



Verbraucherinformation zu Pedelecs und E-Bikes

Was Sie wissen sollten und
wie Sie ein gutes Elektrofahrrad finden



Fahrräder mit elektrischem Zusatzantrieb sprechen zunehmend jüngere und technikbegeisterte Menschen sowie Pendler und Familien an. Mehr als drei Millionen Pedelecs und E-Bikes sind mittlerweile in Deutschland verkauft worden, Tendenz weiter steigend. Mit Elektrorädern lassen sich Leistungseinbußen oder -unterschiede ausgleichen und auch längere Strecken zurücklegen. So sind Elektrofahräder in Gebieten attraktiv, die nicht ausreichend an Bus und Bahn angeschlossen sind und in

denen der Weg für die tägliche Nutzung eines Fahrrads zu weit erscheint. Elektrofahräder können ein Pkw-Ersatz sein. Auch Menschen mit körperlichen Einschränkungen oder Leistungsdefiziten können mit ihnen ihre individuelle Mobilität verbessern und ihr Sozialleben bereichern, wenn sie beispielsweise Wege zu Veranstaltungen wieder ohne Probleme bewältigen und gemeinsame Touren mit leistungsstärkeren Menschen unternehmen können.

1 Das Pedelec (Pedal Electric Cycle) unterstützt den Fahrer mit einem Elektromotor bis maximal 250 Watt, während des Tretens und nur bis zu einer Geschwindigkeit von 25 km/h. Wer schneller fahren will, ist auf die eigene Körperleistung angewiesen, die bei einem durchschnittlichen Radfahrer etwa 100 Watt beträgt. Der Unterstützungsgrad kann in mehreren Stufen eingestellt werden und wird durch Sensoren gesteuert, die die Kraft auf den Pedalen, die Trittfrequenz oder beides berücksichtigen. Die Definition eines Pedelecs ergibt sich aus § 1 Abs. 3 Straßenverkehrsgesetz. Es ist dem Fahrrad rechtlich gleichgestellt, auch dann, wenn es über eine Anfahr- oder Schiebehilfe bis 6 km/h verfügt. Fahrer benötigen also weder ein Versicherungskennzeichen noch eine Zulassung oder einen Führerschein. Für sie besteht weder eine Helmpflicht, noch eine Altersbeschränkung.

2 Die schnellen Pedelecs, auch Pedelec 45 oder S-Pedelec genannt, gehören nicht mehr zu den Fahrrädern, sondern zu den Kleinkrafträdern (s. E-Bike). Sie funktionieren zwar wie ein Pedelec, aber die Motorunterstützung wird erst bei einer Geschwindigkeit von 45 km/h abgeschaltet. Derzeit liegt die maximal erlaubte Nenn-Dauerleistung der Motoren bei 500 Watt. Für die schnelle Klasse sind einige gesetzliche Besonderheiten zu beachten: Für sie ist eine Allgemeine oder Einzelbetriebserlaubnis notwendig. Das schnelle Elektrofahrzeug braucht ein Versicherungskennzeichen (derzeit etwa 70 Euro pro Jahr). Das Bundesverkehrsministerium (BMVI) sieht als bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit die an, die beim Mitretten erreicht wird, also bis zu 45 km/h. Daraus folgt, dass Fahrer mindestens 16 Jahre alt und in Besitz einer Fahrerlaubnis der Klasse AM sein müssen, zudem müssen sie einen geeigneten Schutzhelm tragen. Unklar ist, welche Art Helm als geeignet anzusehen ist. Auf Radwegen darf man mit dem schnellen Pedelec auch dann nicht fahren, wenn sie für Mofas frei gegeben sind.

| Überblick Typenklassen | Pedelec | S-Pedelec / E-Bike | |
|--|-----------------|--------------------|-----------------|
| Betriebserlaubnis/Versicherungskennzeichen | nicht notwendig | notwendig | |
| Motorleistung | < 250 Watt | < 500 Watt | |
| Pedalbewegung | notwendig | notwendig | nicht notwendig |
| Geschwindigkeit | < 25 km/h | < 45 km/h | < 20 km/h |
| Helmpflicht | nein | ja* | nein |

* nach Ansicht des BMVI

Lastenräder, die durch Elektromotoren unterstützt werden, können auch für Paket- und andere Lieferungen, für Pflegedienste oder für den Kindertransport eingesetzt werden und so den Einsatz von Kraftfahrzeugen in Städten verringern. Einige Unternehmen setzen Lastenräder bereits erfolgreich in deutschen Innenstädten ein.

Zudem setzen immer mehr Tourismusregionen auf Radreisen mit Pedelecs. Touristen auf Elektrorädern haben einen größeren Aktionsradius, und Radtouren in bergigen Regionen machen auch körperlich schwächeren Menschen wieder Spaß.

So ist es verständlich, dass Elektrofahrräder immer beliebter werden. Industrie und Handel rechnen mit weiter steigenden Verkaufszahlen. 49 Prozent der Befragten des Fahrrad-Monitors 2015 finden Fahrräder mit zusätzlichem Motor interessant. Im Jahr 2009 waren es nur 24 Prozent.

Mit der komplizierten Technik und den unübersichtlichen Gesetzen und Vorschriften ist so mancher interessierte Kunde jedoch überfordert. Der ADFC bietet mit dieser Verbraucherinformation eine erste Orientierung.

3 E-Bikes im klassischen Sinn sind die dritte Kategorie. Sie sind mit einem Elektromofa zu vergleichen und lassen sich mit Hilfe des Elektroantriebs durch einen Drehgriff oder Schalter fahren, auch ohne dabei in die Pedale zu treten. Wird die Motorleistung von 500 Watt und eine Höchstgeschwindigkeit von maximal 20 km/h nicht überschritten, sind sie Kleinkrafträder der Unterkategorie Leicht-Mofa. Auch hier sind ein Versicherungskennzeichen, eine Betriebserlaubnis und mindestens eine Mofa-Prüfbescheinigung notwendig. Man ist auf die eigene Leistungsfähigkeit angewiesen, wenn man schneller als 20 km/h fahren möchte. Das Fahren auf Radwegen ist innerorts bei „Mofa frei“ und außerorts immer erlaubt. Eine Helmpflicht besteht bei den E-Bikes nicht.



Rechtliche Besonderheiten

Vorsicht bei Fernreisen: Elektrorad-Akkus gelten als Gefahrgut, deshalb ist ein Transport von Pedelecs und E-Bikes im Flugzeug ausgeschlossen.

Während Pedelecs wie normale Fahrräder genutzt werden können, gelten für schnelle Pedelecs und E-Bikes Einschränkungen: Mit ihnen dürfen keine Radwege oder Straßen und Wege benutzt werden, die für den Kraftfahrzeugverkehr gesperrt sind. Auch der Transport von Kindern in Anhängern ist an schnellen Pedelecs und E-Bikes nicht erlaubt. Ausschließlich Fahrräder und Pedelecs dürfen Anhänger mit Kindern ziehen. In geeigneten Kindersitzen dürfen Kinder bis zu sieben Jahren aber auf allen Zweirädern mitgenommen werden.

Akkus

Die Energie für den Elektroantrieb wird in Akkus gespeichert. Sie können an verschiedenen Stellen am oder im Rahmen oder an Komponenten angebracht sein. Gängig ist beispielsweise die Befestigung unter dem Gepäckträger, in oder unter Gepäcktaschen, im Rahmendreieck oder zwischen Hinterrad und Sattelrohr, bei Falträdern auch in einer Lenkertasche. Oft lässt sich der Akku abnehmen und abschließen. Eine sichere, abnehmbare Unterbringung mit niedrigem Schwerpunkt, die den Gepäcktransport nicht behindert, ist hierbei zu bevorzugen.

Die Reichweite des Akkus ist abhängig von der im Akku gespeicherten Energie und dem Energieverbrauch, der sich aus vielen Faktoren wie Gewicht von Fahrer und Rad, Unterstützungs- und Wirkungsgrad des Antriebs, Gegenwind, Steigungen, Anzahl der Anfahrten und Temperatur zusammensetzt. Noch gibt es keine standardisierten Testverfahren für die Reichweite von Elektrorädern, daher lassen sich die Herstellerangaben nicht



Heckmotoren werden wegen der ungünstigen Gewichtsverteilung seltener eingesetzt.

untereinander vergleichen. Der einzige Anhaltspunkt ist der Energiegehalt der Akkus, der in Wattstunden (Wh) angegeben wird. Manche Hersteller geben eine Reichweite von über 100 Kilometern an, was aber nur unter Idealbedingungen zu erreichen ist. Realistischer sind Distanzen von 40 bis 80 Kilometern, die mit einer Akkuladung erreicht werden. Gute Modelle zeigen die ungefähre Reichweite auf dem Display an, die man im aktuellen Unterstützungsmodus noch erreichen kann.

Lithium-Ionen (Li-Ion) oder Lithium-Polymer-Akkus (LiPo) sind bei Pedelecs Standard. Sie haben eine hohe Leistungsdichte, ein geringes Gewicht und keinen Memoryeffekt. Die Nutzungsdauer hochwertiger Akkus liegt zwischen drei und fünf Jahren, was etwa 1.000 Ladezyklen entspricht. Nach 300 bis 500 Ladezyklen nimmt die Kapazität jedoch stetig ab. Aber erst, wenn eine Akkuladung für die alltäglichen Wege nicht mehr ausreicht, muss er ersetzt werden. Die seit dem 1. Dezember 2009 geltende Batterieverordnung verpflichtet Hersteller zur Rücknahme und sachgemäßen Entsorgung verbrauchter Akkus.

Akkus müssen pfleglich behandelt werden, um die Kapazität lange zu erhalten. Hohe Temperaturen beschleunigen den Alterungsprozess von Lithium-Ionen-Akkus. Vor hohen Temperaturen, beispielsweise durch direkte Sonneneinstrahlung, müssen sie geschützt werden, sonst können sie Schaden nehmen. Im Winter sollten Akkus bei Zimmertemperatur gelagert werden, damit sie schnell auf Betriebstemperatur sind.

Unterschiedliche Stecker, Ladegeräte, Betriebsspannungen und Kontaktbelegungen können bei Fehlgebrauch zu



Grundsätzlich gibt es drei verschiedene Antriebskonzepte: den Frontmotor, den Mittelmotor und den Heckmotor.

1 Der Frontmotor sitzt in der Vorderradnabe. Daher müssen Gabeln und Rahmen den zusätzlichen Belastungen der Antriebs- und Bremskräfte standhalten. Deshalb sind Nachrüstätze nicht zu empfehlen, denn ein herkömmliches Fahrrad ist nicht für die hohen Belastungen durch einen Zusatzmotor konstruiert. Die Gefahr eines Gabel- oder Rahmenbruchs erhöht sich dadurch stark. Da der Antrieb das Fahrrad zieht, kann das Vorderrad auf sandigem und losem Untergrund oder in Kurven leichter durchdrehen und wegrutschen.

2 Beim Mittelmotor ist der Antrieb in der Mitte des Rades über oder unter dem Tretlager angebracht und treibt das Hinterrad über die Kette an. Die zentrale Gewichtsverteilung hat den Vorteil, das Fahrverhalten des Rades kaum zu beeinflussen. Es ist aber ein spezieller Rahmen notwendig. Alle gängigen Fahrradschaltungen und ein Nabendynamo lassen sich einbauen. Mittlerweile bieten Hersteller auch Pedelecs mit Mittelmotor und der in Deutschland beliebten Rücktrittbremse an. Aber Felgen- und Scheibenbremsen sind aufgrund ihrer besseren Bremsleistung vorzuziehen.

3 Beim Heckantrieb befindet sich der Elektromotor in der Hinterradnabe. Das Rad wird dadurch hecklastiger, insbesondere wenn auch der Akku im Hinterradbereich montiert ist. Das erschwert wegen der ungleichen Gewichtsverteilung das Tragen, zum Beispiel in den Keller oder in den Zug. Die Nutzung einer handelsüblichen Nabenschaltung ist nicht möglich, es gibt jedoch Modelle mit integrierter Nabenschaltung mit geringer Ganganzahl. Der Hinterradausbau wird erschwert, dafür kann ein Nabendynamo verwendet werden. Der Hinterradmotor wird vor allem bei sehr sportlichen Rädern genutzt, bei denen eine hohe Beschleunigung gewünscht wird.



Familienkutsche mit zwei Rädern: Ob Kinder oder Kisten – ihr Transport fällt mit einem Pedelec leichter.

Die Motoren werden von Sensoren gesteuert, um die passende Unterstützung zu liefern und um die Geschwindigkeit zu kontrollieren. Es gibt Trittfrequenz-, Drehmoment- und Geschwindigkeitssensoren, die teils allein oder in Kombination miteinander arbeiten. Die Sensoren haben großen Einfluss auf das Fahrverhalten. So arbeiten einfache Pedelecs mit nur einem Sensor, daher kann ihre Motorunterstützung mal zu niedrig, mal auch zu hoch sein. Das kann zu kritischen Situationen führen, wenn beispielsweise das Pedelec stärker nach vorne drängt als gewünscht.

1 Trittfrequenzsensor Er erkennt Bewegungen der Kurbeln und steuert den Motor entsprechend der Trittfrequenz. Der Nachteil ist, dass dabei nicht berücksichtigt wird, mit welcher Kraft der Fahrer tatsächlich in die Pedale tritt. Deshalb kann die einsetzende Motorunterstützung stärker oder schwächer sein als gewünscht, und ungeübten Fahrern die Kontrolle über das Rad erschweren. Auch der Akku wird so oft unnötig schnell geleert. Zudem schaltet der Motor ab, wenn eine Trittfrequenz erreicht ist, die im schnellsten Gang die Geschwindigkeit von 25 Kilometern in der Stunde erreichen würde.

2 Drehmomentsensor Er misst, mit welcher Kraft der Fahrer tatsächlich in die Pedale tritt und schießt entsprechend der gewählten Unterstützungsstufe Motorkraft zu: Viel, wenn der Fahrer stark in die Pedale tritt, wenig, wenn geringer Druck auf die Pedale kommt. Nachteil: Das Rad kann bei schlechter Steuerung plötzlich losfahren, wenn ein Fuß aufs Pedal gesetzt wird. Der Sensor sitzt meist im Tretlager oder an der Hinterradachse.

3 Geschwindigkeitssensor Sie werden nur in Verbindung mit einem der vorgenannten Sensoren eingesetzt. Mit ihnen kann verhindert werden, dass der Motor unerwünscht anspringt oder bei mehr als 25 Kilometern in der Stunde noch Unterstützung liefert.

Die Kombination verschiedener Sensoren verbessert in der Regel die Fahreigenschaften, da so die Fahrsituation genauer analysiert werden kann.

Schäden bis hin zur Explosion führen. Daher darf der Akku nur mit dem jeweiligen passenden Ladegerät nach Bedienungsanleitung geladen werden.

Fazit und Position des ADFC

Pedelecs können Menschen, die aus unterschiedlichen Gründen nicht Fahrrad fahren können oder möchten, den Umstieg vom Auto auf das Fahrrad erleichtern. Insbesondere Menschen mit geringer physischer Leistungsfähigkeit oder körperlichen Einschränkungen bieten Pedelecs die Chance, ihre individuelle Mobilität wiederzugewinnen oder zu steigern. Das durch die eigene Muskelkraft betriebene Fahrradfahren ist dem Fahren mit Pedelecs aus gesundheitlichen, ökologischen und ökonomischen Gründen aber vorzuziehen.

Mittelmotoren beeinflussen dank ihrer zentralen Gewichtsverteilung das Fahrverhalten kaum, benötigen aber einen speziellen Rahmen.



Kaufberatung

Die Auswahl an Pedelecs und E-Bikes ist in den vergangenen Jahren stetig gewachsen. Es findet sich kaum ein namhafter Hersteller, der keine entsprechenden Modelle im Angebot hat. Die Preise unterscheiden sich dabei sehr stark: Von wenigen hundert bis zu mehreren tausend Euro reicht die Preisspanne. Mit Schnäppchen sind Kunden selten gut beraten. Die aufwändige Technik ist nicht billig. Ebenso schlagen Entwicklungskosten für spezielle Rahmen zu Buche. Unter 1.800 Euro sind deshalb in der Regel keine rundum empfehlenswerten Modelle zu finden. Elektroräder sind aufgrund ihrer Komplexität beratungsintensiver als herkömmliche Fahrräder, sodass ausschließlich im Fachhandel gekauft werden sollte. Und wie bei normalen Fahrrädern gilt: Nur wenn Größe und die Sitzposition stimmen, haben Sie auch Spaß an langen Touren.

Auf ausgiebigen Probefahrten mit den verschiedenen Antriebskonzepten und Steuerungen können Verbraucher das Rad für ihre individuellen Bedürfnisse finden. Bei der Probefahrt gilt das Hauptaugenmerk einer angenehmen Sitzposition sowie dem Verhalten und der Bedienung des Motors.

Zum Teil bieten Hersteller die Möglichkeit, die Unterstützung auf die Topografie vor Ort und die persönlichen Vorlieben abzustimmen. Diese Voreinstellungen übernimmt der Händler. Seit Mitte 2013 muss die Lichtanlage nicht mehr von einem Dynamo mit Strom versorgt werden. Sogar abnehmbare Batteriebeleuchtung wäre zulässig. Zweckmäßiger ist eine fest montierte Lichtanlage, die aus dem Antriebsakku gespeist wird.

Pedelecs müssen im Gegensatz zu normalen Fahrrädern mit einem CE-Zeichen versehen sein. Damit zeigt der Hersteller an, alle geltenden Vorschriften eingehalten zu haben. Fragen Sie den Händler danach und meiden Sie Pedelecs ohne dieses Zeichen, möglicherweise handelt es sich um minderwertige Ware.

Pedelecs mit einem GS-Siegel (für geprüfte Sicherheit) erfüllen hohe Ansprüche an die Produktsicherheit. Das Siegel kann auch für die Kombination aus Akku und Ladegerät verliehen werden und gilt in diesem Fall nicht für das komplette Rad.

Mit Elektrofahrrädern lassen sich leichter höhere Durchschnittsgeschwindigkeiten erzielen als mit herkömmlichen Fahrrädern, daher sollte auf gute, standfeste Bremsen geachtet und eine umsichtige, vorausschauende Fahrweise gewählt werden. Vorsicht beim Anfahren zum Bei-



Gute Beratung hilft, das richtige Rad aus der Vielzahl der Modelle zu finden.

spiel an Ampeln: Wer den Schub durch den Motor nicht gewohnt ist, kann durch die plötzlich einsetzende Motorkraft die Kontrolle über das Rad verlieren. Deshalb sollte zur Eingewöhnung die niedrigste Unterstützungsstufe gewählt werden. Auch das Bremsen sollte man vorsichtig üben, um ein Gefühl für die Bremskraft zu entwickeln.

Die Wartungs- und Unterhaltskosten liegen aufgrund der elektronischen Komponenten, des Strombedarfs, des höheren Bremsverschleißes usw. in der Regel höher als beim herkömmlichen Fahrrad. Der Akku sollte mehrere Jahre als Ersatzteil verfügbar sein und eine angemessene Garantiezeit haben. Es sollte auch der Preis eines zusätzlichen oder eines Ersatzakkus einkalkuliert werden, der zwischen 200 und 1.000 Euro liegen kann.

Das Durchschnittsgewicht aktueller Elektrofahrräder beträgt etwa 25 Kilogramm. Beim Treppen herauf- und heruntertragen oder beim Anheben zum Transport im Zug oder Auto kann das schwer werden. Eine ebenerdige Abstellmöglichkeit ist von Vorteil.

Eine spezielle Diebstahlversicherung ist bei hochwertigen Pedelecs zu empfehlen, da eine Hausratversicherung bei Diebstahl nur einen begrenzten Betrag erstattet.



 **adfc**
Allgemeiner Deutscher
Fahrrad-Club

Herausgeber:

Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club
(Bundesverband) e.V., Bundesgeschäftsstelle
Mohrenstraße 69, 10117 Berlin
www.adfc.de

Stand: April 2017

Fotos: PlanD | fotolia.de, www.hercules-bikes.de | pd-f, www.utopia-velo.de, Giant, LVDESIGN | fotolia.de, www.r-m.de | pd-f.de, Messe Friedrichshafen, www.flyer.ch | pd-f.de