



*Curbside Management*

DEKRA DIGITAL

*innovating safety*



# Shared Micro-Mobility, Geteilte Mikromobilität in Städten – sicher und nachhaltig



Whitepaper 02/21

**Slavko Simic**  
Market Lead  
DB Curbside Management  
[slavko.simic@deutschebahn.com](mailto:slavko.simic@deutschebahn.com)

**Akshay Kamthe**  
Business Analyst  
DEKRA DIGITAL  
[akshay.kamthe@dekra.com](mailto:akshay.kamthe@dekra.com)

**[curb.deutschebahn.com](http://curb.deutschebahn.com)**  
Deutsche Bahn Connect GmbH  
Mainzer Landstraße 169 – 175  
Postfach 11 04 33  
60327 Frankfurt am Main

**[www.dekra.digital](http://www.dekra.digital)**  
DEKRA Digital GmbH  
Handwerkstr. 15  
70565 Stuttgart



# Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	4
Einleitung	5
Welche Flächen und Infrastruktur stellen wir als Kommune idealerweise bereit, um den Sicherheitsaspekt zu bedienen?	7
Welche Regulierungen bezüglich Sicherheit sind in der Stadt sinnvoll?	10
Welche digitale Unterstützung brauchen Kommunen und wie werden die Daten sicher verarbeitet?	12
Welche Faktoren müssen Städte berücksichtigen, bevor sie den Betrieb von E-Tretrollern in ihrer Stadt erlauben? Warum sind diese Faktoren zu berücksichtigen?	14
Aufrechterhaltung der IT-Sicherheit	15
Sichere Lager und Betriebsstätten	17
Aufbau einer sicheren Fahrweise	18
Wie können die Auswirkungen von E-Tretroller-Sharing-Diensten auf die Umwelt berechnet werden?	19
Quellen	22

## Abkürzungsverzeichnis

CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung (engl. GDPR)
eKFV	Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung
GBFS	General Bikeshare Feed Specification
LCA	Life Cycle Assessment (Ökobilanz)
MDS	Mobility Data Specification
MaaS	Mobility as a Service
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
SLA	Service Level Agreement
UN	Vereinte Nationen
SDGs	Sustainable Development Goals

## Einleitung

Leihfahrräder, E-Tretroller-Anbieter oder auch Roller sind inzwischen in vielen, oft auch kleineren, Städten zu sehen. Die Nutzung ist simpel: Die entsprechende App herunterladen und das Fahrzeug buchen. Im zunehmenden Maße werden diese Angebote mittlerweile in „Mobility as a Service“ (MaaS) Plattformen integriert. So finden sich viele Angebote auch schon in multimodalen Buchungsplattformen wie z.B. in der Mobility-Stuttgart-App oder der Jelbi-App in Berlin.

Auf diese Weise ergänzen Sharing-Angebote im Bereich der Mikromobilität (Leihfahrrad, E-Tretroller, Roller) bestehende klassische öffentliche Verkehrsträger und sichern für viele Nutzer:innen die Anschlussmobilität der letzten Meile.

Laut einer Studie vom Deutschen Institut für Urbanistik vom Oktober 2020 sind allein in Deutschland schon 45 Städte mit E-Tretroller Verleihsystemen ausgestattet – und monatlich kommen mehr dazu.

Bei der Auswahl, Einführung und Steuerung eines Mikromobilitätsangebots sind aus den unterschiedlichen Perspektiven der Beteiligten eine Vielzahl von Punkten zu beachten. Einige dieser Fragestellungen - aus Sicht der Kommune und mit Fokus auf die Verleihangebote - möchten wir hier herausgreifen und näher beleuchten.

Die Herausforderungen, die sich bei der Integration von Mikromobilitätsangeboten aus Sicht von Städtevertreter:innen ergeben, lassen sich in zwei verschiedenen Ebenen einteilen: Die erste ist die Ebene, die sich direkt an die Städte bzw. Gemeinden richtet - sie befasst sich mit Infrastruktur, Verfügbarkeit, Vorschriften oder Parken. Die zweite Ebene betrifft die Mobilitätsanbieter und wirkt sich indirekt auf die Städte aus. Dazu können unter anderem IT- oder Datensicherheit, technisches Design, Wartung, Benutzerfreundlichkeit oder Bereitstellung gehören.

Generell empfiehlt es sich aus Sicht der Städte und Gemeinden, neue Sharing-Angebote schrittweise auszurollen und diese gemeinsam mit den Anbietern nach einem klassischen „Plan-Do-Check-Act“-Zyklus kontinuierlich zu verbessern und konsequent an den Bedürfnissen der Bürger:innen auszurichten. Um den Städten und Gemeinden sowie den Mobilitätsanbietern die Arbeit zu erleichtern und datenbasierte Entscheidungen zu treffen, ist hierbei eine digitale Unterstützung zum Beobachten, Planen und Steuern aller Sharing-Angebote in einer Stadt unerlässlich.



Auf die Herausforderungen in Bezug der Stadt- und Verkehrsplanung und die Verfügbarkeit von Mobilitätsflächen sind wir in unserem letzten White Paper „[Micro Mobility & Geozonen](#)“ bereits eingegangen.

**In diesem White Paper möchten wir uns auf die Aspekte Sicherheit, Datenschutz und Nachhaltigkeit fokussieren.**

Der Begriff „Sicherheit“ wird im Englischen in die Begriffe Safety und Security unterteilt. Aus terminologischer Sicht ist Safety als Unfallvermeidung definiert. Safety bezieht sich auf den Zustand, vor nicht beabsichtigtem Versagen innerhalb eines Systems geschützt zu sein. Security hingegen bedeutet die Verhinderung von „Manipulation“ von außen. Es ist der Zustand, vor Schäden geschützt zu sein, die durch absichtliche menschliche Handlungen verursacht werden.

Mit DEKRA DIGITAL haben wir einen Experten, der eine umfassende und langjährige Expertise in den Bereichen Sicherheit und Datenschutz vorweist.

## Welche Flächen und Infrastruktur stellen wir als Kommune idealerweise bereit, um den Sicherheitsaspekt zu bedienen?

Entscheidend ist hier zunächst der Überblick über die Verteilung der Sharing-Fahrzeuge in der Stadt. Im nächsten Schritt kann mit diesen Informationen die Verwaltung der Park- und Abstellflächen für Mikromobilitäts-Fahrzeuge angegangen werden. Ziel muss es sein, Störungen und Behinderungen des öffentlichen Raums durch abgestellte Fahrräder, E-Tretroller oder Roller zu vermeiden.

Durch das Ausweisen von dedizierten Flächen als Abstellorte für die Fahrzeuge, wird für die Nutzer:innen der Gehwege entsprechende Sicherheit geschaffen. In einigen Städten, wie zum Beispiel Berlin, werden hierzu Parkflächen für private Autos in Abstellflächen für Mikromobilität umgewandelt.

Die Agora Verkehrswende empfiehlt, dass die Sharing-Angebote bei der Mobilitäts- und Flächenplanung frühzeitig berücksichtigt werden sollten. Gerade Rollstuhlfahrer:innen oder Familien mit Kinderwagen sehen sich oft vor einigen Herausforderungen gestellt, wenn neue Mikromobilitäts-Angebote den Straßenrand oder Gehsteig zusätzlich als Park- oder Abstellfläche nutzen. Auch wenn viele der Angebote stationslos sind, kann die Einrichtung von dezidierten Parkflächen für Stadt und Anbieter oft sehr sinnvoll sein. Gerade an stark frequentierten Aufstellpunkten, wie an ÖPNV Knotenpunkten oder an Marktplätzen, sind diese Parkzonen hilfreich und wirken wie „Magnete“ für stationslose Sharing-Fahrzeuge. Ggfs. kann mit tariflichen Vergünstigungen die Nutzung solcher Abstellflächen weiter unterstützt werden. Im Ergebnis stehen die Fahrzeuge nicht mehr im Weg und die Anbieter profitieren von einer klaren, sichtbaren Kommunikation ihres Angebots.

In Lissabon hat man mit dieser Maßnahme - sogar ohne gesonderte Kommunikation, Regeln und Vergünstigungen - sehr gute Erfahrungen gemacht. Die Anzahl der Bürgerbeschwerden ist nach der Einführung, schon binnen vier Wochen, drastisch nach unten gegangen. Auf Basis der guten Übersicht, wie die Fahrzeuge sich über den Tag verteilen, wurden gezielt Flächen zur Verfügung gestellt, die von den Nutzer:innen gerne angenommen wurden. Dies trägt enorm zur Sicherheit im Straßenraum bei.



*E-Tretroller Abstellfläche in Lissabon*



*E-Tretroller im Straßenraum  
– ohne dedizierte Abstellfläche in der Nähe*



In jedem Fall sollten diese Flächen auch digital ausgewiesen werden und per MDS Schnittstelle (Mobility Data Specification) an alle Mobilitätsanbieter kommuniziert werden, sodass diese die Zonen in ihrem System hinterlegen können und ihre Kund:innen auch entsprechend darauf hinweisen.



*Hinweisschild E-Tretroller Abstellfläche am Frankfurter Hauptbahnhof*



*E-Tretroller Abstellfläche am Frankfurter Hauptbahnhof*

Neben Sperrzonen, die mehr oder weniger dauerhaft gelten, sind viele Zonen mit Einschränkungen nur temporär notwendig, um die Sicherheit im Straßenraum zu gewährleisten. Ob Stadtfest, Großbaustelle oder Großdemonstration – die zuständigen Ämter definieren Raum und Zeit, und die Information kann alle Anbieter – auch über eine Direktschnittstelle – erreichen.

Zusätzlich können auch Zonen mit Tempolimits, z.B. entlang von Flussufern, in engen Innenstadtbereichen oder bei stark gemischter Nutzung mit Fußgänger:innen definiert werden. Auch dies trägt zur Sicherheit im Straßenraum bei.

## Welche Regulierungen bezüglich Sicherheit sind in der Stadt sinnvoll?

Eine sinnvolle Regulierung unter dem Sicherheitsaspekt sorgt dafür, dass die Akzeptanz der Sharing-Angebote bei den Bürger:innen steigt und gleichzeitig verkehrspolitische Ziele der Städte unterstützt werden. Die Nachhaltigkeit und die Effizienz der neuen Mobilität werden damit kontinuierlich gesteigert.

Weiterhin sollte das Regelwerk einfach und übersichtlich gestaltet sein. Damit wird eine ausufernde und ineffiziente Bürokratisierung unterbunden. Außerdem fördert ein einfaches und nachvollziehbares Regelwerk das Verständnis und die Wahrscheinlichkeit seiner Einhaltung.

Um Regelungen möglichst praxisnah zu gestalten, empfiehlt es sich, bestimmte Maßnahmen gleich zusammen mit den Mobilitätsanbietern auszuarbeiten. Um z.B. bestimmte Mobilitätshubs oder Randgebiete besser zu versorgen, könnten Nutzer:innen dort bestimmte Vorteile zur Verfügung gestellt werden, wie z.B. Preisreduktionen, verlängerte Mietdauer, Kopplung mit anderen ÖPNV-Angeboten, Zugang zu Batterie-wechselstation, etc.

Bei der Kommunikation von Regulierungen an die Mobilitätsanbieter sind Geozonen (engl. „geofences“) enorm hilfreich. Geozonen sind geografische Bereiche oder Flächen, die auf einer städtischen Karte definiert werden und in denen besondere Regeln gelten. Auf diese Weise können für bestimmte Geozonen-Regelungen für die zugelassene Höchstgeschwindigkeit (z.B. in Fußgängerzonen) oder für den Zugang oder das Parken definiert werden, um das Verletzungsrisiko für Fußgänger durch Mikromobilitätsfahrzeuge zu reduzieren.

Da die Geozonen digital erstellt werden, können diese „maschinenlesbaren Regeln“ über offene Schnittstellen direkt von den IT-Systemen der Mobilitätsanbieter ausgelesen werden. Besonders in Situationen, in denen sich die Geozonen ändern (z.B. während zeitlich befristeter Veranstaltungen, wie Stadtfesten, Großdemonstration, Bauustellen, etc.) können die Vorteile von digitalen Geozonen voll ausgeschöpft werden.

Die digitale Kommunikation stellt sicher, dass alle Betreiber mit den gleichen Anforderungen konfrontiert sind, diese auf die gleiche Weise umsetzen und kein Flickenteppich unterschiedlicher Umsetzungsinterpretationen entsteht. Zugleich wird bei der Vielzahl der Vorgänge durch die automatisierte Kommunikation auf beiden Seiten viel Zeit eingespart. Aber auch in der Verwaltung sind meist mehrere Behörden oder Dezernate involviert, die alle den gleichen Blick auf das Regelwerk haben sollten.

Die Vereinbarungen zwischen Stadt und Mobilitätsanbieter enthalten typischerweise folgende Punkte:

- Definition eines „Service Level Agreements“ (SLA) und damit Festlegung von Bedarf, Flottengröße und Geschäftsgebiet
- Festlegung von Park- und Fahrverbotszonen
- Festlegung von Aufstellpunkten und Regeln beim Aufstellen
- Anforderungen an Datenverfügbarkeit und Berichterstattung
- Standards für die gemeinsame Nutzung von Daten, gemeinsame Datenschutzrichtlinie
- Definition von Beschwerdemanagement und Prozessen
- Einbindung in bestehende Mobilitätsangebote, Mobilitätshubs und Beziehung zum ÖPNV
- Festlegung von Standards für Verteilung, Wartung und Fahrzeugentsorgung
- Ansprechpartner und Kommunikationsprotokolle
- Kanäle für die Bürgerkommunikation

DEKRA hat zusammen mit dem deutschen Verkehrssicherheitsrat weitere Empfehlungen veröffentlicht, wie:

- Obligatorische Ausstattung mit Fahrtrichtungsanzeigern ("Blinker")
- Sichtbarkeit durch reflektierende Folien erhöhen
- Mindestalter für die Nutzung von E-Tretrollern auf 15 Jahre anpassen und eine Fahrbescheinigung einführen
- Perspektivwechsel stärker in Fahrtrainings verankern

- Automatisierte Geschwindigkeitsbegrenzungen für Fahranfänger:innen, bei bestimmten Witterungsbedingungen: Spät nachts, an Wochenenden und anlässlich von Großveranstaltungen
- Mietpreise nach Entfernung statt nach Zeit abrechnen
- Klare Ansprechpartner für Behörden und Polizei definieren

*(siehe auch die Handlungsempfehlungen der Agora Verkehrswende und des Deutschen Verkehrsrates)*

## **Welche digitale Unterstützung brauchen Kommunen und wie werden die Daten sicher verarbeitet?**

Um den Städten den gesamthaften Überblick über die Sharing-Angebote und deren Orchestrierung in ihrer Stadt zu ermöglichen, ist es erforderlich, die Systeme aller Mobilitätsanbieter über Schnittstellen anzubinden und einen bidirektionalen Datenaustausch für Standort- und Telemetriedaten auf der einen Seite und Regulierungs- und Geozonen-Daten auf der anderen Seite zu etablieren.

Vor allem der Betrieb eines derartigen IT-Systems benötigt die entsprechende Aufmerksamkeit und muss den gesetzlichen und branchentypischen Qualitätsstandards genügen.

Die gesetzliche Grundlage für die Datenverarbeitung bildet die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO bzw. engl. GDPR) Auch wenn der Schutzbedarf der Telemetriedaten nicht übermäßig hoch ist, sollte von Anfang an das gebotene Prinzip der Datensparsamkeit berücksichtigt werden und nur jene Daten verarbeitet werden, die für die städtischen Aufgaben der Verkehrsplanung und -regulierung auch wirklich benötigt werden.

Besonders heikel sind in diesem Zusammenhang die Daten über die Fahrten („Trips“), da sich durch die Hinzunahme weiterer externen Datenquellen ggfs. Rückschlüsse auf konkrete Personen und ihre Bewegungen in der Stadt ziehen lassen (sog. „Trip Reconstruction Attacks“).

Für das Monitoring des ruhenden Verkehrs, benötigt man jedoch keine Informationen zu den Mobilitätsprofilen, die die Fahrzeuge tatsächlich zurücklegen. Es reicht vollkommen aus, den Standort und die Statusinformation des Fahrzeugs zu kennen. Daraus allein ergeben sich eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten und Erkenntnissen für die Stadt ohne Gefahr zu laufen, versehentlich in die Verarbeitung von personenbezogenen Daten zu geraten.

Wir beobachten aktuell, dass sich der Datenaustausch-Standard MDS für die Kommunikation zwischen Städten und Mobilitätsanbietern durchsetzt. So verwenden aktuell mehr als 80 Städte auf der ganzen Welt bereits MDS und Lissabon ist eine der ersten europäischen Städte, die die Nutzung des MDS-Standards für Shared-Mobility-Anbieter sogar vorschreibt.

MDS ist aus einem früheren Standard GBFS hervorgegangen, der speziell für Bike-sharing-Anwendungen (GBFS) entwickelt wurde. Viele andere Städte verwenden GBFS oder die GBFS-Komponente von MDS für den Datenaustausch mit den Mikromobilitätsanbietern.

Zu beachten ist, dass sich die gesamte Branche der Sharing-Mobilität weiterhin äußerst dynamisch entwickelt und auch ein Standard wie MDS regelmäßigen Veränderungen und Updates unterworfen ist. In dieser Situation sollten Städte auf IT-Systeme setzen, die leicht auf geänderte Rahmenbedingungen und neue Schnittstellenversionen angepasst werden können, ohne dabei Abstriche bei Datensouveränität, Stabilität, Skalierbarkeit und Security des Gesamtsystems zu machen.



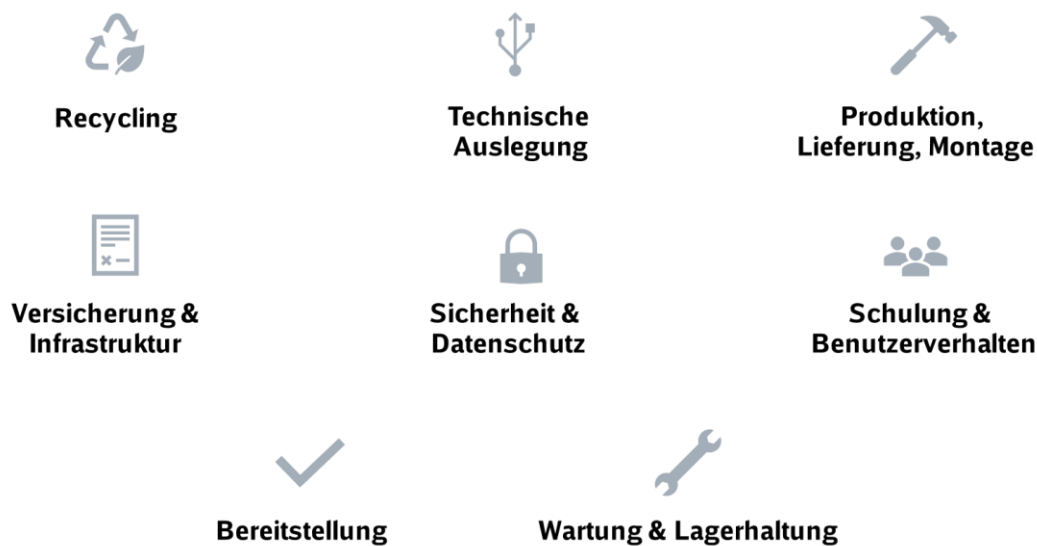
*DEKRA Crashtests mit E-Tretrollern*

## **Welche Faktoren müssen Städte berücksichtigen, bevor sie den Betrieb von E-Tretrollern in ihrer Stadt erlauben? Warum sind diese Faktoren zu berücksichtigen?**

Das Bundesverkehrsministerium hat eine Verordnung in Form der “Elektrokleinstfahrzeug im Sinne der Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung (eKfV)” entwickelt, um die Nutzung von persönlichen Leichtelektrofahrzeugen zu regeln. Die Verordnung regelt verschiedene Aspekte von E-Tretroller wie z.B. die Höhe, Länge, Breite etc. aber auch die Versicherungsanforderungen und Richtlinien zur Nutzung dieser im Straßenverkehr. Ein E-Tretroller-Sharing-Betreiber muss eine Kraftfahrt-Bundesamt-Zertifizierung erfüllen, um einen E-Tretroller-Sharing-Dienst auf dem Markt betreiben zu können. Städte müssen jedoch Aspekte berücksichtigen, die über die eKfV hinausgehen, da sich die Probleme im Zusammenhang mit E-Tretroller-Sharing-Diensten nicht nur auf das Design des E-Tretrollers beschränken, sondern auch darauf, wie die Mobilitätsanbieter ihren Dienst betreiben.

Ein neutraler Dritter, z.B. eine Expertenorganisation, kann bei der Erfüllung der notwendigen Sicherheitsfaktoren beraten - und dem Betreiber nach Erfüllung der Anforderungen eine Zertifizierung ausstellen. Städte können sich auf solche Zertifizierungen verlassen, die sicherstellen, dass die im Stadtverkehr eingesetzten E-Tretroller nicht

von Außenstehenden manipuliert werden und sicher im Straßenverkehr eingesetzt werden können. Diese Anforderungen können umfassen:



## Aufrechterhaltung der IT-Sicherheit

E-Tretroller, die in einem Sharing-Modell verwendet werden, sind mit einer entsprechenden Software für das Funktionieren des Fahrzeugs ausgestattet. D.h. die Software ermöglicht das Einbuchen und Ausbuchen und damit das Ver- und Entriegeln und auch die Geschwindigkeit des E-Tretrollers kann gemäß den Vorschriften angepasst werden.

Die Hersteller stehen vor der Herausforderung, Produkte mit intelligenten Fähigkeiten und schnellen, aber sicheren Verbindungen zu schaffen. Aufgrund der eingebetteten Software sind E-Tretroller anfällig für Cyber-Security-Attacken, bei denen das Gerät ohne das Wissen des Nutzers manipuliert werden kann. Eine Forschungsarbeit des Fraunhofer Instituts hat gezeigt, wie E-Tretroller durch Lücken in Schnittstellen und Bluetooth-Verbindungen manipuliert werden können. Die Forscher:innen waren in der Lage, den Ver- und Entriegelungsprozess rückgängig zu machen und konnten einen

fahrenden E-Tretroller auf der Straße anhalten. Solche Lücken in der Software müssen identifiziert werden, bevor die E-Tretroller im Straßenverkehr eingesetzt werden.

Städte können sich auf die E-Tretroller-Systeme der Betreiber verlassen, wenn eine entsprechende Sicherheitsevaluierung durchgeführt wurde. Mobility-Sharing-Systeme setzen sich aus drei verschiedenen Bereichen zusammen.

1. **Das Produkt**, d.h. Kommunikationsprotokolle (Hardware einschließlich verdrahteter und drahtloser Protokolle) + Firmware (in Fahrzeug eingebettete Software)
2. **Die App** auf dem Smartphone, also die mobile Anwendung
3. **Cloud Management-Systeme**

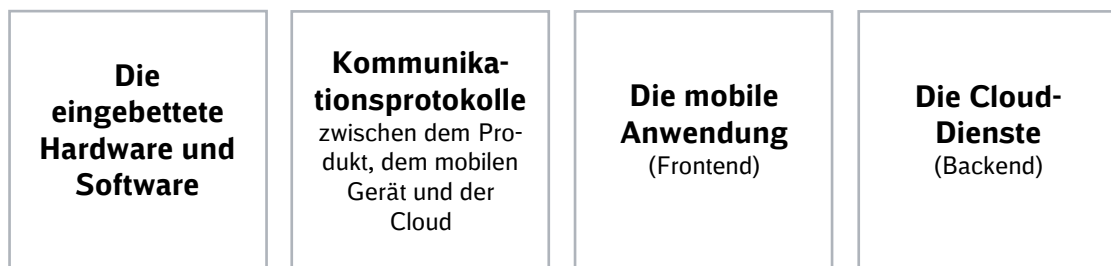
Für die Sicherheit des Anwenders im Straßenverkehr muss die Sicherheit der Fahrzeuge über die oben genannten drei Domänen hinweg bewertet werden. Cybersecurity-Experten versuchen, die potenziellen Einstiegspunkte zu identifizieren, indem sie die gleichen Angriffe simulieren, die ein böswilliger Angreifer durchführen könnte. Eine der kostengünstigsten Möglichkeiten, die Sicherheit eines Produkts zu überprüfen, sind Penetrationstests.

„Penetration Testing“, üblicherweise als „Pen Test“ oder „Ethical Hacking“ bekannt, ist eine Maßnahme von Organisationen, bei der verschiedene IT-Experten das IT-System (komplettes Ökosystem einschließlich mobiler App und Cloud-Dienste) analysieren und die Stärke des Systems in einem hypothetischen Szenario messen. Die Experten versuchen, durch verschiedene Tests und Tools die Eintrittspunkte in das System zu identifizieren, durch die die Angreifer versuchen können, einzudringen.

Penetrationstests sind eine Testmethodik, die von erfahrenen Experten durchgeführt wird und sich darauf konzentriert, Schwachstellen zu finden, indem potenzielle Angriffsvektoren und Szenarien identifiziert werden, die das gesamte Produkt-Ökosystem (Hardware + Cloud + Mobile App) abdecken.



Der Penetrationstest evaluiert:



Betreiber können ihre Systeme durch neutrale Dritte auf solche Schwachstellen testen lassen. Wenn Lücken im System identifiziert werden, kann die neutrale Drittparteiorganisation sowohl Tests als auch Informationen für die Hersteller:innen bereitstellen, um die Lücke zu schließen. Der Zusatznutzen solcher Tests ermöglicht es den Kommunen, Regelungen bereitzustellen, an die sich Betreiber:innen halten müssen.

## Sichere Lager und Betriebsstätten

In der Vergangenheit wurden verschiedene Lagerhausbrände gemeldet, in denen E-Tretroller gelagert werden. Die E-Tretroller werden von den Sharing-Betreibern während der betriebsfreien Zeit in der Nacht eingesammelt und über Nacht aufgeladen, um am nächsten Tag während der Betriebszeiten eingesetzt zu werden. Bei einem kürzlich aufgetretenen Brand in einem Lagerhaus wurde berichtet, dass ein Funke in einer der E-Tretroller-Batterien die Ursache für den Brand gewesen sein könnte. Solche Probleme im Zusammenhang mit den Lade- und Lagerbedingungen im Lager unterstreichen die Notwendigkeit, die Sicherheit des Lagers gemäß den Industriestandards zu überprüfen.



*E-Tretrollerfahrer mit Helm*

## **Aufbau einer sicheren Fahrweise**

Unsicheres Fahrverhalten ist ein weiterer Grund zur Besorgnis für Kommunen, Versicherungsgesellschaften und auch für E-Tretroller-Sharing-Betreiber. Viele Nutzer:innen sind sich nicht über die Straßenverkehrsregeln oder das Parken von E-Tretrollern in Sonderzonen bewusst. E-Tretroller-Sharing-Betreiber reagieren darauf und schulen die Nutzer durch Online-Schulungsmodule, sowie während des Registrierungsprozesses. Dennoch gibt es nach wie vor Probleme wie Trunkenheit am Steuer oder das Fahren auf Gehwegen. Um dieses Problem anzugehen, können die Städte in Zusammenarbeit mit den E-Tretroller-Sharing-Betreibern und einer unabhängigen, neutralen dritten Organisation Veranstaltungen für Verkehrssicherheit durchführen.

Idealerweise sollten die städtischen Behörden den Einsatz von Pilotprogrammen in Betracht ziehen, um die Effektivität des E-Tretroller-Sharing-Dienstes in einer Stadt zu überprüfen. Pilotprogramme können den Behörden ein klares Verständnis der Nutzungsmuster der E-Tretroller, der Vernetzung auf der letzten Meile durch die Integration von E-Tretrollern mit den öffentlichen Verkehrsmitteln und die Aufklärung der Nutzer über die sichere Nutzung von E-Tretrollern vermitteln. E-Tretroller-Pilotprogramme in Kopplung mit einem entsprechenden anbieterübergreifenden Monitoring System ermöglichen es den Städten auch, die Anzahl der aktiven Fahrzeuge in einer E-

Tretroller-Flotte zu überwachen, für den Fall, dass die E-Tretroller von Vandalen im Fluss entsorgt werden.

Pilotprogramme sind in vielen europäischen Städten und auch in den USA weit verbreitet. Die Stadt Portland ist beispielsweise einer der Pioniere eines solchen Programms, das den E-Tretroller-Sharing-Service anhand von Nutzungsmustern, Benutzerschulungen, Einsatzrichtlinien und Umfragen zum öffentlichen Engagement evaluiert, um die Wahrnehmung des Sharing-Service innerhalb der Gemeinde zu verstehen.

## Wie können die Auswirkungen von E-Tretroller-Sharing-Diensten auf die Umwelt berechnet werden?

Die Auswirkungen von E-Tretroller-Sharing-Diensten können durch den Prozess der Ökobilanzierung berechnet werden. Die Ökobilanz („Life Cycle Assessment“, LCA) ist eine systematische Analyse der potenziellen Umweltauswirkungen eines Produkts oder einer Dienstleistung während seines gesamten Lebenszyklus. Sie umfasst die Produktion, den Vertrieb, die Nutzung und das Ende des Lebenszyklus. Dazu gehören auch Prozesse wie die Rohstoffgewinnung für die Produktion, die Energieerzeugung und der Energieverbrauch, das Abfallmanagement usw. Mit anderen Worten: Es ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung von der Wiege bis zur Bahre.

Die LCA setzt sich in der Regel aus der ISO 14040 und ISO 14044 zusammen und besteht zunächst aus 6 Schritten: Dienstleistungsübersicht, Zieldefinition, Datenerhebung, Berechnung, Erstellung der Studie und kritische Überprüfung der Studie (optional).

E-Tretroller-Sharing-Dienste fordern die traditionelle Nutzung von Autos in Innenstädten besonders bei Kurzstrecken heraus. Häufig wird jedoch diskutiert, ob die elektrische Mikromobilität nachhaltiger ist als die konventionelle Mobilität in den Städten, wobei z. B. mit der Batterieproduktion oder dem Lebensende der E-Tretroller verbundenen Emissionen argumentiert werden. Mit Hilfe der Ökobilanz können verschiedene Wirkungskategorien wie der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, die Staub- und Aerosolemissionen oder die Versauerung der Luft gemessen werden. Und sogar die Lebenszyklusphase, die am meisten zu den Auswirkungen beiträgt. Einige der Mikromobilitäts-Anbieter haben

die LCAs veröffentlicht, um zu zeigen, dass ihre Produkte im Vergleich zu den anderen eine geringe Umweltbelastung aufweisen.

Einer der großen E-Tretroller-Betreiber hat z.B. eine Ökobilanz für seinen E-Tretroller-Sharing-Service in Paris erstellt. Sie ermittelten, dass 35 g CO<sub>2</sub> pro Person und Kilometer emittiert wurden, der größte Teil davon während der Produktionsphase. Die Emissionen waren jedoch geringer als bei Dieselmotoren, Elektroautos und Benzinautos. Zusätzlich hat ein Unternehmen, das Elektroautos herstellt, eine Ökobilanz erstellt, um die Emissionen zwischen einem Verbrennerfahrzeug und einem Elektroauto zu vergleichen. Die Ergebnisse zeigten, dass die CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen für das Elektroauto geringer waren (unter Berücksichtigung verschiedener Strommixe) und der größte Teil des CO<sub>2</sub>-Äquivalents in der Materialproduktionsphase emittiert wurde.

LCA ist ein bemerkenswertes Werkzeug, um Transparenz über die Umweltauswirkungen verschiedener Mobilitätsformen zu erhalten. Außerdem kann damit die Lebenszyklusphase identifiziert werden, die die meisten Auswirkungen verursacht, und es kann darauf reagiert werden. Dennoch sollten neben den CO<sub>2</sub>-Emissionen auch andere Wirkungskategorien wie Ressourcenverbrauch oder Versauerung der Luft berücksichtigt werden, um die nachhaltigste Form der Mobilität zu bestimmen.

Die Vereinten Nationen (UN) haben im Jahr 2015 eine Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung verabschiedet. Im Kern der Agenda ruft die UN alle ihre Mitgliedsstaaten auf, die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung (17 SDGs) zu erfüllen. Durch die Zusammenarbeit mit neutralen Drittorganisationen und Mobilitätsanbietern können Städte die Erfüllung des 11. Ziels beschleunigen, das „Sustainable Cities and Communities“ heißt. Nachhaltige Kommunen konzentrieren sich darauf, Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig zu gestalten.

**Eine effektive Zusammenarbeit zwischen Städten und Mobility-Sharing-Anbietern kann zu nachhaltigem Verkehr führen, indem sie eine bessere intermodale Vernetzung, Transport auf der ersten und letzten Meile und Mobilität für alle bietet. Die Grundlagen sind Sicherheit und Nachhaltigkeit der Angebote, sowie eine gute faktenbasierende Kommunikation der Städte mit den Mobilitätsanbietern mit digitaler Unterstützung, um den „Plan-Do-Check-Act“ Zyklus zu leben.**



## Quellen

- <https://www.itf-oecd.org/safe-micro-mobility>
- <https://difu.de/publikationen/2020/managing-e-scooter-rentals-in-german-cities-a-check-up>
- <https://difu.de/publikationen/2020/the-multimodal-future-of-on-street-parking>
- [https://www.deutschebahnconnect.com/produkte/curbside\\_management/DB%20Curbside%20Management%20White%20Paper\\_1.pdf](https://www.deutschebahnconnect.com/produkte/curbside_management/DB%20Curbside%20Management%20White%20Paper_1.pdf)
- <https://www.dekra.de/de/dekra-legt-neuen-standard-fuer-sichere-mikro-mobilitaet-vor/>
- <https://www.heise.de/news/E-Tretroller-sind-leicht-zu-ueberwachen-und-zu-manipulieren-5045945.html>
- [https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en\\_gl/topics/automotive-and-transportation/automotive-transportation-pdfs/ey-micro-mobility-moving-cities-into-a-sustainable-future.pdf](https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/automotive-and-transportation/automotive-transportation-pdfs/ey-micro-mobility-moving-cities-into-a-sustainable-future.pdf)
- <https://www.polestar.com/dato-assets/11286/1600176185-20200915polestarlcafinala.pdf>
- <https://www.canberratimes.com.au/story/7275719/fire-crews-remain-at-fyshwick-scene-overnight-over-safety-concerns/>
- <https://www.spokesman.com/stories/2019/oct/07/numerous-lime-scooters-damaged-in-spokane-valley-w/>
- <https://www.dvr.de/presse/pressemitteilungen/e-scooter-11-vorschlaege-zur-erhoehung-der-sicherheit>
- <https://www.spokesman.com/stories/2019/oct/07/numerous-lime-scooters-damaged-in-spokane-valley-w/>
- <https://sdgs.un.org/goals>