



Elektrokleinstfahrzeuge im ÖPNV

Die Mikromobilität ist ein aufstrebender Trend in der urbanen Mobilität, der sich in den letzten Jahren rasant ausgebreitet hat. Dies ist vor allem auf die steigenden Probleme mit Verkehrsstaus, überfüllten öffentlichen Verkehrsmitteln und den chronischen Mangel an Parkplätzen zurückzuführen, die viele Bürger und Bürgerinnen in zunehmendem Maße betreffen. Der Umstieg auf Mikromobilität wird deshalb oft als ein notwendiger Schritt für mehr urbane Lebensqualität angesehen. An vielen Orten der Welt findet man heute sowohl traditionelle Mikrofahrzeuge wie Fahrräder als auch neuere Fahrzeuge wie E-Scooter, E-Bikes und verschiedene andere elektrisch betriebene Mikrofahrzeuge. Dieser Trend zur Mikromobilität bietet den Bürgern mehr Flexibilität und Optionen, um sich in der Stadt fortzubewegen, insbesondere für die "letzte Meile" von öffentlichen Verkehrsmitteln zu ihren endgültigen Zielen. Die Mitnahme dieser Mikrofahrzeuge in öffentlichen Verkehrsmitteln ist oft gestattet jedoch nicht gänzlich unumstritten und ausreichend reguliert, was die Mobilität der Pendler in Teilen verunsichert.

Dieser Faktencheck bietet einen Überblick zum Stand der Mitnahme von Elektrokleinstfahrzeugen in den ÖPNV sowie der Rolle von VDE DKE bei der Entwicklung von Normen und Standards zur Erhöhung von Sicherheit und Zuverlässigkeit elektrischer Komponenten und Systemen.

■ Marko Kesic

Projektmanager Mobilität bei VDE DKE

Tel. +49 69 6308-417

marko.kesic@vde.com

Elektrokleinstfahrzeuge als Teil der Mikromobilität sind nicht unumstritten

Die zunehmende Beliebtheit von elektrischen Kleinstfahrzeugen wie E-Scootern und E-Rollstühlen hat zu einer Debatte darüber geführt, ob diese Fahrzeuge in öffentlichen Verkehrsmitteln wie U-Bahnen mitgenommen werden sollten. Ab 24. August 2023 dürfen beispielsweise keine E-Scooter („Tretroller“ mit E-Antrieb) mehr in der Hamburger U-Bahn mitgenommen werden. Diese Entscheidung beruht unter anderem auf einer von der Hamburger Hochbahn AG in Auftrag gegebenen Studie [1], welche die Herausforderungen und Ergebnisse der Mitnahme von elektrischen Kleinstfahrzeugen in U-Bahnen untersuchte.

Moderne Elektrokleinstfahrzeuge nutzen immer leistungsfähigere Lithium-Ionen-Batterien mit steigenden Leistungs- und Energiedichten. Die Mitnahme solcher Energiespeicher im ÖPNV birgt auch neue potenzielle Gefahrenquellen. Es stellt sich daher die Frage, ob durch diese Elektrokleinstfahrzeuge eine zusätzliche nennenswerte Brandlast in die U-Bahn-Fahrzeuge eingebracht wird, und ob diese zusätzlichen Brandlasten mit den bereits zur Verfügung stehenden vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen noch beherrschbar sind, oder ob ergänzende Brandschutzmaßnahmen erforderlich sind.

Das Bundesministerium für Digitales und Verkehr befürwortet die Mitnahme von Elektrokleinstfahrzeugen

im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV), kann dazu allerdings nicht verpflichtet [2]. Grundsätzlich richtet sich die Mitnahme im ÖPNV nach den Vorschriften zur Beförderung von Sachen. Die Sicherheit und Ordnung des Betriebs dürfen durch die Mitnahme nicht gefährdet und andere Fahrgäste nicht belästigt werden.

Arten von Elektrokleinstfahrzeugen

Elektrokleinstfahrzeuge im Sinne der am 17. Mai 2019 in Kraft getretenen „Verordnung über die Teilnahme von Elektrokleinstfahrzeugen am Straßenverkehr“ (Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung - eKfV) [3] sind Kraftfahrzeuge, die einen elektrischen Antrieb haben und eine bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit von 6 km/h bis 20 km/h erreichen (§ 1 Abs. 1 eKfV). Zudem müssen Elektrokleinstfahrzeuge nach eKfV folgende Bedingungen erfüllen:

- (1) Es muss eine Lenk- oder Haltestange geben (das schließt sogenannte Hoverboards und Elektro-Skateboards aus).
- (2) Die Nennleistung darf 500 W nicht übersteigen (1.400 W, wenn mindestens 60 % der Leistung zur Balancierung verwendet wird).
- (3) Es darf maximal 700 mm breit, 1.400 mm hoch und 2.000 mm lang sein.
- (4) Das Gewicht ohne Fahrer muss unter 55 kg liegen.

Verschiedene Kategorisierungen erschweren die Differenzierung am Markt, daher folgt gem. Studie [1] eine Unterteilung in folgende vier Klassen.

■ E-Tretroller (E-Scooter)

Ein E-Tretroller (E-Scooter) ist ähnlich wie ein normaler Tretroller mit einer Lenk- oder Haltestange. Er besitzt jedoch einen Elektromotor. Die wiederaufladbare Li-thium-Ionen-Batterie kann in der Regel zum Laden entnommen werden. Der E-Tretroller darf maximal 20 km/h schnell fahren. Die Fahrzeuge unterliegen einer Versicherungspflicht und benötigen eine Bauartzulassung.

■ Pedelecs

Pedelecs ähneln in Aussehen und Funktion dem herkömmlichen Fahrrad am meisten. Sie bieten nur dann Motorunterstützung, wenn der Fahrer aktiv in die Pedale tritt. Die Anfahr- oder Schiebehilfe bei einem Pedelec darf nicht mehr als 6 km/h betragen. Erfolgt die Pedalunterstützung nur bis 25 km/h und beträgt die Dauernennleistung maximal 250 Watt, dann gelten Pedelecs als Fahrrad. Sie

unterliegen keinerlei besonderen Vorschriften (kein Führerschein, keine Helm- und Versicherungspflicht) und dürfen im Bereich der StVO wie ein Fahrrad benutzt werden.

■ S-Pedelecs

Die schnellen S-Pedelecs unterscheiden sich von den normalen Pedelecs durch ihre höhere Endgeschwindigkeit von bis zu 45 km/h. Die Motorleistung beträgt bis zu 450 W. S-Pedelecs gelten als Kleinkraftrad. Es besteht Führerscheinpflicht, Helmpflicht, Versicherungspflicht und die Benutzung von Radwegen ist verboten.

■ E-Bikes

E-Bikes fahren auf Knopfdruck auch ohne Pedalunterstützung. Sobald die E-Bikes eine Geschwindigkeit von mehr als 6 km/h ohne Treten erreichen, gelten sie nicht mehr als Fahrräder, sondern als Kraftfahrzeuge. E-Bikes werden wie folgt unterschieden:

- a) bis 20 km/h; Mit diesen E-Bikes kann allein durch den elektrischen Motor mit maximal 500 Watt Leistung (ohne Tretunterstützung) eine Geschwindigkeit von bis zu 20 km/h erreicht werden. Rechtlich fällt diese Klasse unter die Elektro-Leichtmofas.
- b) bis 25 km/h, Die maximale Leistung beträgt 1.000 Watt.
- c) bis 45 km/h, Die maximale Leistung beträgt 4.000 Watt.

Mitnahme im ÖPNV als Herausforderung

Eine der größten Herausforderungen bei der Mitnahme von elektrischen Kleinstfahrzeugen in U-Bahnen ist die Sicherheit. Insbesondere die Batterien dieser Fahrzeuge können ein Brandrisiko darstellen. Wenn der Elektronen-/Ionenfluss gestört ist, kann es zu Batterie/Zellinternen-Fehlern und in Folge zu hohen Temperaturen, die in einem Batteriebrand inklusive des Ausgasens von potentiell giftigen Gasen münden, kommen.

Siehe zum Aufbau und Funktionsweise von modernen Li-Ion-Batterien das [VDE Kompendium Li-Ionen-Batterien](#). [4]

In einigen europäischen Ländern kam es bereits zu Bränden von elektrischen Kleinstfahrzeugen in U-Bahnen. In Spanien beispielsweise gab ein Ereignis, bei dem ein E-Scooter in einer U-Bahn in Brand geriet. [1, Seite 28] Eine weitere Herausforderung ist die begrenzte Kapazität von U-Bahnen, die dazu führen kann, dass es nicht genügend Platz für die Mitnahme von elektrischen Kleinstfahrzeugen gibt. In der Schweiz gibt es beispielsweise keine Einschränkungen für die Mitnahme von E-Scootern in U-Bahnen, jedoch wird empfohlen, diese nur außerhalb der Hauptverkehrszeiten mitzunehmen, um Platzmangel zu vermeiden. [1, Seite 28] Darüber hinaus gibt es in verschiedenen Ländern unterschiedliche Regelungen zur Mitnahme von elektrischen Kleinstfahrzeugen in U-Bahnen. Bis März 2023 kam es nur in zwei von sieben Länder – namentlich England und Spanien – zu einem Brand eines Elektrokleinstfahrzeugs in einem ÖPNV-Fahrzeug. Ein Mitnahmeverbot von Elektrokleinstfahrzeugen im ÖPNV besteht aktuell in London und Dublin sowie für eine begrenzte Zeit auch in Barcelona. In Deutschland gibt es keine einheitlichen Regelungen, sondern nur zeitliche, gewichtsspezifische oder leistungsbezogene Einschränkungen. [1, Seite 28]

Laut dem VDV aus dem Jahr 2019 ist es gemäß § 11 der Verordnung über die Beförderungsbedingungen im öffentlichen Personennahverkehr (BefBedV) [4] grundsätzlich möglich, Elektrokleinstfahrzeuge im öffentlichen Nahverkehr mitzunehmen, vorausgesetzt, dass diese zusammenklappbaren Fahrzeuge aufgrund ihrer Größe und ihres Gewichts als "Sache" oder als persönliches Handgepäck eingestuft werden können. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass generell gefährliche Gegenstände von der Beförderung ausgeschlossen sind, insbesondere solche, die explosionsgefährlich oder leicht entzündlich sind [5].

Für Elektrokleinstfahrzeuge, die nicht zusammenklappbar sind, wie E-Tretroller, E-Bikes und Pedelecs, gelten diese Bedingungen hingegen nicht. In solchen Fällen müssen möglicherweise spezielle Maßnahmen und Regelungen getroffen werden, um die Mitnahme gemäß "besonderen Beförderungsbedingungen" zu ermöglichen [5]

Die von der Hamburger Hochbahn AG in Auftrag gegebene Studie [1] ergab, dass aufgrund von Sicherheitsbedenken und der begrenzten Kapazität der U-Bahnen die Mitnahme von elektrischen Kleinstfahrzeugen nicht empfohlen werden kann. Insbesondere die Gefahr von Bränden aufgrund der Batterien der Fahrzeuge stellt ein erhebliches Risiko dar. Die Studie zeigt, dass die Batterien von elektrischen Kleinstfahrzeugen aufgrund ihrer hohen Energiedichte und der Möglichkeit von Kurzschlüssen ein erhöhtes Brandrisiko darstellen. Ein weiteres Problem besteht darin, dass die meisten U-Bahnen nicht über ausreichende Brandschutzsysteme verfügen, um Brände in elektrischen Kleinstfahrzeugen zu bekämpfen. [1, Seite 27]

Dennoch gibt es Empfehlungen zur Verbesserung der Sicherheit bei der Mitnahme von elektrischen Kleinstfahrzeugen in U-Bahnen. Dazu gehört die Entwicklung von **Sicherheitsstandards für Batterien** sowie Schulungen für Fahrgäste und Personal zur sicheren Nutzung dieser Fahrzeuge. National, europäisch sowie international gibt es bereits Initiativen zur Entwicklung von Sicherheitsstandards für Batterien von Elektrokleinstfahrzeugen. In Deutschland hat beispielsweise das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur eine Arbeitsgruppe eingerichtet, die sich mit der Entwicklung von Sicherheitsstandards für Batterien von Elektrokleinstfahrzeugen befasst. [1, S27] Im nationalen Normungsgremium DKE/K 354 werden normen für Elektrokleinstfahrzeuge erarbeitet und europäisch/international mitgestaltet. Siehe dazu auch, [Sicherheit für E-Scooter und Fußgänger \(dke.de\)](#).

Zusätzlich sollten Fahrgäste und das Personal in U-Bahnen über die Risiken und die sichere Nutzung von elektrischen Kleinstfahrzeugen informiert werden. In einigen Ländern gibt es bereits Schulungsprogramme für Fahrgäste und das Personal zur sicheren Mitnahme von elektrischen Kleinstfahrzeugen. In der Schweiz gibt es beispielsweise eine Informationskampagne, die Fahrgäste über die sichere Mitnahme von E-Scootern in U-Bahnen aufklärt. [1, S15]

Die Studie zeigt auch, dass es in verschiedenen Ländern unterschiedliche Vorschriften zur Mitnahme von elektrischen Kleinstfahrzeugen in U-Bahnen gibt. Es ist

wichtig, zukünftig eine einheitliche Regelung zu schaffen, um die Sicherheit von Fahrgästen und Personal in U-Bahnen zu gewährleisten. Der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) und der Länderausschuss für spurgeführte Ortsverkehrssysteme (LSO) bei den Technischen Aufsichtsbehörden setzen sich aktiv mit dieser Thematik auseinander und arbeiten an einer einheitlichen Regelung. [1, S57]

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Mitnahme von elektrischen Kleinstfahrzeugen in U-Bahnen eine komplexe Angelegenheit ist, die vielfältige Herausforderungen mit sich bringt. Dennoch bestehen Möglichkeiten, die Sicherheit in U-Bahnen zu erhöhen und eine einheitliche Regelung für die Mitnahme zu etablieren. Es ist von großer Bedeutung, dass Fahrgäste verschiedene Optionen zur Vervollständigung ihrer Reise haben, und dass diese Optionen sicher und praktikabel sind.

Überwindung der "Letzte-Meile"

In den letzten Jahren hat sich die Nutzung von Elektrokleinstfahrzeugen zur Bewältigung der sogenannten "Letzten Meile" zunehmend verbreitet.

Gemäß einer ADAC-Studie, an der 6.799 befragte Personen teilnahmen, nutzen 15 % der Bevölkerung ab 16 Jahren E-Scooter [7]. Von diesen Nutzern verfügen 45 % über ein eigenes Elektrokleinstfahrzeug, während 55 % elektrische Kleinstfahrzeuge von Sharing-Diensten mieten. Im Jahr 2022 haben etwa zehn Millionen Menschen in Deutschland E-Scooter-Sharing-Dienste in Anspruch genommen [8].

Es ist dennoch von Bedeutung zu betonen, dass die Mitnahme von elektrischen Kleinstfahrzeugen in U-Bahnen nicht die einzige Lösung für die "Letzte Meile" darstellt. Es existieren auch andere Möglichkeiten, um diese Herausforderung zu bewältigen, wie beispielsweise die Nutzung von Fahrrädern oder öffentlichen Verleihsystemen für Elektrokleinstfahrzeuge. Die Vielfalt an Optionen ermöglicht es den Fahrgästen, ihre Reisen auf sichere und praktikable Weise abzuschließen.

Normen & Standards – Die Rolle des VDE DKE

Der Einsatz von elektrischen Antrieben und Energierichtungen wie Li-Ion-Akkus ist dank Standardisierung und Regulierung im Verlauf ihrer Entwicklungsgeschichte immer sicherer geworden.

Die vom VDE getragene DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE ist die Plattform für rund 9.000 Expert*innen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung zur Erarbeitung von Normen, Standards und Sicherheitsbestimmungen für die Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik. Normen unterstützen den weltweiten Handel und dienen u. a. der Sicherheit, Interoperabilität und Funktionalität von Produkten und Anlagen. Als Kompetenzzentrum für elektrotechnische Normung vertritt die DKE die Interessen der deutschen Wirtschaft in europäischen (CENELEC, ETSI) und internationalen Normenorganisationen (IEC).

Für die Normung von elektrisch betriebenen Transportmitteln zur Nutzung auf öffentlichen Straßen/Raum ist das [DKE/K 354](#) zuständig, welches u.A. die allgemeinen Sicherheitsbestimmungen für elektrische und mech. Sicherheit, Leistung und Haltbarkeit sowie Funktionaler Sicherheit vorgibt.

Das [DKE/UK 371.1 „Akkumulatoren \(Lithium\)“](#) ist für die Bearbeitung der Normung von Lithium-Sekundärzellen und -Batterien bezogen auf Produkt (Dimensionierung und Leistungsfähigkeit), Sicherheit (einschließlich Kennzeichnung und Markierung), Prüfung und sichere Anwendung (Installation, Betrieb und Wartung) unabhängig von der Ausführung, Anwendung oder Konfiguration (Hybrid, Alleinstehend, Modular) zuständig. Der Arbeitskreis des Arbeitskreises [DKE/AK 371.1.5 „Lithium-Ionen-Zellen und -Batterien für Leichtfahrzeuge und Mikromobilität: Allgemeine Anforderungen“](#) befassen sich mit Aspekten der Sicherheit, Reparierbarkeit und Performance- and Durability-Aspekten in der Produktkategorie Light Means of Transport (LMT).

Ausblick & Fazit

Durch Normung und Standardisierung von elektrifizierten Systemen (z.B. Elektrokleinstfahrzeuge) im Alltagsumfeld, wie sie im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) zu finden sind, können Sicherheitsprobleme und deren Auswirkungen auf den Einsatz und die Einschränkungen dieser Mobilitätslösungen minimiert werden. Sowohl auf der Komponentenebene (z.B. Batterie), als auch im Gesamtsystem können festgelegte Anforderungen an Prüfung und Zulassung dazu beitragen, das Risiko kritischer Ausfälle und daraus resultierender Gefährdungen zu minimieren.

Quellen:

[1]: „HAMBURGER HOCHBAHN Mitnahme von elektrischen Kleinstfahrzeugen in U-Bahn-Fahrzeuge – Brandschutztechnische Bewertung“ (2023, 2. August), <https://fragdenstaat.de/a/286420>

[2]: Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMVI): Elektrokleinstfahrzeuge –Fragen und Antworten: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/Strassen-verkehr/elektrokleinstfahrzeuge-verordnung-faq.html>.

[3]: Verordnung über die Teilnahme von Elektrokleinstfahrzeugen am Straßenverkehr1 (Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung - eKFV), Ausfertigungsdatum: 06.06.2019, Bundesamt für Justiz, <https://www.gesetze-im-internet.de/ekfv/BJNR075610019.html>

[4]: „Kompendium:Li-Ionen-Batterien“ (2021, Oktober), <https://www.dke.de/de/arbeitsfelder/components-technologies/lithium-ionen-akkus>

[5]: Verordnung über die Allgemeinen Beförderungsbedingungen für den Straßenbahn- und Obusverkehr sowie den Linienverkehr mit Kraftfahrzeugen (BefBedV), Ausfertigungsdatum 27.02.1970, zuletzt geändert am 21. Mai 2015

[6]: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (VDV), Presseinformation Nr. 19 „Mitnahme von Elektrotretrollern im ÖPNV ist grundsätzlich möglich“, (2019, 16. Mai)

[7]: „So nutzen die Deutschen E-Scooter“ (2023, 23. Juni), <https://www.adac.de/verkehr/standpunkte-studien/mobilitaets-trends/nutzung-von-e-scootern/>

[8]: „E-Scooter-Trend flacht langsam ab“ (2022, 02. September) <https://de.statista.com/info-grafik/25649/umsaetze-und-nutzer-im-segment-e-scooter-sharing-in-deutschland/>