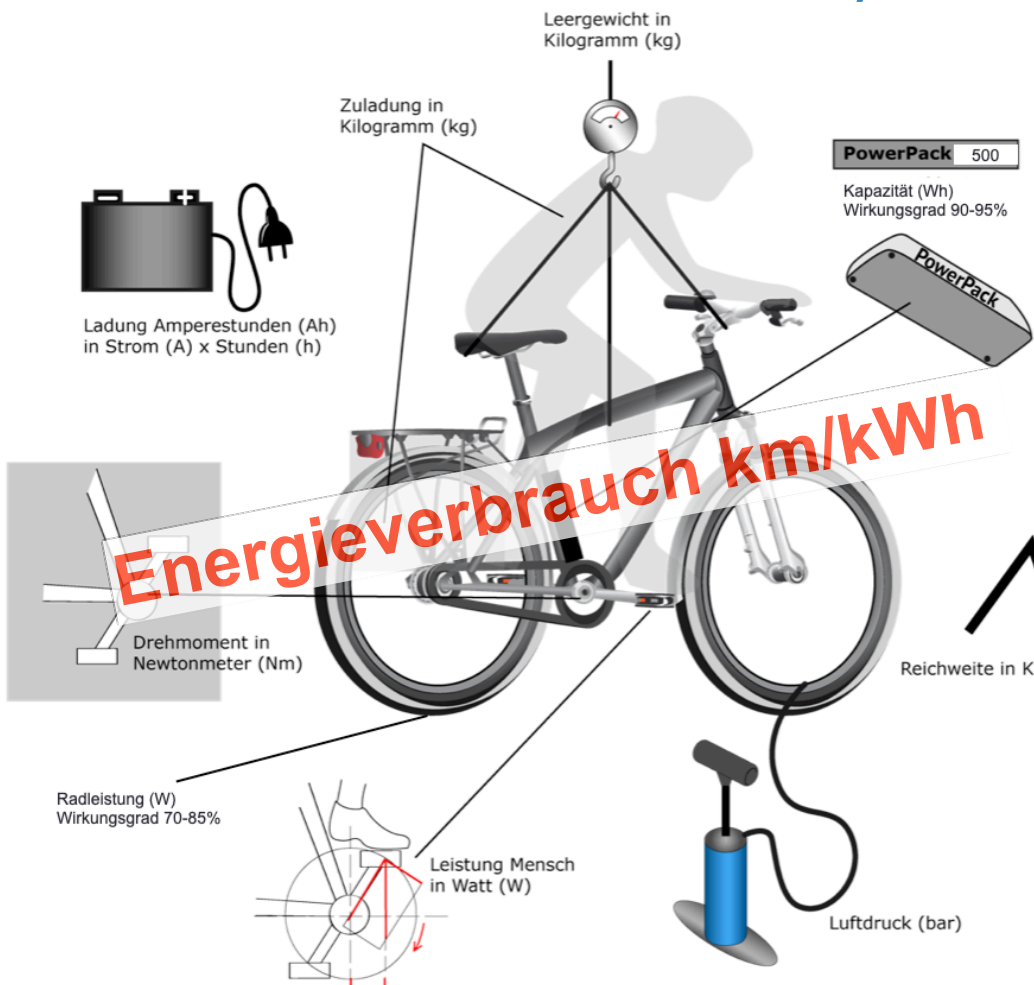


Pedelec 25 / 20 bis 30 kg



km/kWh (Kilometer pro Kilowattstunde):

Diese Einheit beschreibt die *Reichweite*, die ein Fahrzeug mit einer Kilowattstunde Energie zurücklegen kann. Je höher der Wert, desto effizienter ist das Fahrzeug, da es mehr Kilometer pro eingesetzter Energieeinheit (kWh) schafft. **Ein höherer km/kWh-Wert zeigt also eine höhere Effizienz an.**

Berechnung:

- Leistung: 1 kW
- Geschwindigkeit: 25 km/h

Wenn die Leistung 1 kW konstant für eine Stunde genutzt wird, bedeutet dies, dass man bei 25 km/h eine Distanz von 25 km zurücklegen kann.

Effizienz:

Die Effizienz in **km/kWh** ergibt sich direkt aus der Strecke, die mit 1 kWh zurückgelegt wird:

$$\text{Effizienz} = \frac{\text{Distanz in km}}{\text{Energie in kWh}} = \frac{25 \text{ km}}{1 \text{ kWh}} = 25 \text{ km/kWh}$$

Ergebnis: Die Effizienz beträgt 25 km/kWh.

Das E-Bike-Wettrüsten: Gefahr für die Zukunft der Branche?

Vorsicht Typgenehmigung

Der Punkt ist absolut berechtigt. Das Wettrüsten und der Fokus auf immer leistungsstärkere und schneller getunte E-Bikes könnten tatsächlich dazu führen, dass irgendwann Typengenehmigungen oder strengere Regularien für E-Bikes eingeführt werden.

Gründe, warum es dazu kommen könnte:

- 1. Zunehmende Geschwindigkeit und Leistung:** Wenn E-Bikes immer schneller und leistungsfähiger werden, überschreiten sie die Grenzen, die sie von anderen Fahrzeugklassen wie Mopeds oder Motorrädern unterscheiden. Das könnte den Gesetzgeber zwingen, neue Regularien einzuführen.
- 2. Sicherheitsbedenken:** Höhere Geschwindigkeiten und stärkere Motoren könnten zu mehr Unfällen führen, insbesondere auf Radwegen, die nicht für solche Geschwindigkeiten ausgelegt sind. Dadurch könnten strengere Anforderungen entstehen, wie z. B. Helmpflicht oder Führerscheinplicht.
- 3. Tuning-Problematik:** Das illegale Tuning von E-Bikes, um die Geschwindigkeit über die erlaubten 25 km/h (Pedelecs) oder 45 km/h (S-Pedelecs) hinaus zu erhöhen, ist ein wachsendes Problem. Dies könnte den Ruf der gesamten Branche schädigen und zu schärferen Kontrollen führen.
- 4. Gleichsetzung mit anderen Fahrzeugklassen:** Ähnlich wie bei Motorrädern oder Autos könnte es sein, dass in Zukunft für hochleistungsfähige E-Bikes Typengenehmigungen, Zulassungen und Versicherungen erforderlich werden.

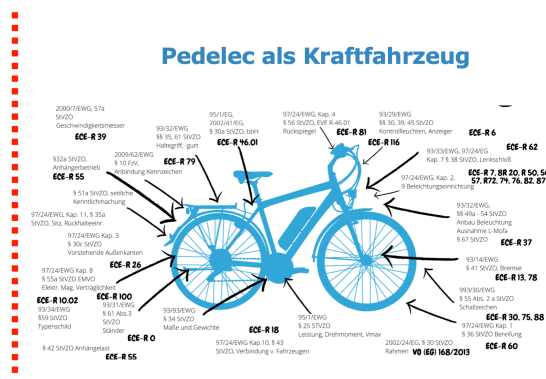
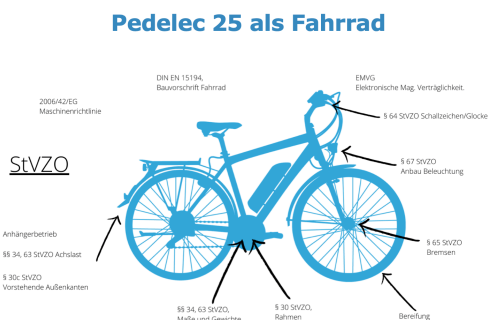
Was wäre die Konsequenz?

- **Kosten und Bürokratie:** Für Hersteller und Nutzer könnten dadurch zusätzliche Kosten und bürokratische Hürden entstehen.
- **Eingrenzung der Innovation:** Die Innovationskraft in der Branche könnte durch strengere Regularien gebremst werden.
- **Segmentierung des Marktes:** Es könnte eine stärkere Trennung zwischen "Freizeit-" und "Mobilitäts-E-Bikes" geben.

Was könnte man tun, um dies zu verhindern?

- 1. Selbstregulierung der Branche:** Hersteller könnten sich auf einheitliche Standards einigen, um eine Überregulierung zu vermeiden.
- 2. Aufklärung über Tuning:** Nutzer sollten über die Gefahren und rechtlichen Konsequenzen des Tunings besser informiert werden.
- 3. Förderung alternativer Konzepte:** Leichte und energieeffiziente E-Bikes könnten gezielt weiterentwickelt werden, anstatt rein auf maximale Leistung zu setzen.

Langfristig wird die Balance zwischen Innovation und Regulierung entscheidend sein, um die Vorteile von E-Bikes zu bewahren, ohne dass sie in eine überregulierte Fahrzeugkategorie abgleiten.



Übersicht von Lastenradmodellen und Gespannen

Alle sind auf 25 km/h begrenzt.

Regulierung von Lastenrädern in den Niederlanden

Kategorie 1a

Abmessungen mit zwei Rädern: LxBxH 3 x 0,75 x 2 m
 Abmessungen mit mehr als zwei Rädern: LxBxH 3 x 1 x 2 m
 Masse fahrbereites Fahrzeug <75 kg
 Zulässige maximale Gesamtmasse 250 kg
 Leistung <250 W



Kategorie 1b

Abmessungen: LxBxH 2 x 0,75 x 1,50 m
 Masse fahrbereites Fahrzeug <55 kg
 Zulässige maximale Gesamtmasse 140 kg
 Leistung <400 W
 Mindestalter 16 Jahre



Kategorie 2a („Güterverkehr“)

Abmessungen: LxBxH 3 x 1 x 2 m
 Masse fahrbereites Fahrzeug <270 kg; <425 kg mit vier oder mehr Rädern
 Zulässige maximale Gesamtmasse 565 kg
 Leistung <250 W mit Tretunterstützung, <1250 W ohne Tretunterstützung
 Fahrerlaubnis AM, Mindestalter 18 Jahre



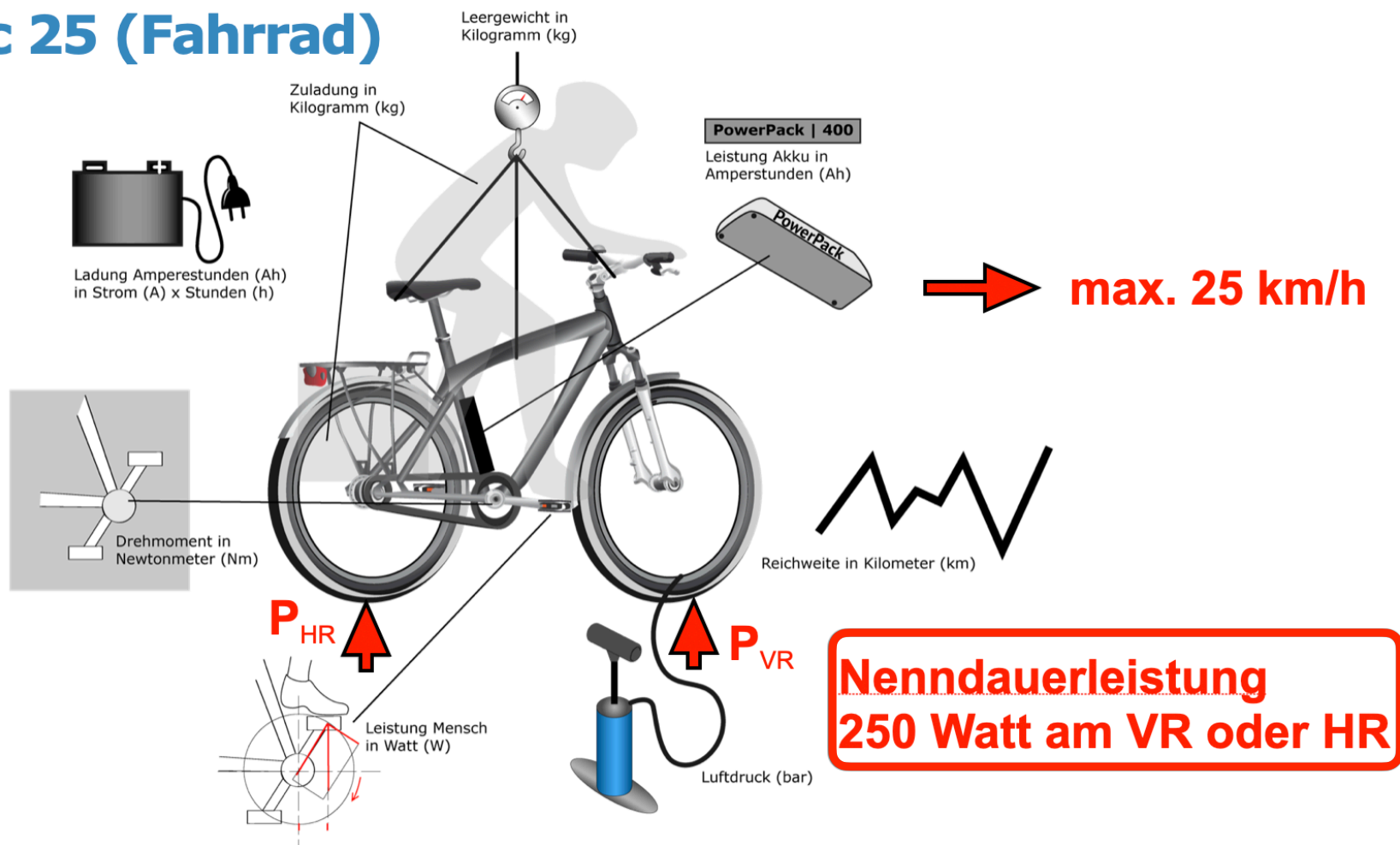
Kategorie 2b („Personenverkehr“)

Abmessungen: LxBxH 3 x 1 x 2 m
 Masse fahrbereites Fahrzeug <270 kg; <425 kg mit vier oder mehr Rädern
 Zulässige maximale Gesamtmasse 565 kg
 Leistung <250 W mit Tretunterstützung, <1250 W ohne Tretunterstützung
 Fahrerlaubnis AM, Mindestalter 18 Jahre
 Fahrer und maximal 8 Fahrgäste



100 kg	200 kg	300 kg	400 kg	500 kg	600 kg
--------	--------	--------	--------	--------	--------

Pedelec 25 (Fahrrad)



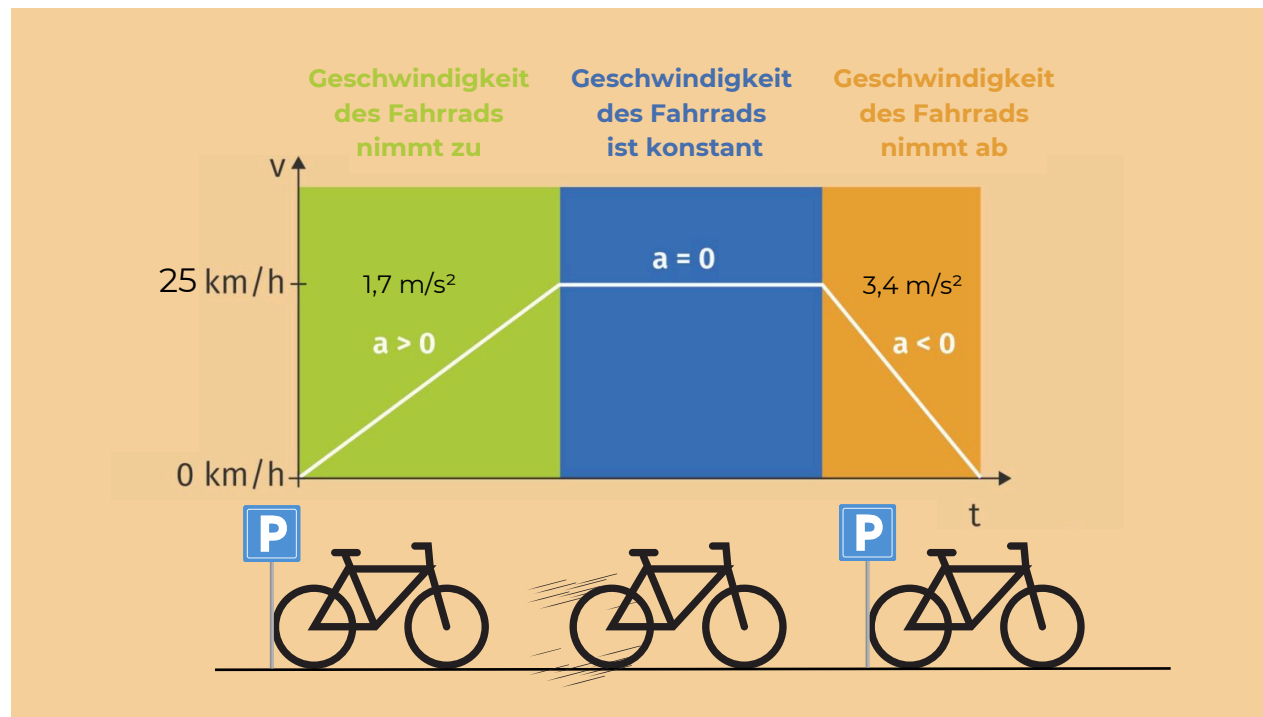
Empfehlungen von [velotech.de](https://www.velotech.de)

1. Abschaffung der Nenndauerleistungsgrenze:

- Die Begrenzung auf 250 Watt sollte zugunsten flexiblerer und moderner Regelungen abgeschafft werden.
- Dies fördert die Anpassung von Pedelecs an unterschiedliche Anforderungen, wie den Transport schwerer Lasten oder die Nutzung in bergigem Gelände.

2. Einführung von Beschleunigungsgrenzen:

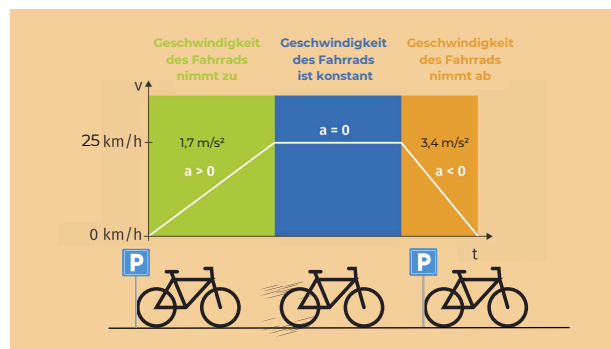
- Die Begrenzung der positiven Beschleunigung auf $1,7 \text{ m/s}^2$ und der negativen Verzögerung auf $3,4 \text{ m/s}^2$ ist sinnvoll und praxisgerecht.
- Diese Werte gewährleisten eine dynamische Nutzung, ohne die Sicherheit zu gefährden.



Empfehlungen von velotech.de

1. Positive Beschleunigung (Beschleunigung)

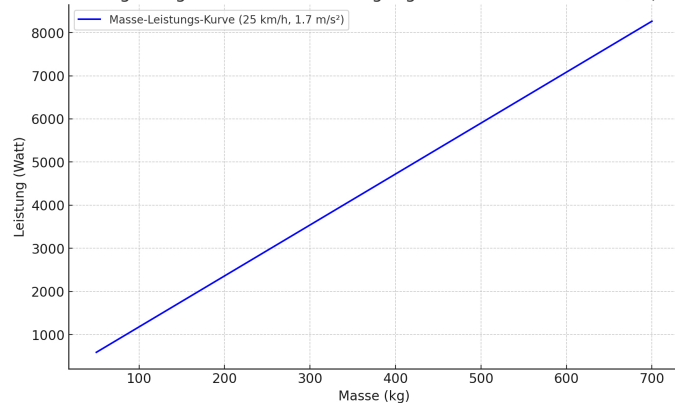
- **Definition:** Das E-Bike wird schneller. Die Geschwindigkeit nimmt in Richtung der Bewegung zu.
- **Beispiel:** Beim Treten in die Pedale oder Aktivieren der elektrischen Unterstützung beschleunigt das E-Bike, z. B. von 0 km/h auf 25 km/h.
- **Technisch:** Der Elektromotor unterstützt die Bewegung, indem er zusätzliche Energie bereitstellt. Dies sorgt für einen Schub nach vorne.
- **Gefühl:** Das E-Bike zieht an, und die Geschwindigkeit steigt spürbar an.



2. Negative Beschleunigung (Verzögerung oder Bremsen)

- **Definition:** Das E-Bike wird langsamer. Die Geschwindigkeit nimmt in entgegengesetzter Richtung zur Bewegung ab.
- **Beispiel:** Beim Bremsen oder Bergabfahren, wenn die Rekuperation (Rückgewinnung von Energie) aktiviert ist, verringert sich die Geschwindigkeit, z. B. von 25 km/h auf 0 km/h.
- **Technisch:** Bremsen oder Motorsteuerung reduzieren die Bewegung. Manche E-Bikes nutzen hierbei Rekuperation, um Energie in den Akku zurückzuspeisen.
- **Gefühl:** Das E-Bike bremst ab, und die Geschwindigkeit wird geringer.

Masse-Leistungs-Diagramm bei Beschleunigung von 1,7 m/s² auf 25 km/h (bis 700 kg)



Unterschied auf einen Blick

Aspekt	Positive Beschleunigung	Negative Beschleunigung
Richtung	Geschwindigkeit nimmt zu	Geschwindigkeit nimmt ab
Beispiel	Motor unterstützt (schneller werden)	Bremsen oder Rekuperation (langsamer)
Gefühl	E-Bike zieht an	E-Bike bremst ab
Ursache	Motorleistung oder Treten	Bremsen, Rekuperation oder Gegenwind

Masse-Leistungs-Diagramm bei negativer Beschleunigung von 3,4 m/s² (bis 700 kg)

