

PEDELECS

Tirol  
MOBIL

# TIROL AUF D'RAD

*Tipps und Hinweise  
für den Kauf von Fahrrädern  
mit Elektroantrieb!*

Eine Initiative des Landes Tirol zur Verbesserung  
unserer Umwelt und Lebensqualität.



**klimabündnis**  
Tirol

# Pedelecs: Mit Schwung umweltfreundlich unterwegs!

Elektrounterstützte Fahrräder sind derzeit voll im Trend. Nicht von ungefähr, denn mit Pedelecs können auch weite Distanzen und Steigungen ohne Kraftanstrengung und ohne Schwitzen umweltfreundlich zurückgelegt werden. Pedelecs sind deswegen gerade in Tirol besonders interessant.

**Schnell:** Mit Pedelecs können auch längere Strecken mit Geschwindigkeiten von bis zu 25 km/h zurückgelegt werden. Mitgeführte Lasten sind kein Problem.

**Kostengünstig:** Pedelecs sparen hohe Spritkosten und teure Parkgebühren. Der Stromverbrauch ist minimal.

**Einfach:** Die Elektrounterstützung passt sich automatisch an die Tretkraft an. Der Akku ist meist herausnehmbar und kann an jeder Steckdose geladen werden.

**Gesundheitsfördernd:** Im Gegensatz zu Elektrofahrrädern ist Trittkraft erforderlich. Pedelecs helfen damit auch gegen Bewegungsmangel.

Einleitung	3
Batterie	4
Antrieb/Motor	5
Rechtslage	6
Muss-Kriterien	6
Soll-Kriterien	7
Immer wichtig	7
Einsatzmöglichkeiten	8
Testberichte	11

Die vorliegende Broschüre erscheint im Rahmen des Mobilitätsprogramms des Landes »Tirol mobil«, bietet einen guten Überblick über verschiedene Modelle und soll Interessierten bei der Auswahl eines geeigneten Pedelecs unterstützen.



## Was ist ein Pedelec?

Pedelec ist die Abkürzung für »Pedal Electric Cycle«. Im Unterschied zu Elektrofahrrädern verstärken Pedelecs die Trittkraft von RadfahrerInnen. Ob im Alltag, in der Freizeit oder auf Tour – Pedelecs unterstützen nicht nur die eigene Muskelkraft und geben Schwung, sondern sie fördern auch die Gesundheit.

## Vor- und Nachteile von unterschiedlichen Batterie- und Antriebspositionen:

### Batterie in den Gepäckträger integriert

- 👍 Tiefeinstieg (= Damenrad-Ausführung) möglich
- 👎 höhere Lage des Schwerpunkts – ungünstigere Fahreigenschaften



Winora Steilger GmbH

### Batterie stehend zwischen Sattelrohr und Hinterrad

- 👍 tiefer Schwerpunkt – gute Fahreigenschaften; Tiefeinstieg möglich
- 👎 Rahmengeometrie wird in die Länge gestreckt; spez. Rahmenform notwendig



Biketec AG – Flyer

### Batterie im Rahmenmittelpunkt auf dem Unterrohr

- 👍 optimaler Schwerpunkt; auf alle üblichen »Herrenrad-Rahmen« nachrüstbar
- 👎 kein Tiefeinstieg möglich



Kairos gGmbH

### Batterie im Rahmen integriert (z.B. Sattelrohr oder Unterrohr)

- 👍 flexible Rahmengestaltung bei guter Schwerpunktverteilung; Tiefeinstieg möglich
- 👎 Batterie kann zum Laden nicht abgenommen werden; Zugänglichkeit zur Batterie erschwert



riese und müller

Neben der Position ist die Speicherkapazität der Batterie entscheidend. Diese wird üblicherweise in Ampere-Stunden (Ah) angegeben. Derzeit werden bei der Batteriekapazität zwei unterschiedliche Varianten angeboten:

- Modelle mit größeren Akkus (= Speicherkapazität über 9 Ah): sie ermöglichen komfortable Reichweiten (ca. 30-80 km), sind dadurch aber auch relativ schwer und teuer.
- Modelle mit kleineren Akkus (= Kapazität im Bereich von 6 Ah): sie sind bewusst für kürzere Reichweiten ausgelegt (ca. 10-30 km), damit auch leichter und billiger.

Die Wahl des Modells sollte von der persönlichen Nutzung abgeleitet werden. Wird das Fahrrad nur für Kurzstrecken auf ebenem Gelände eingesetzt, so sind die kleinen Batterien ausreichend. Werden jedoch regelmäßig auch längere Strecken (ca. 5-10 km) zurückgelegt oder längere Fahrten in hügeligem Gelände durchgeführt, so sind Modelle mit großen Akkus besser geeignet.



### Getriebelose Nabenmotoren im Hinterrad

- 👍 gute Antriebseigenschaften; praktisch geräuschlos; Zahnkranz und Kette werden durch den dahinterliegenden Antrieb entlastet; Energierückgewinnung beim Bremsen möglich; einfach nachrüstbar
- 👎 in der Regel keine Nabenschaltung möglich (Ausnahme: 3-Gang Nabe von BionX); Gewicht auf Hinterachse höher



Kairos gGmbH

### Nabenmotoren mit Getriebe und externer Steuerung (meist im Vorderrad)

- 👍 billige Bauart möglich; weil Motor und Kettenantrieb getrennt sind; Nabenschaltung möglich; einfach nachrüstbar
- 👎 Fahreigenschaften gewöhnungsbedürftig; da das Antriebsrad geschwenkt wird; Lage des Schwerpunkts durch Vorderradantrieb nicht optimal; in der Regel keine Energierückgewinnung beim Bremsen



Winora Stätiger GmbH

### Tretlagerantrieb – zentraler Motor im Tretlager wirkt über Ritzel direkt auf Kette

- 👍 gute Antriebseigenschaften auf Grund höherer Drehzahlen des Motors; gute, weil tiefe und zentrale Lage des Schwerpunkts
- 👎 Geräusentwicklung; in der Regel keine Energierückgewinnung beim Bremsen; zusätzliche Kettenumlenkung erforderlich; keine Nachrüstung auf bestehende Rahmen möglich



Bluetec AG –Flyer

Neben der Position des Antriebs ist auch seine Leistung ein wichtiges Qualitätsmerkmal.

Fast alle üblichen Modelle sind derzeit jedoch mit einer Antriebsleistung von 250 Watt ausgestattet (siehe auch »Rechtslage«). Die Leistungsangabe bezieht sich meist auf die Nennleistung, das heißt, dass solche Motoren kurzfristig (z.B. beim Anfahren) auch deutlich höhere Leistungen aufnehmen bzw. abgeben können.

## Rechtslage

**In Österreich und der EU existiert derzeit bei der Antriebsleistung eine Grenze von 250 Watt Nennleistung.**

Unter dieser Grenze besteht, wie bei Fahrrädern, keine Zulassungspflicht bzw. Versicherungspflicht für Pedelecs. Beim Kauf von Pedelecs mit stärkeren Motoren sollte man sich in jedem Fall bei den zuständigen Behörden (Polizei, Bezirkshauptmannschaft) erkundigen, um möglichen unliebsamen Überraschungen aus dem Weg zu gehen.

Die maximale Geschwindigkeit, bis zu der ein Pedelec eine fahrende Person unterstützen darf, ist in Österreich und der EU auf 25 km/h begrenzt. Bei höheren Unterstützungsgeschwindigkeiten gilt das Pedelec als »Kleinkraftrad«. Damit kommen Zulassungspflicht, Versicherungspflicht und Helmpflicht zum Tragen. Auch die Benutzung von Radwegen und anderen Wegen, die mit einem Fahrverbot für motorisierte KFZ belegt sind, ist mit solchen Modellen nicht mehr erlaubt.

Welcher Fahrzeugklasse Pedelecs mit höheren Unterstützungsgeschwindigkeiten zugerechnet werden, ist noch nicht eindeutig festgelegt. Aus diesem Grund auch hier die Empfehlung, sich beim Kauf eines »schnelleren« Modells bei den zuständigen Behörden zu erkundigen.

***Die maximale Geschwindigkeit, bis zu der ein Pedelec eine fahrende Person unterstützen darf, ist in Österreich und der EU auf 25 km/h begrenzt.***

## Muss-Kriterien

**Beim Kauf eines Pedelecs sollten sie jedenfalls darauf achten, dass das gewählte Modell folgende Punkte erfüllt:**

### 1) Hohe Batteriequalität

Der Batterietyp sollte Lithium-basierend sein oder zumindest auf Nickel-Metallhydrid-Basis arbeiten (Ni-MH). Andere Batterietypen wie Blei, »Silicon«, Nickel-Cadmium (Ni-Cd) etc. sollten aus Umweltgründen, aber auch aufgrund von so genannten »Memory-Effekten« bei nicht vollständigem Entladen und stark temperaturabhängigen Reichweiten nicht gekauft werden.

### 2) Dynamische Antriebssteuerung

Die Motorunterstützung sollte ausschließlich über eine dynamische Steuerung zugeschaltet werden, welche die Tretkraft misst und die Motorunterstützung entsprechend anpasst. Einfache Bewegungssensoren, die eine Unterstützung zuschalten, sobald z.B. nur die Tretkurbel bewegt wird, entsprechen nicht dem Konzept eines Pedelecs, da hier nach wie vor die Muskelkraft im Vordergrund steht. Ist keine dynamische Steuerung vorhanden, so ist die Grenze zum E-Mofa schnell erreicht, welches die Muskelkraft durch selbsttätiges Fahren ersetzt. Damit bewegen sich solche Modelle in einer rechtlichen Grauzone.

### 3) Kauf im Fachhandel

Pedelecs sollen nur im Fachhandel gekauft werden. Im Gegensatz zu einem normalen Fahrrad gibt es beim Pedelec zusätzliche Bauteile, die nicht weltweit genormt oder einfach zu beschaffen sind. Da kann bereits ein kaputtes Ladegerät, das nicht mehr nachgekauft werden kann, das als »Schnäppchen« gekaufte Rad nutzlos machen.

## Soll-Kriterien

**Neben den genannten Muss-Kriterien gibt es noch eine Reihe weiterer Kriterien, die beim Kauf eines Pedelecs beachtet werden sollten.**

Diese haben aber je nach Anwendungstyp unterschiedliche Bedeutung für Ihre Kaufentscheidung. Es werden deshalb eine Reihe weiterer Kriterien sowie vier typische Anwendungsfälle beschrieben.

## Immer wichtig

### **Durchschnittsgeschwindigkeit:**

Die Grenzgeschwindigkeit von 25 km/h sollte schnell erreicht und bei maximaler Motorunterstützung ohne größere Anstrengung auch über längere Distanzen gehalten werden können.

### **Keine oder nur geringe Geräuschentwicklung:**

Pedelecs sollten, wie Fahrräder, immer so gut wie geräuschlos unterwegs sein, Ganz besonders bei Fahrten in der freien Natur.

### **Anpassung an die Körpergröße:**

Wie bei normalen Fahrrädern sollte auch bei Pedelecs eine Anpassung an die eigene Körpergröße möglich sein.

### **Gutes Preis/Leistungsverhältnis:**

Je höher die Qualität der Komponenten, desto höher der Preis. Auch hier gilt: Das billigste Angebot ist über die Nutzungsdauer nicht immer das günstigste Angebot.

### **Bedienkomfort der Unterstützungssteuerung:**

Einschalten, Fahrmodus einstellen, Ausschalten etc. ist anfangs immer gewöhnungsbedürftig, sollte aber so komfortabel wie möglich sein.

## **Bedeutung abhängig vom Anwendungsfall:**

**Reichweite:** Reichweiten sind immer nur Richtwerte, die meist sehr optimistisch angegeben werden. Bei der Kaufentscheidung ggf. auch die Testberichte in Fachzeitschriften zu Rate ziehen. Sie sind meist aussagekräftiger, da sie auf Basis von standardisierten Teststrecken ermittelt werden.

**Unterstützungsfaktor:** Er bezeichnet das Verhältnis von Muskelkraft zur elektrischen Kraft. Beim Unterstützungsfaktor 1 ist die Motorunterstützung gleich hoch wie die eigene Muskelkraft.

**Gewicht:** Wichtig für Pedelecs, die längere Distanzen bewältigen sollen: Batterie, Motor und ggf. eine verstärkte Bauweise bedeuten mehr Gewicht, was wiederum die Reichweite reduziert.

**Tragbarkeit:** Je nach Nutzung des Pedelecs sollte dieses auch leicht getragen werden können. In diesem Fall sollte man auf geeignete Rahmengeometrie und Batterieposition sowie geringes Gewicht achten.

**Mehrere Unterstützungsstufen:** Speziell bei längeren Fahrten und bei unebenem Gelände sollte die Höhe der Motorunterstützung regelbar sein.

**Energierückgewinnung/Rekuperation:** Elektrisches Bremsen schont Bauteile und senkt den Verschleiß, lädt Energie zurück in die Batterie und verlängert die Reichweite um ca. 10-15%.

**Einfaches Abnehmen der Batterie:** Ist in der kalten Jahreszeit oder bei Fehlen einer Steckdose in der Fahrradgarage besonders wichtig.

## Vier Anwendungsfälle: Wie wollen Sie Ihr Rad einsetzen?

### Stadtrad

Sie fahren vor allem Kurzstrecken unter 5 km bei denen viele Stopps und Abbiegemanöver anfallen und sind in der Regel mit einem moderaten Geschwindigkeitsniveau unterwegs (18-20 km/h). Schnelles Beladen und einfaches Auf- und Absteigen hat für Sie Priorität.

**Reichweite:** mindestens 20 km

**Unterstützungsfaktor:** mindestens 1,3

**Einfaches Abnehmen der Batterie:** sehr wichtig



### Tourenrad

Sie legen meist längere Strecken über 15 km und oft auch Langstrecken über 30 km zurück. Es sollten darüber hinaus Tagesreichweiten von mehr als 50 km erreicht werden. Allwettertauglichkeit und eine Eignung für Bergstrecken sind weitere Anforderungen für Sie. Ihre Ziel-Geschwindigkeit liegt im Bereich von 20-23 km/h. Kompatibilität mit gängigen Packtaschen- und Anhängersystemen ist für Sie wichtig.

**Reichweite:** über 50 km

**Unterstützungsfaktor:** mindestens 2 (viele Steigungen)

**Gewicht:** maximal 27 kg

**Tragbarkeit:** wichtig (Bergstrecken, Mitnahme im Zug)

**Mehrere Unterstützungsstufen:** sehr wichtig (Anpassung an wechselndes Gelände)

**Energierückgewinnung:** wichtig

**Einfaches Abnehmen der Batterie:** wichtig

**Größe des Ladegeräts:** sehr wichtig (wird bei längeren Touren mitgenommen)

**Fahren ohne Unterstützung leicht möglich:** sehr wichtig (da oft längere Touren)





## Überlandrad

Sie legen öfter längere Wege bis zu 15 km zurück, sind aber meist in Ebenen oder leicht hügeligen Gebieten unterwegs. Sie können dabei relativ hohe Geschwindigkeiten bis ca. 25 km/h erreichen. Allwettertauglichkeit ist für Sie wichtig. Zusätzliche, schwere Lasten werden nur selten transportiert.

**Reichweite:** über 30 km

**Unterstützungsfaktor:** mindestens 1,5

**Tragbarkeit:** wichtig (z.B. Mitnahme im Zug)

**Mehrere Unterstützungsstufen:** wichtig

**Energierückgewinnung:** wichtig

**Einfaches Abnehmen der Batterie:** wichtig (z.B. wenn kein Stromanschluss beim Stellplatz)

**Fahren ohne Unterstützung leicht möglich:** wichtig



## Bergrad

Sie benötigen eine sehr gute Bergtauglichkeit und wünschen sich eine starke Unterstützung bei großen Steigungen, elektrisches Bremsen und Wiedereinspeisung in die Batterie (= Rekuperation) bei Abfahrten. Ihre Ziel-Geschwindigkeit liegt im Bereich von 16-25 km/h.

**Reichweite:** über 50 km

**Unterstützungsfaktor:** mindestens 2 (viele Steigungen)

**Gewicht:** maximal 24 kg

**Tragbarkeit:** sehr wichtig (Tragestrecken am Berg)

**Mehrere Unterstützungsstufen:** sehr wichtig (Anpassung ans Gelände)

**Energierückgewinnung:** sehr wichtig (viele, lange Talfahrten)

**Einfaches Abnehmen der Batterie:** wichtig

**Größe des Ladegeräts:** wichtig

**Fahren ohne Unterstützung leicht möglich:** sehr wichtig (da meist längere Touren)





## Testberichte

Wichtige Quellen für an Pedelecs Interessierte sind publizierte Testberichte. Der Verein »ExtraEnergy« hat 1999 den Begriff »Pedelec« geprägt, er gilt im deutschsprachigen Raum als die wichtigste Quelle für neutrale Informationen.

### **ExtraEnergy**

**[www.extraenergy.org](http://www.extraenergy.org)**

Umfassendes Portal in fünf Sprachen, jährliche umfangreiche Testberichte. Zum Download gratis, gegen Unkostenersatz auch als Magazin erhältlich.

### **VeloJournal**

**[www.velojournal.ch](http://www.velojournal.ch)**

Am weitesten verbreitetes Schweizer Zweiradjournal, Verbandsorgan von Pro Velo. Teilweise Testberichte auch zu Pedelecs.

### **Interessengemeinschaft Fahrrad**

**[www.ig-fahrrad.org](http://www.ig-fahrrad.org)**

Österreichischer Verein zur Förderung der Rahmenbedingungen für Radverkehr. Wenig Pedelec-spezifische Informationen. Trotzdem interessant.

### **Radlobby**

**[www.radlobby.at](http://www.radlobby.at)**

Unabhängige, bundesweite Plattform aller Lobbyorganisationen zum Thema Fahrrad mit Sitz in Oberösterreich. Wenig spezielle Infos zu Pedelecs, aber umfangreiche Linksammlung zu Radthemen.

### **Pedelec Forum**

**[www.pedelecs.co.uk](http://www.pedelecs.co.uk)**

Englischsprachige, sehr umfangreiche Quelle für alle Infos rund um Pedelecs. Inklusive vieler Foren, in denen sich NutzerInnen über unterschiedlichste Inhalte zum Pedelec austauschen.





*Tirol auf D'Rad ist eine Initiative des Landes Tirol zur Förderung des klimafreundlichen Radverkehrs.*



Amt der Tiroler Landesregierung  
Abteilung Verkehrsplanung  
Eduard-Wallnöfer-Platz 3, 6020 Innsbruck  
[verkehrsplanung@tirol.gv.at](mailto:verkehrsplanung@tirol.gv.at)  
[www.tirol.gv.at/themen/verkehr/verkehrsplanung](http://www.tirol.gv.at/themen/verkehr/verkehrsplanung)

Impressum: Medieninhaber, Herausgeber: Abteilung Verkehrsplanung, Amt der Tiroler Landesregierung, 6020 Innsbruck, Eduard-Wallnöfer-Platz 3 | Konzept und Inhalt: Energieinstitut Vorarlberg, Stadtstraße 33/CCD, A-6850 Dornbirn, [info@energieinstitut.at](mailto:info@energieinstitut.at), [www.energieinstitut.at](http://www.energieinstitut.at); Kairos - Wirkungsforschung & Entwicklung gGmbH, Kirchstraße 35, A-6900 Bregenz, [info@kairos.or.at](mailto:info@kairos.or.at), [www.kairos.or.at](http://www.kairos.or.at) | Titelfoto: Biketec AG - Flyer | Layout: Christian Waha + Elke Puchleitner, Innsbruck | Druckerei: Aschenbrenner, Kufstein | Innsbruck, Mai 2010