

Typenkunde - E-Bike

von admin - Mittwoch, 2. März 2016

<https://www.pd-f.de/typenkunde/e-bike/>



E-Bikes: Mit Zusatzschub nach vorne

Update 22.03.2019

Einen großen Anteil an der wachsenden Popularität des Fahrrads hat heute das Elektrorad. Im Laufe der letzten Jahre haben E-Bikes ihr Reha-Image fast gänzlich abgestreift und sich zu einem festen Bestandteil individualmobiler Lösungen gemausert: Der Spaß am Elektrorad setzt sich über die Generationen hinweg durch und inzwischen wird quasi jede Radgattung elektrifiziert. Neue Marktteilnehmer aus Industrie- und Kommunikationssektoren fanden sich ein und beinahe jeder Radhersteller hat inzwischen Räder mit Elektroantrieb im Programm, nicht wenige konzentrieren sich sogar ausschließlich darauf. Die Verkaufszahlen für Pedelecs explodierten förmlich – nach Berechnungen des Zweirad-Industrie-Verbands e. V. (ZIV) führen zum Jahresbeginn 2019 fast viereinhalb Millionen Elektroräder durch Deutschland. Davon rollten allein 2018 etwa 980.000 Stück aus den Shops – 2005 waren es noch 20.000. (Weitere spannende Zahlen aus der Fahrradwelt haben wir [hier](#) zusammengetragen.)

Dass ausgerechnet ein Radtyp das Umdenken befeuert, der am Prinzip der Fortbewegung durch pure Muskelkraft gehörig modelliert, zeigt deutlich, wie die Fahrradwelt Konventionen über Bord geworfen und Vorurteile überwunden hat. Das [E-Bike](#) füllt eine Lücke im Moment ihres Entstehens. Zur rechten Zeit am rechten Ort, gibt es Antworten auf drängende Fragen der Zeit, wie vom Verkehr verstopfte Städte, Umweltverschmutzung und steigenden Energiebedarf. Als ideales Verkehrsmittel rundet es die Individualmobilität hinsichtlich Reichweite, Transportvolumen und Geschwindigkeit ab.

So ist das E-Bike ein Lösungsmodell für alle, die Rad fahren wollen: Für den Transport auf täglichen Wegen, um frisch im Büro anzukommen und sich trotzdem bewegt zu haben, um mal etwas weiter oder schneller zu fahren, ohne dass großer

Trainingsaufwand nötig wäre, aber auch für solche, die ganz definiert trainieren wollen – und schließlich auch für die lustvolle (Wieder-)Gewinnung ganz individueller Freiheit.

Im Jahr 1992 gab es weltweit genau drei Elektroräder aus Serienproduktion. 2014 zählte der testende Verein Extra Energy e. V. ganze 1.500 verschiedene E-Bike-Modelle allein aus deutscher Produktion; der Händlerverband [VSF](#) ermittelte für 2018 einen Durchschnittspreis von 3.372 Euro.

Funktionsprinzipien

A: Pedelec

Wenn man heute von E-Bikes spricht, sind in aller Regel Pedelecs gemeint, denn mehr als 99 Prozent aller Elektroräder funktionieren nach diesem Prinzip. Der Begriff setzt sich zusammen aus pedal, electric und cycle und verdeutlicht: Der Motor arbeitet nur, wenn man selbst auch kurbelt. Ein Sensor im Antrieb misst die Kraft, mit der man tritt, und unterstützt je nach Hersteller, Einstellung und ausgewähltem Modus mit 25 Prozent bis 200 Prozent dieser Kraft. [Pedelec](#)-Piloten sind also Radfahrer mit einer Extraportion Rückenwind – das „typische Pedelec-Lächeln“ trägt entscheidend zur Popularität der Gattung bei. Das Pedelec unterstützt bis 25 km/h, viele Modelle bieten auf Knopfdruck eine Schiebehilfe in Schrittgeschwindigkeit. Pedelecs gelten rechtlich als Fahrräder: keine Helmpflicht, kein Führerschein, keine Altersgrenze. Ein Klassiker dieser Gattung ist das „Gotour 4“, Nachfolger der legendären C-Serie des schweizerischen Herstellers [Flyer](#) (ab 3.499 Euro).

B: S-Pedelec

Sie funktionieren wie Pedelecs, unterstützen aber bis maximal 45 km/h. Obwohl man sich dafür schon richtig ins Zeug legen muss, macht das die von außen betrachtet gewöhnlichen Fahrräder im Verkehrsrecht zu Kleinkraftködern. Somit brauchen sie die Zulassung durch das Kraftfahrt-Bundesamt sowie ein Versicherungskennzeichen. Für Fahrer heißt das: Führerschein der Klasse AM (im Autoführerschein enthalten), Altersgrenze 16 Jahre und Helmpflicht – wobei sich das Gesetz seit Jahren nicht eindeutig dazu äußert, welcher [Helm](#) der richtige ist. Vielen Fachleuten zufolge ist der Radhelm passend, zudem zeichnet sich die Entstehung einer eigenen Helmgattung zwischen Rad- und Motorradhelm ab. S-Pedelecs machen nur ein Prozent der E-Bikes aus, was

hauptsächlich darin begründet liegt, dass die Radwegnutzung verboten ist. Anbauteile dürfen am S-Pedelec nicht wie beim Fahrrad einfach verändert werden.

Vertreter der schnellen Art sind das „E-Triton 45“ des Hamburger Herstellers [Stevens](#) und das „Sduro Trekking S 9.0“ von [Haibike](#) aus Schweinfurt (beide 3.999 Euro). Nach den jüngsten Regularien kommt das S-Pedelec stets mit Hupe, Bremslicht und Kennzeichenbeleuchtung und darf mit Fernlicht ausgestattet sein. Auf die Besonderheiten dieser Räder geht unser Artikel [„S-Pedelecs: Wenn das Fahrrad zum Kraftfahrzeug wird“](#) detailliert ein.

C: E-Bike

Gern als Oberbegriff für alle Fahrräder mit Elektroantrieb verwendet, bezeichnet der Begriff „E-Bike“ im engeren Sinne ein Fahrrad, dessen Motor mit einem „Gasgriff“ bedient wird. Es funktioniert also unabhängig vom Pedalieren. Je nach Leistungsabgabe und Geschwindigkeit sind E-Bikes versicherungspflichtig (Mofa-Kennzeichen) und der Fahrer benötigt einen Mofa-Führerschein (AM-Führerschein, im Autoführerschein enthalten), eine Helmpflicht gibt es jedoch nicht. Vom Markt ist das E-Bike weitestgehend verschwunden; zu finden sind solche Räder am ehesten in der Billig-Abteilung oder der für besondere Verwendungszwecke.

Antriebsbauformen:

Unabhängig von Art und Grad der Unterstützung unterscheidet man verschiedene Bauformen anhand der Position des Elektromotors. Drei grundlegende Arten haben sich etabliert. Der **Nabenmotor im Vorderrad** bietet den Vorteil, dass am Hinterrad sämtliche Schaltungen verwendet werden können. Die fahrdynamischen Eigenschaften sind jedoch umstritten: Ein angetriebenes Vorderrad kann auf losem oder nassem Untergrund die Traktion verlieren. Zudem bringt es zusätzliches Gewicht ans Vorderrad).

Der Nabenmotor am Hinterrad ist populärer, begrenzt die Schaltungswahl aber auf Zentralgetriebe oder einige Kettenschaltungen. Sein Handling gilt als angenehmer, da – wie bei einem gewöhnlichen Fahrrad – das Hinterrad angetrieben wird. Das hohe Gewicht am Hinterrad ist teils jedoch deutlich spürbar, wodurch sich dieser Antrieb für sportliche Räder wie Mountainbikes schlecht eignet.

Deutlich am häufigsten anzutreffen ist inzwischen der **Mittelmotor**. Er sitzt an der Tretkurbel, wo sich das Mehrgewicht am wenigsten auf die Handhabung des Rades auswirkt. Mittelmotoren ermöglichen alle Naben- und Kettenschaltungen, letztere oft nur mit einem Kettenblatt. Das entspricht allerdings jüngeren Entwicklungen z. B. der US-amerikanischen Firma [Sram](#): Sie stellte in den vergangenen Jahren mehrere Antriebskonzepte mit 1 x 11 und 1 x 12 Gängen sowie eine dezidierte E-[Mountainbike](#)-Schaltung mit acht Gängen vor.

Vorreiter des Prinzips Mittelmotor ist der Hersteller Panasonic. Flyer verbaut den Antrieb der Japaner seit 2003; Modelle der aktuellen Generation verfügen optional sogar über ein integriertes Zwei-Gang-Getriebe. Das erweitert laut den Schweizern nicht nur das Gangspektrum, es verbessert am E-Mountainbike (z. B. Modell „Uproc 7“, mit FIT ab 4.399 Euro) auch die Kletterfähigkeit immens.

Seit dem Produktjahr 2012 ist auch der Konzern Bosch mit einem eigenen Elektrorad-Antrieb am Markt vertreten und mittlerweile Marktführer. Mit der Durchsetzung des Prinzips Mittelmotor werden marktübergreifend Elektrofahrräder als solche konzipiert, denn Mittelmotoren erfordern einen eigens entwickelten Rahmen. Frühere oder billige Antriebskonzepte brachten bzw. bringen oft einen Elektromotor in einem bestehenden Fahrrad unter, ohne die höheren Belastungen für das System zu bedenken – ungeachtet dessen, dass grundsätzlich vom Umrüsten eines Fahrrads zum E-Bike abzuraten ist.

Der Motor macht vom Mehrgewicht des Antriebs etwa die Hälfte aus. Die andere Hälfte entfällt auf Akku, Verkabelung und Steuerung. Der Akku ist modellabhängig entweder im Hauptdreieck des Rahmens oder im Gepäckträger untergebracht. Bei neueren Modellen wird der Akku immer häufiger gefällig in den Rahmen integriert und ist meist zum Laden bequem entnehmbar. Zunehmend wird auch die Option zweier am Rad verbauter Akkus angeboten, was entsprechend die Reichweite verdoppelt.

Artenvielfalt

Keine Fahrradgattung, die nicht unter Strom steht – hier die gängigsten Konzepte und beispielhaftesten Vertreter.

1. Citybike

Stadträder sind sowohl bei Fahrrädern als auch bei E-Bikes am weitesten verbreitet. Sie bieten eine aufrechte Sitzposition, meist eine wartungsarme Nabenschaltung sowie leichten Komfort, wie etwa Federgabel und Federsattelstütze. Zum Beispiel das [Koga „E-Nova RT“](#) (mit zusätzlicher Rücktrittbremse, ab 3.099 Euro), die „[Sinus Tria](#)“-Reihe von [Winora](#) mit tiefem Durchstieg (ab 2.199 Euro) oder das „[Gotour 4](#)“ von Flyer (in vier Ausstattungen ab 3.499 Euro).

2. Touren-Pedelec

Das elektrische Äquivalent zum Trekkingrad hat meist ein paar mehr Gänge aus einer Kettenschaltung, eine etwas sportlichere Ergonomie und verträgt auch einiges an Gepäck. Um mit einem Pedelec auf größere Reisen zu gehen, bedarf es eines durchdachten Akku-Managements. Spezielle E-Bike-Reiserouten bieten Austausch-Akkus an (z. B. die Herzroute in der Schweiz). Vertreter der Art: [Koga „Pace S10“](#) (4.499 Euro), [Stevens „E-Lavena PT5“](#) (2.999 Euro) und [Haibike „Sduro Trekking 5.0“](#) (2.999 Euro).

Euro), alle drei mit Kettenschaltung und Federgabel. Es gibt in der Gattung auch vollgefederte Räder wie die „TX-Serie“ von Flyer (ab 4.699 Euro) bzw. „Delite“ von [Riese & Müller](#) (ab 5.999 Euro, optional mit Doppel-Akku).

3. Kompakt-E-Bike

Die Motorisierung von Falträdern steht etwas im Konflikt mit den Eigenschaften, die [Faltrad](#)-Fans besonders schätzen: schnelles Handling und geringes Gewicht. Lediglich das neue „Brompton Electric“ (ab 3.150 Euro) aus der Londoner Kultschmiede schafft es, die Gegensätze clever zu verbinden. Caravan-Urlaubern und Pedelec-Freunden mit begrenzten Staumöglichkeiten bietet sich allerdings eine brauchbare Alternative in Form kompakter E-Bikes. Das „Radius Tour“ von Winora (2.699 Euro) und Flyers „Upstreet 1“ (ab 3.399 Euro) geben sich dank eines höhenverstellbaren und einfach drehbaren Lenkers sowie einer Sattelstütze mit großem Verstellbereich auch in kleinen Stadtwohnungen genügsam. Bei Bedarf sind diese Räder auch schnell an Fahrer mit unterschiedlichen Körpergrößen angepasst.

4. Lastenrad

Sobald etwas mehr Gepäck im Spiel ist, spielt die Elektrounterstützung ihre Vorteile voll aus. Cargobike-Konzepte sind so vielfältig wie die Nutzungsprofile: von dreirädrigen Schwerlastträdern bis hin zu den einfacher zu steuernden Zweirädern. Bei letzteren finden sich drei Hauptbauweisen: das „Long John“-Prinzip mit der tiefen Ladefläche zwischen Lenker und Vorderrad wie beim „Packster“ von Riese & Müller (in drei Ladeflächenlängen, ab 4.399 Euro), die klassische Postradbauweise mit zwei großen Körben über dem Vorder- und Hinterrad, sowie seltener auch Räder mit verlängertem Hinterbau („Midtails“ und „Longtails“) und sehr großem Gepäckträger.

5. Mountainbike

Selbst Sportradgattungen sind mittlerweile durchweg elektrifiziert. Vor allem das E-Mountainbike erfreut sich stark wachsender Popularität, denn es vergrößert die Hausrunde, macht bisher unerkundete Anstiege bezwingbar und effektiveres Training möglich. Die Bandbreite reicht hier vom puristischen Touren-Hardtair (z. B. Stevens „E-Wave“, 2.399 Euro) über vollgefederte Allrounder (Flyer „Uproc 3“, ab 3.999 Euro) und verstromte Enduro-Geräte wie Cannondales „Moterra LT“ (ab 4.499 Euro) – bis hin zu amtlichen Downhill-Bikes mit eingebautem Lift (z. B. Haibike „Xduro Dwnhill“, ab 4.999 Euro). Erwähnenswert: Gerade bei sportlicherem Radeinsatz spielt das ausgewogene Handling des Mittelmotors seine Vorzüge aus. Die genannten E-Mountainbikes verfügen daher alle über diesen Antrieb.

6. Rennrad

Mit dem unter Strom gesetzten [Rennrad](#) ist seit kurzer Zeit auch die letzte Bastion der Traditionalisten gefallen. Einer der jüngsten Vertreter ist das „Synapse Neo 1“ von [Cannondale](#) (5.999 Euro). Sicherlich ist man auch mit herkömmlichen Rennrädern schneller unterwegs als die 25 km/h, bei denen Pedelecs die Motorunterstützung abregeln; das elektrifizierte Rennrad spielt seinen Vorteil denn auch hauptsächlich am Berg aus. Das E-Rennrad dürfte sich darum als „Equalizer“ etablieren, wenn unterschiedlich starke Fahrer gemeinsam unterwegs sind. Und als Trainingsgerät wird das E-Bike immer häufiger genutzt. Denn was zunächst paradox klingt, birgt präzise Steuerungsmöglichkeiten der Belastung nach Trainingsplan.

7. Liegerad

Unter den Liegerädern und Liegedreirädern finden sich ebenfalls zunehmend elektrifizierte Ausführungen. Oftmals ist die E-Option als Ausstattungsvariante innerhalb des Baukastensystems der Hersteller erhältlich, beim Liege-Trike „Scorpion 2“ (motorisiert ab 5.280 Euro) der Krielteler Manufaktur [HP Velotechnik](#) sind vier verschiedene Motoren wählbar. Fahrdynamisch sind diese Räder quasi für den Zusatzantrieb prädestiniert, denn das Gewichts-Plus macht sich dank des tiefen Schwerpunkts des Rads kaum bemerkbar. Der Scorpion ist übrigens auch in der Version „Doppelherz“ erhältlich: Ein zweiter Akku verdoppelt hier die Reichweite.

8. Spezialräder

Sogar die Exoten der Radwelt wie das [Fatbike](#) sind mit elektrischem Zusatzantrieb erhältlich. Haibike hat zum Beispiel zwei Hardtails „Xduro Fatsix“ (ab 3.499 Euro) und das vollgefederte „Xduro Full Fatsix 10.0“ (4.999 Euro) im Katalog.

Sie wollen das Thema vertiefen? Weitere Informationen und aktuelle Artikel finden Sie in unserem [Themenblatt E-Bike](#).

H. David Koßmann | [pressdienst-fahrrad](#)

[Express-Bildauswahl \(6 Bilder\)](#)

[Erweiterte Bildauswahl zum Thema \(83 Bilder\)](#)

Passendes Bildmaterial



