



Die Plattform für ökologische Spitzenprodukte

***EcoTopTen-Kriterien
für Elektrofahrräder***

März 2018

Inhalt

0	Über EcoTopTen.....	3
1	Von EcoTopTen empfohlene Elektrofahrräder	4
2	Die EcoTopTen-Mindestkriterien	4
3	Klimarelevante Emissionen	6
4	Kosten	6
5	Qualität.....	7
6	Wissenswertes, weitere Infos, Politisches	8
7	Glossar	9

0 Über EcoTopTen

EcoTopTen ist eine Internetplattform des Öko-Instituts, auf der Verbraucher und Beschaffer Empfehlungen für ökologische Spitzenprodukte in den zehn Produktclustern Beleuchtung, Wärme, Strom, große Haushaltsgeräte, kleine Haushaltsgeräte, Fernseher, Computer/Büro, Mobilität, Lebensmittel und Textilien finden.

Für 23 Produktgruppen werden aktuelle Bestproduktlisten bereitgestellt, die auf anspruchsvollen Mindestkriterien basieren. In den Bestproduktlisten sind kompakt die wesentlichen Produktparameter der gelisteten Modelle (z.B. Modellname, Hersteller, Größe, Maße), ihre ökologischen Parameter (z.B. Stromverbrauch, Wasserverbrauch, CO₂e-Emissionen aus Herstellung und Nutzung), ihre Kosten (z.B. Kaufpreis, Stromkosten) sowie die Ergebnisse von Qualitätstests (soweit vorhanden) dargestellt. Zum Vergleich werden typische Produkte vorgestellt, die die EcoTopTen-Kriterien nicht erfüllen. Damit können EcoTopTen-Bestproduktlisten die Kaufentscheidung für rundum gute Produkte erleichtern.

Darüber hinaus werden auf www.ecotopten.de für zahlreiche weitere Produktgruppen Empfehlungen zum Kauf und zur umweltfreundlichen Anwendung gegeben. In den Produktclustern Lebensmittel und Textilien unterstützt eine Labelübersicht und -bewertung nachhaltige Kaufentscheidungen, jahreszeitspezifische Rezepte runden das Angebot ab.

Das EcoTopTen-Team

Ein kompetentes Experten-Team des Öko-Instituts erarbeitet die EcoTopTen-Mindestkriterien, stellt Hintergrundinformationen zusammen und erstellt auf der Basis von Herstellerangaben die EcoTopTen-Produktlisten.

Öko-Institut

EcoTopTen wurde vom Öko-Institut initiiert. Das Öko-Institut ist eines der europaweit führenden, unabhängigen Forschungs- und Beratungsinstitute für eine nachhaltige Zukunft. Seit der Gründung im Jahr 1977 erarbeitet das Institut Grundlagen und Strategien, wie die Vision einer nachhaltigen Entwicklung global, national und lokal umgesetzt werden kann. Es ist an den Standorten Freiburg, Darmstadt und Berlin vertreten.

Finanzierung von EcoTopTen

Seit Januar 2015 wird EcoTopTen im Rahmen des Projekts „Die Produktauszeichnung EcoTopTen - Schwerpunkt SEK Stromsparen“ der Nationalen Klimaschutzinitiative vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit gefördert. Außerdem wird EcoTopTen seit März 2015 im Rahmen des Projekts „ToptenAct“ durch das Horizon 2020 Programm der EU gefördert.

Kontakt

Dr. Dietlinde Quack

Stellvertretende Leiterin der Gruppe Verbraucher und Gesellschaft im Institutsbereich
Produkte & Stoffströme

Öko-Institut e.V., Geschäftsstelle Freiburg

Telefon: +49 761 45295-248; E-Mail: d.quack@oeko.de

1 Von EcoTopTen empfohlene Elektrofahrräder

Von EcoTopTen ausgezeichnete Elektrofahrräder sind ökologische Spitzenprodukte: durch ihre möglichst häufige Nutzung können wesentlich umweltbelastendere Mobilitätsformen wie zum Beispiel Autofahren vermieden werden. Darüber hinaus müssen sie verschiedene Ausstattungsmerkmale aufweisen, die zu einer dauerhaft zuverlässigen Funktion, hoher Sicherheit und einer einfachen Bedienung führen sollen. Alle Räder erfüllen die Vorschriften der Straßenverkehrsordnung und sind mit einem hochwertigen Li-Ionen-Akku ausgestattet.

EcoTopTen präsentiert Elektrofahrräder, die für den Einsatz in der Stadt und für Radtouren in der Ebene oder in leicht hügeligem Gelände vorgesehen sind. Sie eignen sich für alltägliche Strecken wie dem Weg zur Arbeit, der Kindermitnahme und/oder Einkaufsfahrten, aber auch für Radtouren am Wochenende oder im Urlaub.

Die Elektrofahrräder werden in den folgenden Kategorien empfohlen:

- § City-Bike,
- § Touren-Bike und
- § Faltradvariante (Klapprad).

Das Glossar am Ende dieses Kriterienpapiers bietet eine *Übersichtstabelle über die Merkmale der verschiedenen Kategorien von Elektrofahrrädern*.ⁱ

EcoTopTen legt hierbei den Fokus auf die Kategorie der Pedelecs. Wie im Glossar dargestellt, gelten sie verkehrsrechtlich als Fahrräder und erfordern daher weder ein Mindestalter noch unterliegen sie einer Versicherungs- oder Führerscheinplicht. S-Pedelecs und Elektrofahrräder im engeren Sinn werden bei EcoTopTen nicht berücksichtigt.

Im Text *kursiv* geschriebene Begriffe sind mit einer Erläuterung versehen. Um diese ansehen zu können, bitte mit der Maus über das entsprechende Wort gehen oder im Glossar nachschlagen.

2 Die EcoTopTen-Mindestkriterien

Elektrofahrräder mit qualitativ weniger hochwertigen Komponenten können unter Umständen zu einer geringeren Nutzung des Elektrofahrräder führen, wenn nicht sogar ein Sicherheitsrisiko im Straßenverkehr darstellen. EcoTopTen hat sich daher auf sichere, bequeme und wartungsarme Elektrofahrräder konzentriert und Anforderungen an eine ökologische Materialauswahl außen vor gelassen. Denn funktioniert das Elektrofahrrad bequem und einwandfrei, wird das Auto öfter einmal stehen gelassen. Dies führt zu einer deutlich höheren Umweltentlastung als durch eine rein ökologische Materialauswahl, die bei der Herstellung des Elektrofahrräder erreicht werden könnte.

EcoTopTen stellt vor diesem Hintergrund folgende Mindestkriterien an Elektrofahrräder:

- § **Sicherheit:**
 - Erfüllung der Anforderungen der StVZOⁱⁱ
- § **Straßenausstattung:**
 - Schutzbleche

- Gepäckträger: zulässige Traglast mindestens 15 Kilogramm
- § **Gangschaltung:**
 - Citybikes: Nabenschaltungen mit mindestens 7 Gängen
 - Tourenbikes: Naben- oder Kettenschaltung mit mindestens 8 Gängen
 - Faltvariante: sowohl Naben- als auch Kettenschaltung möglich¹
- § **Reifenbreite:** mindestens 37 Millimeter (1,45 Zoll)
- § **Licht:**
 - Beleuchtungsanlage und Reflektoren nach StVZO
 - Standlichtfunktion hinten und vorne
 - Gesicherte Kabelverlegung und korrosionsgeschützte Kontakte
- § **Bremssystem²:**
 - hydraulische Scheibenbremsen oder
 - hydraulische Felgenbremsen (nur bei Felgen mit Verschleißindikator³)
- § **Kettenschutzpflicht**
- § **Akku:**
 - Li-Ion- Akku
 - mindestens 400 Ladezyklen
 - Ladezeit unter 8h
 - Display
 - Tiefentladungs- und Überladungsschutz
 - Abschließbar
- § **Gewicht:** max. 27 Kilogramm
- § **Qualität:**
 - Liegt ein Qualitätstest vor, so gilt als Mindestkriterium die Note „Gut“. Das Nicht-Vorhandensein eines Testergebnisses führt jedoch nicht zur Abwertung.
 - Qualitätssiegel, wie zum Beispiel das Siegel des TÜV-Süd, werden ebenfalls berücksichtigt.

Die Erfüllung der oben genannten Mindestkriterien muss von den Herstellern in Form einer Herstellererklärung und den Produktunterlagen nachgewiesen werden. Falls die Hersteller diese Nachweise nicht liefern können, besteht kein Anspruch auf eine Präsentation des Elektrofahrrads auf EcoTopTen.

¹ Bei den Faltvarianten gibt es sehr unterschiedliche Schaltungssysteme. ETT sieht hier vorerst von spezifischen Kriterien ab.

² Eine zusätzliche Rücktrittbremse ist erlaubt.

³ Verschleißindikator: z.B. eine dünne Rille, die nicht weggebremst sein darf.

3 Klimarelevante Emissionen

EcoTopTen weist für alle Produkte die mit der Herstellung und Nutzung verbundenen jährlichen Treibhausgasemissionen in CO_2 -Äquivalenten (CO_2e)ⁱⁱⁱ aus.

Zur Bilanzierung der Treibhausgasemissionen, die bei der Herstellung eines Elektrofahrräder und eines Ersatz-Akkus anfallen, wurde auf eigene Berechnungen und auf Daten aus *EcoInvent 2.2*^{iv} zurückgegriffen. Die Bilanzierung wurde mit *Umberto*^v durchgeführt und zeigt folgende Ergebnisse für die Herstellung eines Elektrofahrrads und eines Ersatz-Akkus (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1 Treibhausgasemissionen in CO_2 -Äquivalente (CO_2e), die mit der Herstellung eines Elektrofahrrads und eines Akkus verbunden sind – bezogen auf ihre angenommene Lebensdauer

	CO_2e in kg pro Elektrofahrrad	Ø-Lebensdauer	CO_2e in kg pro Jahr
Elektrofahrrad	18,39	10 Jahre ⁴	1,84
Akku	5,87	5 Jahre ⁵	1,17

(Quelle: eigene Berechnung in Anlehnung an Quack und Rüdener 2004, *EcoInvent 2.2*)

Für die Nutzung wurde der jährliche Stromverbrauch berücksichtigt. Das hierbei zugrunde gelegte **Nutzerverhalten umfasst 50 Akkuvollladungen im Jahr**. Für eine Kilowattstunde Strom werden in Deutschland klimarelevante Emissionen in Höhe von durchschnittlich 622g CO_2 -Äquivalenten frei (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2 Hintergrunddaten für die Berechnung der Treibhausgasemissionen in CO_2 -Äquivalenten (CO_2e)

	CO_2e	Quelle
Strombereitstellung	0,622 kg / kWh	EcoInvent 3.4

4 Kosten

Die bei EcoTopTen ausgewiesenen **jährlichen Gesamtkosten** setzen sich für Elektrofahrräder wie folgt zusammen:

- § **Anteiliger Anschaffungs- beziehungsweise Kaufpreis:** Der Kaufpreis entspricht der Preisempfehlung des Herstellers. Er wird anteilig nach Lebensdauer auf die jährlichen Gesamtkosten bezogen. Zusätzlich hierzu wird auch ein einmaliger Akku-Tausch be-

⁴ Da Elektrofahrräder noch eine relativ neue Technologie darstellen, wurde eine Lebensdauer von 10 Jahren angenommen. Kann ein Hersteller eine längere Nutzungsdauer nachweisen, wird dies in der Berechnung berücksichtigt. Der Hersteller muss dementsprechend (a) entweder ein oder zwei interne, nachprüfbar Prüfpunkte ("Zuverlässigkeitsprüfungen") für mindestens zwei Elektrofahrräder oder (b) mindestens ein unabhängig erstelltes Gutachten vorlegen, aus dem/denen hervorgeht, dass das entsprechende Elektrofahrrad eine längere Lebensdauer besitzt, als die erwarteten 10 Jahre (unter der Annahme von 2500 km und 50 Akkuladezyklen pro Jahr).

⁵ Die mittlere Lebensdauer von Akkus beträgt im Schnitt etwa 5 Jahre, wobei Hersteller oft nur eine Garantie von zwei Jahren geben.

rücksichtigt. Die Kosten für einen Ersatzakku werden dementsprechend zum Kaufpreis hinzuaddiert.

- § **Jährliche Betriebskosten:** Diese setzen sich in der Regel aus den Strom- und ggf. Wasserkosten, sowie den Kosten für die Betriebsmittel zusammen. Für Elektrofahräder wurden hierzu die jährlichen Stromkosten für den anfallenden Stromverbrauch von 50 Akkuvollladungen im Jahr, sowie die Kosten für Wartung und Reparatur berücksichtigt. Die Wartungskosten beinhalten die jährliche Wartung bei einem Fachhändler und kleinere Reparaturen, wie zum Beispiel das Auswechseln der Kette oder Bremsbeläge.

Tabelle 3 Zusammensetzung und Quellen der bei EcoTopTen ausgewiesenen jährlichen Gesamtkosten für Elektrofahräder

Jährliche Gesamtkosten	Berechnungsgrundlage	Bezogen auf EcoTopTen-Elektrofahrräder	Quelle
anteiliger Anschaffungspreis	Kaufpreis / Lebensdauer	Kaufpreis Elektrofahrrad und Ersatzakku: Preiseempfehlung des Herstellers	Herstellerangaben
		Lebensdauer: Elektrofahrrad = 10 Jahre Ersatzakku = 5 Jahre	Eigene Annahmen
jährliche Betriebskosten	in der Regel Strom- und ggf. Wasserkosten sowie Kosten für die Betriebsmittel	Ø-Stromkosten: 0,294 €/ kWh ⁶	Strompreisanalyse 1/2018 des BDEW*
		Wartungs- und Reparaturkosten: 75 €	Eigene Annahmen

* BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.; BDEW-Strompreisanalyse Januar 2018; https://www.bdew.de/media/documents/180109_BDEW_Strompreisanalyse_Januar_2018.pdf; abgerufen am 29.01.2018

Die jährlichen Gesamtkosten ermöglichen den Verbraucher eine Übersicht über die realen produktbezogenen Kosten – die so genannten Lebenszykluskosten – zu bekommen. Diese hängen bei Produkten die zum Betrieb Energie benötigen, nicht nur vom Kaufpreis, sondern auch von den Kosten für den Energieverbrauch – in diesem Fall auch von den Kosten für einen Ersatzakku – ab.

5 Qualität

Allgemeine Qualitätskriterien, nach denen Elektrofahräder bewertet werden können, sind beispielsweise

- § **Fahreigenschaften in verschiedenen Fahrsituationen** (zum Beispiel Sitzen inklusive Federung, Bremsen, Auf-/Absteigen, Lenker, Sitzposition, Pedale, Reifen, Sattel, Fahren mit und ohne Motorunterstützung etc.),
- § **Sicherheit und Haltbarkeit** (zum Beispiel Bruchsicherheit von Gabel, Sattelstütze, Antrieb, Rahmen und Lenkung, Bremsverzögerung bei trockener und nasser Fahrbahn, Standfestigkeitsprüfung der Bremse, Qualität der Verarbeitung)
- § **Einstellung und Reparieren** (zum Beispiel logischer Aufbau und Vollständigkeit der Bedienungsanleitung, Einstellung und Wartung von Sattel, Bremsen, Bremshebel,

⁶ Entspricht dem Preis für eine kWh Strom (Arbeitspreis inkl. Grundpreis) in einem Zweipersonenhaushalt in Deutschland.

Lenker und Schaltung, Ein- und Ausbau der Laufräder, Reifenwechsel, Erneuerung Seilzug und Festziehen der Tretkurbel).

Bei EcoTopTen werden folgende **Qualitätsmerkmale in der Marktübersicht** für Elektrofahräder ausgewiesen:

- § Anfahrtshilfe bis 6 km/h: ja /nein
- § Motorart: Heckmotor, Mittelmotor oder Frontmotor
- § Rekuperation⁷: ja /nein
- § Reichweite in Kilometer Akkukapazität⁸ in Wattstunden (Wh)
- § Anzahl der Ladezyklen
- § Fahrradgewicht inkl. Akku in Kilogramm
- § Bremsentyp
- § Gangschaltung und Anzahl der Gänge

Liegt ein **Qualitätstest der Stiftung Warentest** vor, gilt als **Mindestvoraussetzung für die Aufnahme in das EcoTopTen-Portfolio die Note „Gut“**. Das Nicht-Vorhandensein eines Testergebnisses führt jedoch nicht zur Abwertung des Elektrofahrads.

Links zu Qualitätstest für Elektrofahräder:

- § Stiftung Warentest: www.test.de
- § ExtraEnergy⁹: www.extraenergy.org

6 Wissenswertes, weitere Infos, Politisches

- § www.adfc.de ist die Homepage des Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Clubs. Der ADFC bietet umfangreiche Informationen und Service zu den Themen Radverkehr, Reisen mit dem Fahrrad, Fahrradtechnik oder Versicherungen fürs Rad.
- § **Straßenverkehrs-Ordnung (StVO)**: Die neue Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) ist im Bundesgesetzblatt Teil I (Nr. 12 vom 12.03.2013, Seite 367) verkündet und trat am 01.04.2013 in Kraft.
- § **Kosten eines Elektrofahrads im Vergleich zu einem Auto**: Selbst bei Elektrofahrädern im oberen Preissegment liegen bei einer unterstellten Lebensdauer von 10 Jahren und geschätzten jährlichen Wartungskosten von 50–100 Euro die Gesamtkosten deutlich niedriger als bei einem Auto der unteren Mittelklasse.

⁷ Elektrofahrads mit Rekuperationsfunktion können den Akku während der Fahrt aufladen, z.B. bei Bergabfahrten.

⁸ Je höher die Wh Angabe, desto höher ist die Batterieleistung und dadurch die Reichweite der Elektrofahrads.

⁹ ExtraEnergy ist ein gemeinnütziger Verein, dessen Ziel in der Förderung der Verbreitung muskel-elektrischer Fahrzeuge liegt.

7 Glossar

- i **Übersicht über die Merkmale der drei verschiedenen Kategorien von Elektrofahrzeugern:**

Charakteristika	Pedelecs	S-Pedelecs	E-Bikes im engeren Sinne
Motorleistung	≤ 250 W	≤ 250 W	≤ 500 W
Pedalbewegung notwendig	ja	ja	nein ⁱ
Geschwindigkeit (Motorunterstützung bis)	25 km/h	45 km/h	20 km/h
Rechtl. Zuordnung gemäß StVO	dem Fahrrad gleichgestellt	Kleinkraftrad	Kleinkraftrad
Betriebserlaubnis-/ Versicherungskennzeichnungspflicht	nein	ja	ja
Altersbeschränkung / Führerscheinpflicht	nein	ja	ja
Helmpflicht	nein	nein	nein

- ii **StVO:** Straßenverkehrs-Ordnung
- iii **CO₂-Äquivalente (CO₂e):** zur besseren Vergleichbarkeit werden die Emissionen anderer Treibhausgase als CO₂ (CH₄, N₂O, HFKW, PFKW und SF₆) entsprechend ihrem globalen Erwärmungspotenzial (GWP, Global Warming Potential) in CO₂-Äquivalente umgerechnet; so entspricht beispielsweise 1 kg CH₄ 21 kg CO₂ und 1 kg N₂O 310 kg CO₂ (gemäß Umrechnungswerte für einen Zeithorizont von 100 Jahren).
- iv **Ecoinvent:** eine internationale Datenbank für Ökobilanzdaten. Ihr Datenbestand beinhaltet unter anderem Sachbilanzdaten zu Energie (z.B. Strom, Öl, Kohle, Erdgas) aber auch Materialien (z.B. Chemikalien, Metalle) und viele weitere.
- v **Umberto:** Software für Ökobilanzierungen (Life Cycle Assessment, LCA).