

Positionspapier: Tuning von E-Bikes

Tuning und Manipulation bei E-Bikes verhält sich wie Tuning bei einem Auto oder Mofa. Hierbei sind technische und rechtliche Aspekte zu beachten.

Welche Unterscheidungen bei Elektrofahrrädern gibt es?

Ein *Pedelec* (Pedal Electric Cycle) beschreibt ein Fahrrad, das bei Tretbewegung mit einem Elektromotor unterstützt. Eine Anfahrhilfe oder Schiebehilfe ist bis 6km/h ohne Tretbewegung erlaubt. Der Motor darf maximal 250W haben und die Tretunterstützung bis maximal 25km/h erfolgen.

Ein *S-Pedelec* bietet eine Tretunterstützung bis 45km/h und der Elektromotor darf maximal 500W haben. Bei *eBikes* (techn.) beschleunigt der Elektromotor das Rad ohne Tretbewegungen des Fahrers. eBikes mit einer Höchstgeschwindigkeit von 20km/h gelten als Leichtmofa.

Ein Antrieb ohne Muskelkraft oder Tretunterstützung über 25km/h gilt nicht mehr als Fahrrad sondern als Kleinkraftrad.

Für Pedelecs und S-Pedelecs haben sich umgangssprachlich die Begriffe „**E-Bikes**“ und „**schnelle E-Bikes**“ durchgesetzt. (Die technisch korrekten Begriffe lauten Pedelec, S-Pedelec und eBikes.)

Technische Aspekte

Welches Ziel wird Verfolgt?

Das Tuning zielt vornehmlich auf eine Leistungssteigerung und Tretunterstützung über 25km/h ab. Hierbei gibt es verschiedene Methoden einer Manipulation, zum einen durch den Einbau von Hardware und zum anderen durch eine Manipulation von Software.

Momentan werden fertige Einbau-Kits über verschiedene Plattformen angeboten. Entweder aus unbekannter Herkunft und Quelle über Online-Auktionshäuser, Kleinanzeigen oder über professionell auftretende Webpräsenzen mit Anleitungen und Shops. Auf solchen Webseiten sind u.a. Übersichten und Vergleiche der Verschiedenen Einbau-Kits zu finden.

Unterscheidungskriterien sind beispielsweise:

- „Unsichtbar nach Einbau“
- „Ein/Ausschalten während der Fahrt“
- „Anzeige korrekte Kilometer und Geschwindigkeit“

Hierbei ist deutlich die Absicht zu erkennen, dass eine Manipulation äußerlich nicht auffallen soll und schnell ausgeschaltet bzw. entfernt werden kann.

Was wird gemacht?

Die gängigste Variante ist die Manipulation des Tachosignals. So ist es möglich mittels spezieller USB-Sticks oder Platinen, die in den Kabelbaum oder Elektronik gesetzt werden, das Tachosignal für die verarbeitende Elektronik zu halbieren, womit die Begrenzung auf 25km/h umgangen wird.

Bei einer anderen Variante können Softwareeingriffe dauerhaft oder mit dem Smartphone durchgeführt werden und eine Tretunterstützung von bis zu 75km/h freigeschaltet werden.

Diese Systeme werden in den unterschiedlichsten Qualitätsstufen angeboten und reichen von Lochrasterplatinen aus dem Hobbybaukasten bis hin zu professionellen vergossenen Plug-n-Play Steckverbindungen.

Was sind die Folgen?

Zunächst gibt ein erhöhtes Unfall- / Verletzungsrisiko. Bei Unfällen durch die erhöhte Geschwindigkeit steigt der Verletzungsgrad überproportional, zudem ist vermehrt mit schweren Kopfverletzungen (keine Helmpflicht bei Fahrrädern) zu rechnen.

Technische Folgen gibt es unfallverursachender und materialschädigender Natur. Allgemein gilt, dass zunächst die Lebensdauer der Komponenten reduziert wird. Der Elektromotor und die Batterie sind maßgeblich davon betroffen. Eine weitere Folge ist die Erhöhung der Bauteiltemperatur. Unter Umständen sind die Bauteile nicht für einen höheren Stromverbrauch ausgelegt, wodurch beim Tuning eine schädliche Betriebstemperatur erreicht werden kann.

Die Räder sind i.d.R. nicht für eine Leistungssteigerung ausgelegt. Ein extremes Beispiel wäre ein nachgerüstetes „Hollandrad“ mit Leistungssteigerung und Tretunterstützung bis 75km/h. Der Fahrradrahmen, Räder und die Bremsen halten solch hohe Geschwindigkeiten u.U. nicht stand.

Es treten Kräfte an den Rädern auf, die in der Konstruktion nicht berücksichtigt wurden. Vornehmlich bei preisgünstigen Rädern sind die Komponenten mit wenig Sicherheitsreserve ausgelegt. Ein Überschreiten der Kräfte führt in erster Linie an sämtlichen Antriebselementen zu einem erhöhten Verschleiß, als Beispiel könnten Zahnbrüche an Kettenritzel oder Kettenblatt auftreten. In zweiter Linie wird die Dauerhaltbarkeit reduziert, es kommt zu unberücksichtigten Lastspielen, die die Gefahr von Materialermüdung bergen. Hierzu zählen u.a. Rahmenbrüche an Schweißnähten, Brüche an Vordergabeln oder dem Lenker.

Im Weiteren sind Bauteile in der Regel nicht für die höheren Geschwindigkeiten ausgelegt. Als besonders kritisch sind unterdimensionierte Bremsen, Felgen und Vordergabeln an zu sehen.

Durch Eingriffe in die Systemelektronik ist es möglich, die Spannung des Elektromotors zu steigern, hierbei ist die Gefahr der „Übervoltage“ zu nennen, bei der ein Elektromotor regelrecht abbrennen kann. Ein nicht einzuschätzendes Problem ist der Einfluss und Anstieg der elektromagnetischen Strahlung der Elektromaschine.

Rechtliche Aspekte

Scheinbar harmloses „Frisieren“ von E-Bikes kann unangenehme Folgen haben – für den Fahrer und (hier v.a. relevant) für Zweiradbetriebe. Diese müssen insb. beachten, dass sie sich auch mit dem Hinweis „Das Fahrrad darf im öffentlichen Straßenverkehr nicht benutzt werden“ haftbar machen können. In gravierenden Ausnahmefällen kommt sogar der Verlust der Gewerbeerlaubnis wegen Unzuverlässigkeit (§ 35 GewO) in Betracht.

Einschlägige Vorschriften und ihre Folgen:

	Folgen für den Fahrer	Folgen für den Betrieb
<p><u>Art. 1 I h Richtlinie 2002/24/EG:</u> Fahrräder, die bei 25 km/h die Tretunterstützung nicht „abriegeln“, sind Kleinkrafträder und brauchen eine Typgenehmigung.</p> <p><u>§ 4 Abs.1 FZV:</u> Kleinkrafträder dürfen auf öffentlichen Straßen nur in Betrieb gesetzt werden, wenn sie einem genehmigten Typ entsprechen oder eine Einzelgenehmigung erteilt ist.</p>	<p>Das Benutzen derartiger Fahrräder stellt eine Ordnungswidrigkeit dar und hat ein Bußgeld zur Folge.</p> <p>eBikes bis 45km/h sowie Pedelecs ab 25km/h erfordern die Fahrerlaubnis M.</p>	<p>Zweiradbetriebe müssen den Kunden darauf hinweisen, dass frisierte E-Bikes nicht im öffentlichen Straßenverkehr benutzt werden dürfen und sich dies unterschreiben lassen.</p>
<p><u>§ 3 II Nr.1d FZV:</u> Ausgenommen von den Vorschriften über das Zulassungsverfahren sind zwei- oder dreirädrige Kleinkrafträder.</p>	<p>Wird die Höchstgeschw. von 45 km/h überschritten, braucht das Fahrrad eine Zulassung, der Fahrer die Fahrerlaubnis A1.</p> <p>→ Bußgeld !</p>	<p>→ Hinweispflicht!</p>
<p><u>§ 4 Abs.3 FZV:</u> Kleinkrafträder dürfen auf öffentlichen Straßen nur in Betrieb gesetzt werden, wenn sie ein gültiges Versicherungskennzeichen nach § 26 führen.</p>	<p>Fahren ohne Versicherungskennzeichen</p> <p>→ Bußgeld !</p>	<p>→ Hinweispflicht!</p>
<p><u>§ 26 I FZV:</u> Durch das Versicherungskennzeichen wird nachgewiesen, dass eine dem Pflichtversicherungsgesetz entsprechende Kraftfahrzeug-Haftpflichtversicherung besteht.</p> <p><u>§ 6 Abs.1 PflVG:</u> Wer ein Fahrzeug auf</p>	<p>Der Fahrer begeht eine Straftat. Die Folge kann der Entzug der Fahrerlaubnis (§ 3 StVG) sein, wenn er sich zum Führen von Kraftfahrzeugen als ungeeignet erwiesen hat. Das hängt von der Intensität</p>	<p>→ Hinweispflicht! Bei fehlendem Hinweis Straftat wegen Beihilfe denkbar</p>

<p>öffentlichen Wegen gebraucht, obwohl für das Fahrzeug der nach § 1 erforderliche Haftpflichtversicherungsvertrag nicht besteht, wird mit Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder mit Geldstrafe bestraft.</p>	<p>und von den Folgen ab. → v.a. nach Unfällen</p>	
<p><u>§ 26 Abs.1 VVG</u> Im Fall einer grob fahrlässigen Verletzung ist der Versicherer berechtigt, seine Leistung zu kürzen. (Die Versicherungsbedingungen sehen häufig ähnliche Klauseln vor.)</p>	<p>Verursacht er einen Unfall mit einem nicht zugelassenen Fahrrad, übernimmt die private Haftpflichtversicherung den Schaden nicht. Ebenso zahlt eine Vollkaskoversicherung den Schaden am eigenen Fahrrad nicht.</p>	<p>→ Mitverschulden, - haftung bei unterlassenem Hinweis denkbar</p>
<p><u>§ 229 StGB</u> <u>zivilrechtliche Haftung</u></p>	<p>Der Fahrer kann sich der fahrlässigen Körperverletzung schuldig machen. Er haftet zudem für alle Schäden, die Dritten entstehen.</p>	<p>Ebenfalls Mithaftung denkbar, wenn der Unfall nachweislich durch das „Frisieren“ entstanden ist. → z.B. beim Rahmenbruch wegen der höher wirkenden Kräfte</p>
<p>§ 315b StGB</p>	<p>Gefährlicher Eingriff in den Straßenverkehr</p>	<p>→ Hinweispflicht! Bei fehlendem Hinweis Straftat wegen Beihilfe denkbar</p>
<p>Herstellergarantie</p>	<p>Die Garantiebedingungen sehen regelmäßig vor, dass die Garantie bei erheblichen „Eingriffen“ erlischt.</p>	

FZV - Fahrzeug-Zulassungsverordnung
PfIVG - Pflichtversicherungsgesetz
GewO - Gewerbeordnung
StGB - Strafgesetzbuch
VVG - Versicherungsvertragsgesetz

Zusammenfassung

So interessant diese Marktlücke auch sein mag, vom beschriebenen Frisieren eines E-Bikes ist Zweiradbetrieben abzuraten. Neben Haftungsrisiken entstehen für den Kunden erhebliche Gesundheitsgefahren, wenn die Bauteile für eine entsprechend höhere Belastung nicht ausgelegt sind.

Handlungsempfehlung: Reparatur von manipulierten E-Bikes

Tuning und Manipulation bei E-Bikes verhält sich wie Tuning bei einem Auto oder Mofa. Insbesondere bei der Reparatur von baulich veränderten und leistungsgesteigerten Fahrzeugen sind technische und rechtliche Aspekte zu beachten.

Hinweispflicht

Aufgrund seines überlegenen Fachwissens hat der Zweiradbetrieb gegenüber dem Kunden eine Hinweispflicht. Sobald eine Manipulation oder ein Mangel am Fahrzeug festgestellt wurde, muss der Betrieb den Kunden über den Zustand und mögliche Folgen aufklären. Hierzu zählen:

- jegliche Manipulationen der elektrischen Antriebkomponenten (Software o. Hardware)
- unzulässige lichttechnische Einrichtungen
- unterdimensionierte oder fehlende Komponenten
- verschlissene Bauteile
- Beeinträchtigung der Verkehrssicherheit
- ggf. fahren ohne Führerschein und Zulassung

Handlungsoptionen

Der Betrieb kann selbst entscheiden ob er an einem solchen Fahrzeug arbeiten möchte oder nicht. Je nach dem zu welchem Zeitpunkt eine Manipulation festgestellt wird kann der Betrieb unterschiedlich reagieren:

Bei Auftragsannahme

- kann der Auftrag gegenüber dem Kunden verweigert werden
- können Manipulationen/Mängel notiert und vom Kunden gegengezeichnet werden

Hierbei ist auf den Zusatz einer Rechtsbelehrung über mögliche Gefahren zu achten.

Bei Reparatur / Wartung

- kann der Auftrag abgebrochen und Kosten in Rechnung gestellt werden
- kann der Betrieb nach Rücksprache mit dem Kunden und Hinweis (s.o.) weiterarbeiten

Bei Auslieferung

- können auf der Rechnung Hinweise notiert und vom Kunden gegengezeichnet werden

Hierbei ist auf den Zusatz einer Rechtsbelehrung zu achten.

Rechtlicher Hinweis

Da das Rad Eigentum des Kunden ist, darf dieses auch bei Mängeln nicht einbehalten werden. Der Betrieb kann Kunden nicht daran hindern, sich mit unsicheren Fahrzeugen im Straßenverkehr zu bewegen, auch wenn dies natürlich unvernünftig ist. Wegen seines Fachwissens muss er den Kunden aber über mögliche Gefahren und sonstige Umstände aufklären. Das sollte er sich nach Möglichkeit unterschreiben lassen. Fehlende Hinweise können zur Haftung führen (z.B. Unfall mit getuntem Fahrrad), auch wenn der Betrieb selbst gar nicht „getunt“ hat. Dies gilt ebenfalls für die Aufklärung um das mögliche Risiko einer Steuergerätebeschädigung. Ein Update bei softwaremanipulierten Fahrzeugen kann dazu führen, dass das Steuergerät dauerhaft unbrauchbar wird. Daher wird empfohlen den Kunden über das Risiko einer Softwareaktualisierung aufzuklären, damit der Betrieb nicht als Verursacher in Haftung genommen werden kann.

Beispieltext zur Rechtsbelehrung

Lieber Kunde,

bei der Auftragsdurchführung ist uns aufgefallen, dass Ihr ... [Fahrzeug/E-Bike...] nicht dem ordnungsgemäßen Zustand entspricht. ... [hier beschreiben, welcher Mangel festgestellt wurde] Ihr ... [Fahrzeug/E-Bike...] ist damit nur eingeschränkt / nicht verkehrssicher. Es kann passieren, dass ... [hier nennen, welche negativen Folgen/Gefahren bestehen, z.B. ... *dass die verstärkt wirkenden Kräfte zu einem Materialbruch führen...*] Bitte haben Sie Verständnis dafür, dass das Fahren auf Ihr eigenes Risiko erfolgt.

zur Kenntnis genommen:

Unterschrift Kunde

Zusammenfassung

Der Betrieb muss seine Kunden aktiv auf die Folgen eines manipulierten E-Bikes hinweisen. Zur eigenen Absicherung wird empfohlen, die Sachlage und Aufklärung durch den Kunden schriftlich bestätigen zu lassen. Grundsätzlich sind Manipulierungen an Fahrzeugen und auch Arbeiten an manipulierten Fahrzeugen kritisch zu sehen und werden aus Verbandssicht nicht befürwortet.