entwicklung führt dazu, dass sich Projekte fixer umsetzen und somit Produkte schneller auf den Markt bringen lassen. Wenn alles aus einer Hand kommt, sorgt das für reibungslose und optimal aufeinander abgestimmte Prozesse.
- Der Partner bringt ein fundiertes Knowhow und eine tiefe Branchen-Expertise in die Projekte mit ein.
- Umfangreiche Testreihen spüren Fehler auf, die sich beseitigen lassen, bevor es in die Produktion geht.
- Der gesamtheitliche Ansatz minimiert die Kosten der Entwicklung.
- Ein Partner bringt frischen Wind und neue Ideen mit. Zwei Unternehmen sind kreativer und innovativer als eines allein.

Die Auslagerung von Fahrrad- und Pedelec-Entwicklungsprojekten lohnt sich. Mit EDAG Bike als erfahrener Partner kann das Fahrrad- und Pedelec-Geschäft auf ein neues Level gehoben werden oder der Einstieg in diese Boom-Branche erfolgreich gelingen.

Die Fahrrad- und Pedelec-Experten von EDAG Bike können zudem auf die umfangreiche Fachexpertise der EDAG Group zurückgreifen, etwa bei der Entwicklung von Elektronikkomponenten oder bei der App- und Softwareprogrammierung.

So profitieren Kunden vom Überblick der EDAG-Mobilitätsexperten über Best Practices weltweit. Das ermöglicht optimale Beratung und perfekte Umsetzung aller Kundenwünsche – ob als Komponentenlieferant oder als Gesamtentwicklungspartner.

FAZIT

Ein Dienstleister wie EDAG Bike kann als Gesamtentwicklungspartner zur Seite stehen oder auch als Lieferant von einzelnen Komponenten. Er begleitet Kunden auf der gesamten Wegstrecke: von der ersten Idee, über Design und Konzeption, Entwicklung und Fertigung von Komponenten und Prototypen bis hin zu Absicherung und Testing.



KONTAKT.

Ihr Ansprechpartner bei EDAG Bike

Kontakt

NIKO LEHTONEN

Teamleiter Entwicklung/ Simulation
Motorrad/ Fahrrad

EDAG Engineering GmbH
Am Nordring 32 · 80807 München
Tel.: +49 89 350989-884
Mobil +49 171 9733574
niko.lehtonen@edag.com
www.edag.com

Weitere Informationen finden Sie auf der Website
www.edag.com/de/branchen/fahrrad-pedelec

Wir freuen uns auf Sie!



Die EDAG Group ist weltweit
an über 60 Standorten vertreten
und weltweit vernetzt.