



KURZBERICHT

MIKROMOBILITÄT UND DIE BRANDGEFAHR

Gefahrenpotenzial und Prävention von

Lithium-Akku-Bränden bei E-Bikes und E-Scootern

Wien, April 2024

Mikromobilität und die Brandgefahr

Gefahrenpotenzial und Prävention von Lithium-Akku-Bränden bei E-Bikes und E-Scootern

Verfasst von

Stefan Georgiev, MA

Umfrage durchgeführt von

Gallup-Institut im Auftrag des KFV

Fachliche Verantwortung

Stefan Georgiev, MA

Durchgeführt im Auftrag von

Dr. Armin Kaltenecker, Bereichsleiter Eigentumsschutz

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary	1
Problemlage	1
Bestand E-Bikes und E-Scooter in Österreich	1
Weltweite Auswirkungen von Akku-Bränden auf die Mikromobilität	2
Ergebnisse der Experteninterviews	2
Die wichtigsten Punkte auf einen Blick	3
Ergebnisse der Befragung	3
Die wichtigsten Punkte auf einen Blick	4
Sicherheitstipps	5
1. Problemlage	6
2. E-Bike und E-Scooter: Zahlen, Daten, Fakten	7
3. Brandgefahr Lithium-Akkus	9
3.1. Zündquelle elektrische Energie	9
3.2. Wie entstehen Akku-Brände?	9
3.3. Ursachen von Akku-Bränden	11
3.4. Faktoren, die das Brandrisiko beeinflussen	11
3.4.1. Das Ladegerät	11
3.4.2. Die Landehäufigkeit	12
3.4.3. Ort der Lagerung	13
3.4.4. Alter des Akkus	13
3.4.5. Überalterte oder inkompatible Geräte	15
3.5. Anzeichen für eine beschädigte Lithium-Batterie	16
4. Weltweite Auswirkungen von Lithium-Akku-Bränden auf die Mikromobilität	17
5. Qualitative Studie: Expert:innen-Interviews	19

5.1. Methodik der qualitativen Studie	19
5.2. Ergebnisse der Qualitativen Studie	21
6. Quantitative Studie: Nutzer:innen-Befragung	22
6.1. Methodik der quantitativen Studie	22
6.1.1. Eckdaten	22
6.1.2. Struktur der Stichprobe	23
6.2. Ergebnisse der Quantitativen Studie	24
6.2.1. Nutzungsverhalten	24
6.2.2. Risikofaktoren	25
6.2.3. Branderfahrungen	26
FACTBOX QUANTITATIVE STUDIE	27
7. Schlussfolgerungen und Empfehlungen	28
7.1. Schlussfolgerungen der quantitativen Studie	28
7.2. Schlussfolgerungen der Experten-Interviews	28
7.3. Empfehlungen	29
7.4. Tipps zur sicheren Nutzung von E-Bikes und E-Scootern	30

Executive Summary

Problemlage

Die steigende Verbreitung von elektrischen Geräten im häuslichen Umfeld hat zu einem Anstieg potenzieller Gefahrenquellen geführt, insbesondere im Zusammenhang mit Akkubränden bei E-Scootern und E-Bikes. Diese Brände werden oft durch Überladung, thermisches Durchgehen¹ oder mechanische Beschädigungen verursacht. Lithium-Ionen-Batterien, die in diesen Fahrzeugen verwendet werden, sind leicht und leistungsstark, bergen jedoch das Risiko von Überhitzung und Bränden. Die richtige Handhabung, sichere Lagerung und regelmäßige Wartung sind entscheidend, um das Risiko von Bränden zu minimieren.

Thermisches Durchgehen, ein selbstverstärkender Prozess in Lithium-Batterien, kann zu Bränden führen, wenn die Temperatur einer Zelle kritische Werte erreicht. Dies kann durch Überladung, externe Wärmequellen, Kurzschlüsse oder mechanische Beschädigungen verursacht werden. Eine ordnungsgemäße Verwendung, Lagerung und Wartung der Batterien ist entscheidend, um dieses Risiko zu minimieren.

Es gibt verschiedene Ursachen für Akkubrände, darunter Überladung, Tiefentladung, mechanische Beschädigungen, thermische Belastung und interne Defekte. Die Verwendung von falschen Ladegeräten, häufige Ladevorgänge und unsachgemäße Lagerung können das Brandrisiko erhöhen.

Faktoren wie das Ladegerät, die Ladehäufigkeit, der Lagerort und das Alter des Akkus beeinflussen das Brandrisiko. Die Verwendung von inkompatiblen Geräten oder überalterten Batterien kann ebenfalls zu Bränden führen. Es ist wichtig, die Anzeichen einer beschädigten Batterie zu erkennen, um rechtzeitig Maßnahmen ergreifen zu können.

Durch die Beachtung dieser Sicherheitsmaßnahmen und das Verständnis der potenziellen Risiken können Nutzer das Brandrisiko bei der Verwendung von E-Bikes und E-Scootern erheblich reduzieren. Hersteller sollten ebenfalls sichere Produkte herstellen und ihre Kunden über die sichere Nutzung und Wartung informieren, um die Sicherheit zu gewährleisten.

Bestand E-Bikes und E-Scooter in Österreich

In Österreich ist die Verbreitung von E-Fahrrädern und E-Scootern beeindruckend hoch. Laut VSSÖ wurden im Jahr 2023 etwa 421.000 Fahrräder verkauft, wobei 52 Prozent, also jedes zweite Fahrrad, ein E-Bike waren. Zwischen 2010 und 2023 summierte sich die Gesamtzahl der verkauften E-Bikes auf 1.685.736 Stück. Gleichzeitig wird der jährliche Verkauf von E-Scootern auf rund 30.000 Einheiten geschätzt, was bis 2024 einen erwarteten Gesamtfahrzeugbestand von über 200.000 E-Scootern bedeutet. Trotz eines Verkaufsrückgangs von 16,8 Prozent im Jahr 2023, hauptsächlich bedingt durch hohe Lagerbestände aus den Vorjahren, bleibt die Nachfrage nach Fahrrädern stark. Ein wichtiger Fortschritt in der Mobilitätswende zeigte sich darin, dass 2023

¹ Thermisches Durchgehen bei Lithium-Akkus tritt auf, wenn eine unkontrollierte Wärmeentwicklung im Inneren des Akkus auftritt, was zu einer schnellen Temperaturerhöhung führt und potenziell zu einem Brand oder einer Explosion führen kann.

erstmals mehr E-Bikes als herkömmliche Fahrräder verkauft wurden, was den E-Bike-Marktanteil auf etwa 52 Prozent hob. Dieser Trend wird weiterhin durch die wachsende Beliebtheit von E-Transportfahrrädern und E-Falträdern unterstrichen. Trotz des Umsatzrückgangs blieb der Gesamtumsatz der Fahrradindustrie mit über einer Milliarde EUR hoch, wobei E-Bikes 75 Prozent des Gesamtumsatzes ausmachten. Die kontinuierliche Zunahme der E-Bike-Verkäufe und der Rückgang bei den Verkaufszahlen regulärer Fahrräder deuten auf eine zunehmende Präferenz für elektrische Modelle hin.

Weltweite Auswirkungen von Akku-Bränden auf die Mikromobilität

Im Jahr 2022 ereigneten sich zahlreiche Batteriebrände bei leichten Elektrofahrzeugen. Diese Brände verursachten täglich Verlust von Menschenleben und Eigentum. Im selben Jahr wurden etwa 236 Batteriebrände bei LEVs verfolgt, bei denen 24 Menschen starben und 212 Verletzungen mit Krankenhausaufenthalten verursachten. Die Statistiken zeigen eine 7,8%ige Todesrate und eine 64%ige Schwerverletzungsrate für Betroffene. 2023 setzte sich der Trend fort, mit 57 Batteriebränden im ersten Quartal, die 18 Immobilienverluste, 97 schwere Verletzungen und 9 Todesfälle zur Folge hatten. Im April 2023 gab es weitere 9 Todesfälle, darunter 5 Kinder. Bis zum 30. Juni 2023 verzeichnete man über 500 Batteriebrandvorfälle bei LEVs, die 138 Verletzungen mit Krankenhausaufenthalten und 36 Todesfälle verursachten. Davon waren 9 Kinder betroffen, sowie 4 ältere oder mobilitätseingeschränkte Personen und 23 Erwachsene. Die meisten Vorfälle traten in Apartmentgebäuden auf, gefolgt von gewerblichen Gebäuden, wobei ein Vorfall 18 Kinder in den USA verletzte.

Ergebnisse der Experteninterviews

- Auftraggeber: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)
- Durchführendes Institut: Österreichisches Gallup-Institut
- Methode: Qualitatives Interview per Zoom
- Dauer der Interviews: Zwischen 20 und 30 Minuten
- Durchführung: Oktober 2023

Die häufigsten Brandursachen bei E-Bikes und E-Scootern sind mechanische Einwirkungen wie Stöße und Schläge, unsachgemäßer Umgang, Verwendung nicht-originaler Ladegeräte, Tiefentladung der Akkus und hohe Temperaturen beim Laden. Die Qualität der Fahrzeuge sowie minderwertige Produkte aus Fernost tragen zu den Problemen bei. Experten schätzen das niedrige Risikobewusstsein der Besitzer:innen ein und betonen die Dringlichkeit von Beratung und Aufklärung. Akkus stellen die Hauptquelle für Brände dar und können bei Explosionen Splitter und Rauchgasvergiftungen verursachen. Empfohlene Sicherheitsmaßnahmen umfassen die Nutzung originaler Ladegeräte, sichere Lagerung, Vermeidung von Stößen, gute Belüftung beim Laden und regelmäßige Überprüfung des Ladezustands. Interessengruppen wie die AUVA empfehlen den Kauf normgerechter Produkte, während der Handel Prüfverfahren für minderwertige Produkte fordert. Die Medien werden dafür kritisiert, übermäßig über Brandereignisse zu berichten. Die Entsorgungsbranche schlägt die Einführung der V-Codierung der Akkus vor, und die Feuerwehr betont die Komplexität des Themas und die Notwendigkeit intensiver Beratung und Information. Insgesamt werden umfassende Maßnahmen zur Aufklärung und Verbesserung der Sicherheit bei E-Bikes und E-Scootern empfohlen.

Die wichtigsten Punkte auf einen Blick

- Fachleute identifizieren den Akku in den meisten Fällen als Hauptursache für Brände bei E-Bikes und E-Scootern, während andere genannte Brandursachen von Endverbrauchern oft als Missverständnisse betrachtet werden.
- Der Ladevorgang birgt das größte Risiko für Brände und ist mit verschiedenen potenziellen Gefahren verbunden.
- Es gibt unterschiedliche Ansichten über die Bedeutung der Fahrzeugqualität. Während einige Fachleute glauben, dass hochwertige Produkte das Brandrisiko verringern können, halten andere es für unzureichend, wenn Nutzer die Fahrzeuge nicht richtig handhaben und warten.
- Verbraucher werden ermutigt, sich stärker für die Wartung und den sicheren Umgang mit ihren Fahrzeugen zu engagieren, was zumindest eine sorgfältige Kaufberatung und das Lesen der Bedienungsanleitungen umfasst.
- Die Tatsache, dass 25% der E-Bike- und 30% der E-Scooter-Besitzer keine Sicherheitsmaßnahmen ergreifen, bestätigt die Beobachtungen der Experten.
- Viele Nutzer behandeln ihre Fahrzeuge nicht sorgfältig, was das Brandrisiko erhöht.
- Es gibt keine klaren Beweise dafür, dass Brände bei diesen Fahrzeugtypen häufig auftreten.
- Die Ernsthaftigkeit der Situation ergibt sich aus den schwerwiegenden Auswirkungen solcher Brände, die von einem Totalverlust des Fahrzeugs bis hin zu Wohnungsbränden reichen können.
- Medienberichte über solche Vorfälle verstärken oft die emotionale Wirkung.
- Etwa 2,5 Prozent der E-Scooter- und E-Bike-Besitzer sind von Bränden betroffen, was diese Beobachtungen unterstützt.

Ergebnisse der Befragung

- Auftraggeber: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)
- Durchführendes Institut: Österreichisches Gallup-Institut
- Untersuchungsdesign: Computer Assisted Web Interviews (CAWI) für eine effiziente und strukturierte Datenerhebung über das Internet
- Grundgesamtheit: Besitzer:innen und Nutzer:innen von E-Bikes und E-Scootern in Österreich, repräsentiert ein breites Spektrum an Erfahrungen mit modernen Fortbewegungsmitteln
- Stichprobe: Besitzer von E-Bikes und E-Scootern in der österreichischen Bevölkerung ab 16 Jahren, insgesamt 1014 Fälle (776 E-Bike-Besitzer:innen, 370 E-Scooter-Besitzer:innen, 132 beides)

Die Studie ergab, dass Besitzer von E-Bikes und E-Scootern ähnliche Nutzungsverhalten aufweisen, wobei knapp 60 Prozent von ihnen mehrmals pro Woche mit ihren Fahrzeugen unterwegs sind. Freizeitfahrten sind die bevorzugte Aktivität, gefolgt von Einkäufen bei Scootern und sportlichen Aktivitäten bei E-Bikes. Der durchschnittliche Anschaffungspreis für E-Bikes liegt knapp unter 3.000 €, während es bei E-Scootern knapp über 700 € sind. Akkus von E-Scootern werden häufiger geladen als die von E-Bikes, und die meisten Fahrzeuge werden zu Hause geladen und in Garagen oder Carports gelagert. Obwohl die meisten Besitzer Sicherheitsmaßnahmen gegen mögliche Akkubrände ergreifen, lassen etwa ein Viertel der E-Bike- und E-Scooter-Besitzer dies jedoch aus. Die Wahrnehmung von Lithium-Akkus ist in beiden Gruppen ähnlich, wobei Leistungstärke und Zuverlässigkeit als Vorteile angesehen werden. In

Bezug auf Branderfahrungen haben eine geringe Anzahl von Besitzern bereits Erfahrungen gemacht, wobei der Akku bei Scootern häufiger als Brandursache genannt wird. Trotz des höheren Anschaffungspreises haben immer noch viele Besitzer von E-Bikes keine Versicherung. Insgesamt zeigten sich ähnliche Risikofaktoren und Branderfahrungen bei beiden Fahrzeugtypen, obwohl einige Unterschiede in den Rahmenbedingungen festgestellt wurden.

Die wichtigsten Punkte auf einen Blick

Nutzungsverhalten:

- Knapp 60% der Besitzer von E-Bikes und E-Scootern nutzen ihre Fahrzeuge mehrmals pro Woche, wobei Freizeitfahrten die beliebteste Aktivität sind.
- Der durchschnittliche Anschaffungspreis für E-Bikes liegt bei knapp unter 3.000 €, während es bei E-Scootern im Durchschnitt knapp über 700 € sind.

Risikofaktoren:

- E-Scooter werden häufiger geladen als E-Bikes aufgrund der geringeren Leistung ihrer Akkus.
- Die meisten Besitzer lagern ihre Fahrzeuge in Garagen oder Carports.
- Etwa ein Viertel der Besitzer ergreift keine Sicherheitsmaßnahmen gegen einen möglichen Akkubrand.
- Die Wahrnehmung von Lithium-Akkus ist in beiden Gruppen ähnlich, wobei Leistungsstärke und Zuverlässigkeit als Vorteile angesehen werden, während Umweltschädlichkeit und Brandgefahr als Hauptnachteile genannt werden.

Branderfahrungen:

- Etwa 2,3% der E-Bike-Besitzer und 2,7% der E-Scooter-Besitzer haben bereits Branderfahrungen gemacht.
- Der Akku wird in 40% der Scooter-Brände als Hauptursache genannt, während es bei E-Bikes nur 22% sind. Experten betrachten diese Angabe jedoch als irreführend, da der Akku oft die häufigste und manchmal einzige Quelle für Brände sein kann.
- Rahmenbedingungen und Folgen von Bränden unterscheiden sich zwischen den beiden Gruppen.
- Der durchschnittliche Schaden bei E-Bikes beträgt 739 €, während es bei E-Scootern 250 € sind.
- Trotz des höheren Anschaffungspreises haben ein Drittel der E-Bike-Besitzer keine Versicherung, während es bei E-Scootern nur 20% sind.

Sicherheitstipps

Hochwertiges Fahrzeug wählen: Investieren Sie in ein qualitativ hochwertiges E-Bike oder E-Scooter von renommierten Herstellern, um das Risiko von Akkubränden zu minimieren.

Regelmäßige Wartung und Inspektion: Überprüfen Sie regelmäßig den Zustand des Akkus, der Elektronik und anderer Komponenten, um potenzielle Defekte frühzeitig zu erkennen und zu beheben.

Richtige Lagerung: Lagern Sie Ihr Fahrzeug an einem trockenen Ort, der vor extremen Temperaturen geschützt ist, um das Risiko von Akkubränden zu verringern.

Sicherer Ladevorgang: Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Ladegerät, laden Sie den Akku nur unter Aufsicht auf und trennen Sie ihn nach dem Laden vom Fahrzeug.

Akkuwartung: Achten Sie auf Anzeichen von Überhitzung oder Beschädigungen am Akku und ersetzen Sie ihn rechtzeitig, um das Risiko eines Brandausbruchs zu minimieren.

Brandvorsorge: Halten Sie Feuerlöscher, Löschdecken oder andere geeignete Brandbekämpfungsmittel in der Nähe Ihres Ladebereichs bereit, um im Notfall schnell handeln zu können.

Schulung und Aufklärung: Informieren Sie sich über potenzielle Gefahren von Lithium-Akkus und nehmen Sie an Schulungen zur sicheren Handhabung teil, um besser auf Notfälle vorbereitet zu sein.

Sensibilisierung anderer Nutzer: Teilen Sie Ihr Wissen über sichere Praktiken im Umgang mit E-Bikes und E-Scootern mit anderen Nutzern und tragen Sie so zur Verbesserung der Sicherheitsstandards bei.

1. Problemlage

Die steigende Verbreitung von elektrischen Geräten im häuslichen Umfeld, bedingt durch Trends wie Digitalisierung, Smart Home und den Einsatz elektrischer Trendsportgeräte, geht einher mit einer Zunahme potenzieller Gefahrenquellen im eigenen Zuhause. Der Fokus liegt hierbei insbesondere auf Bränden mit elektrischer Ursache, die auf hohe Nutzungsfrequenzen sowie gelegentlich auf fahrlässiges menschliches Verhalten im Umgang mit Lithium-Batterien (auch Lithium-Akkus oder oft nur Akkus genannt) zurückzuführen sind. Eine Besonderheit Akku-Brände liegt in ihrer oft unbemerkten Entstehung, im Gegensatz zu Gefahren durch offenes Licht oder Feuer, bei denen die Risiken vielen Menschen bewusst sind.

Mit dieser Problematik, insbesondere Akkubrände bei E-Scooter und E-Bikes, hat sich das KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit) auseinandergesetzt, um das Gefahrenpotenzial, die Betroffenheit und die Vorkehrungsmaßnahmen dagegen zu untersuchen. Elektrofahrräder und Elektroroller haben in den letzten Jahren aufgrund ihrer Umweltfreundlichkeit und Bequemlichkeit an Popularität gewonnen. Trotz ihrer Vorteile sind jedoch auch potenzielle Brandgefahren mit diesen elektrisch betriebenen Fahrzeugen verbunden, insbesondere aufgrund der Verwendung von Lithium-Ionen-Batterien.

Die Lithium-Ionen-Batterien, die in E-Bikes und E-Scootern eingesetzt werden, sind zwar leicht und leistungsstark, bergen jedoch das Risiko von Überhitzung und Bränden. Eine der Hauptursachen für Brände ist die Überladung der Batterien. Wenn die Batterien über ihre empfohlene Kapazität geladen werden, kann dies zu einer übermäßigen Wärmeentwicklung führen und im schlimmsten Fall zu einem Brand führen. Dieses Risiko wird durch unsachgemäße Verwendung der Ladegeräte oder defekte Ladesysteme weiter verstärkt.

Um das Risiko von Bränden bei E-Bikes und E-Scootern zu minimieren, sollten Nutzer auf sichere Ladepraktiken achten, hochwertige Ladesysteme verwenden und regelmäßige Wartungsarbeiten durchführen. Hersteller sind ebenfalls in der Verantwortung, sichere und qualitativ hochwertige Komponenten zu verwenden sowie ihre Kunden über die sichere Nutzung und Wartung ihrer Produkte zu informieren. Nur durch eine umfassende Sensibilisierung und Einhaltung von Sicherheitsrichtlinien können die potenziellen Brandgefahren im Zusammenhang mit Elektrofahrrädern und Elektrorollern effektiv minimiert werden.

Die Gefahr solcher Brände kann durch gezielte Sicherheitsmaßnahmen erheblich reduziert werden. Häufige Ursachen sind dabei missbräuchliche Verwendung, unzureichende oder fehlerhafte Wartung, sowie Vergesslichkeit und unsachgemäße Handhabung.

2. E-Bike und E-Scooter: Zahlen, Daten, Fakten

Die Verbreitung von E-Fahrrädern und E-Scootern ist österreichweit sehr hoch. Laut Fahrradverkaufszahlen der ARGE Fahrrad und des VSSÖ (Abbildung 1) wurden im Jahr 2023 etwa 421.000 Fahrräder an den österreichischen Sport- und Fahrradfachhandel verkauft, wovon beeindruckende 52 Prozent, also jedes zweite Fahrrad, E-Bikes waren. Die Gesamtzahl der verkauften E-Bikes im Zeitraum 2010 bis 2023 in Österreich liegt somit bei 1.685.736 Stück². Nach Schätzungen der Wirtschaftskammer Österreich (WKO) beläuft sich der jährliche Verkauf von E-Scootern auf etwa 30.000 Stück³. Für das Jahr 2024 wird daher ein Gesamtfahrzeugbestand von über 200.000 E-Scootern erwartet.

Im Jahr 2023 wurden in der österreichischen Fahrradindustrie insgesamt 421.204 Fahrräder an den Sport- und Fahrradfachhandel verkauft. Dies stellt einen Rückgang von 16,8 Prozent im Vergleich zum Vorjahr dar, was vor allem auf hohe Lagerbestände infolge pandemiebedingter Nachholeffekte in den Vorjahren zurückzuführen ist. Dennoch bleibt die Nachfrage nach Fahrrädern im Handel hoch, unterstützt durch gut gefüllte Lagerbestände. Ein wichtiger Meilenstein in der Mobilitätswende wurde 2023 erreicht, indem erstmals mehr E-Bikes (220.493 Stück) als nicht-elektrische Fahrräder (201.710 Stück) verkauft wurden, was den E-Bike-Marktanteil auf etwa 52 Prozent erhöht. Besonders stark zugenommen haben Verkäufe von E-Transportfahrrädern und E-Falträdern. Trotz eines Umsatzrückgangs im Vergleich zum Vorjahr blieb der Gesamtumsatz mit über einer Milliarde EUR auf einem hohen Niveau, wobei E-Bikes 75 Prozent des Gesamtumsatzes ausmachten.⁴

² Quelle: Fahrradverkaufszahlen der ARGE Fahrrad und des VSSÖ

³ Quelle: <https://www.wko.at/oe/transport-verkehr/fahrschulen-allgemeiner-verkehr/e-scooter-forderungspapier-fahrschulen-1.pdf>

⁴ Quelle: <https://www.vssso.at/fahrradmarktzahlen-2023/>

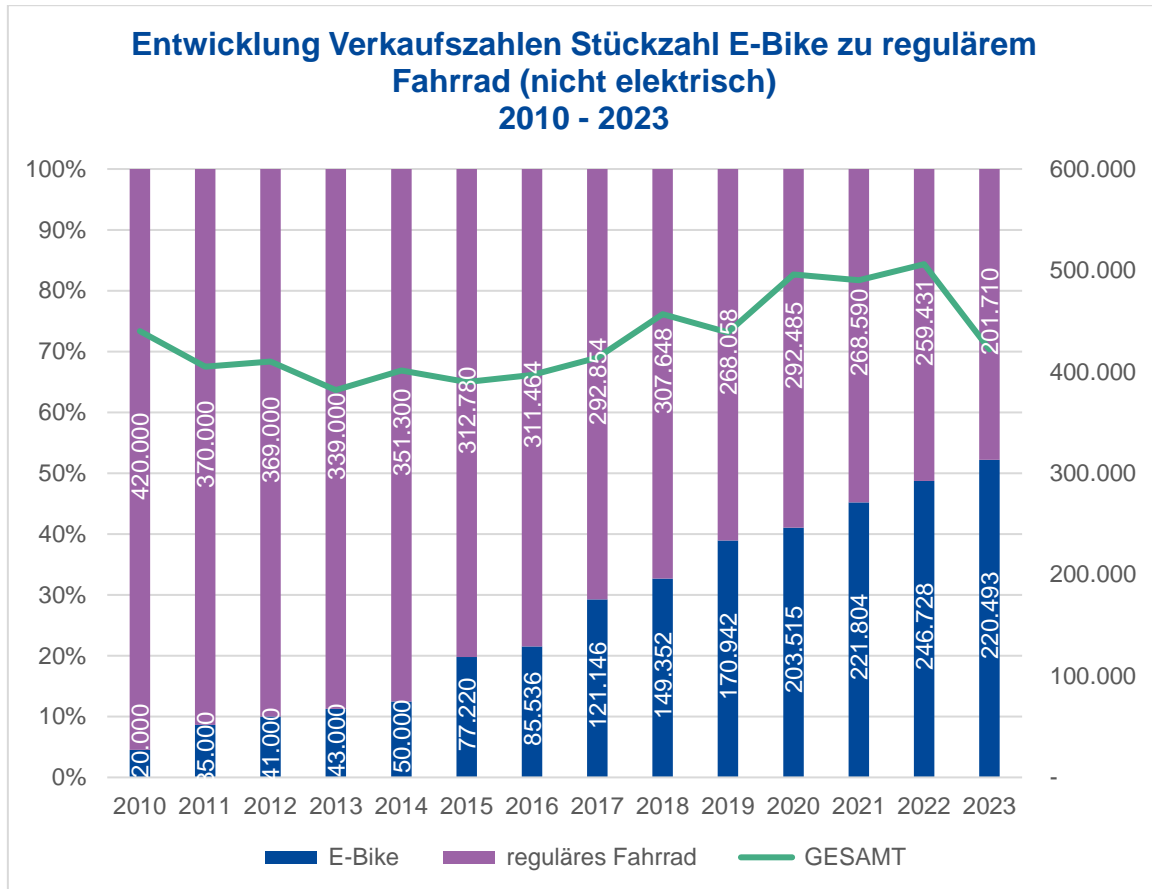


Abbildung 1: Entwicklung Verkaufszahlen Stückzahlen E-Bike zu regulärem Fahrrad (nicht elektrisch).

Datenquelle: ARGE Fahrrad / VSSÖ; eigene Darstellung

Die vorliegenden Verkaufszahlen zeigen zwischen den Jahren 2010 und 2023 einen interessanten Trend auf dem österreichischen Markt. Es gab eine stetige Steigerung des Marktanteils von E-Bikes am Gesamtmarkt auf 52,35% im Jahr 2023. Interessanterweise ist trotz eines leichten Rückgangs der verkauften Stückzahl von E-Bikes im Jahr 2023 gegenüber 2022 (von 246.728 auf 220.493) ein Anstieg des Marktanteils zu beobachten.

Über diesen Zeitraum lässt sich feststellen, dass die Verkaufszahlen von E-Bikes von 20.000 Stück im Jahr 2010 auf 220.493 Stück im Jahr 2023 kontinuierlich gestiegen sind, mit einer Spitze von 246.728 Stück im Jahr 2022. Die Verkaufszahlen für reguläre Fahrräder hingegen sind von 420.000 Stück im Jahr 2010 auf 201.710 Stück im Jahr 2023 gesunken. Der Gesamtmarkt zeigt Schwankungen mit einem Höhepunkt von 506.159 Fahrrädern im Jahr 2022 und einem darauffolgenden Rückgang im Jahr 2023. Der stetige Anstieg der Verkaufszahlen von E-Bikes im Vergleich zu den abnehmenden Zahlen der regulären Fahrräder deutet auf einen Trend hin, bei dem die Konsumenten zunehmend elektrische Modelle bevorzugen. Während der Gesamtmarkt im Jahr 2023 mit 422.203 verkauften Einheiten im Vergleich zu den Vorjahren rückläufig ist, zeigt der Anteil der E-Bikes am Gesamtmarkt weiterhin eine wachsende Präferenz für diese Technologie.

3. Brandgefahr Lithium-Akkus

3.1. Zündquelle elektrische Energie

Laut der Brandschadenstatistik der österreichischen Brandverhütungsstellen und des VVO, sind 1.362 Elektrobrände im Jahr 2022 aufgrund der Zündquelle "Elektrische Energie" registriert worden, wobei die Gesamtschadenssumme mehr als 131 Millionen Euro betrug⁵. Diese Anzahl inkludiert unter anderem auch Brände durch Lithium-Akkus. Zudem meldete der österreichische Bundesfeuerwehrverband im Jahr 2021 insg. 28 Einsätze bei Bränden mit Lithium-Energiespeichern⁶.

3.2. Wie entstehen Akku-Brände?

Thermisches Durchgehen in Lithium-Batterien ist ein Prozess, bei dem die Temperatur einer Batteriezelle einen kritischen Punkt überschreitet, oft verursacht durch Überladung, externe Wärmequellen, Kurzschlüsse oder mechanische Beschädigungen. Sobald diese hohe Temperatur erreicht wird, beginnen chemische Reaktionen in der Zelle unkontrolliert abzulaufen. Diese Reaktionen erzeugen zusätzliche Wärme, was zu einer Art Kettenreaktion führt, bei der sich die Temperatur der Zelle exponentiell erhöht.

Dieser selbstverstärkende Prozess kann zur Zerstörung der Batteriezelle führen, oft begleitet von der Freisetzung von Gasen und im schlimmsten Fall einem Brand oder einer Explosion. Um das Risiko eines thermischen Durchgehens zu minimieren, ist es entscheidend, Lithium-Batterien sachgemäß zu nutzen und zu lagern, sie nicht zu überladen und vor hohen Temperaturen sowie mechanischen Beschädigungen zu schützen. Dieser Prozess zeigt, wie wichtig ein sorgfältiger Umgang mit Lithium-Batterien ist, um schwerwiegende Sicherheitsprobleme zu vermeiden.

Lithium-Batteriebrände entstehen also durch eine unkontrollierte Freisetzung von Energie. Thermisches Durchgehen ist also ein selbstverstärkender Prozess, bei dem eine anfängliche Überhitzung zu weiteren chemischen Reaktionen führt, die noch mehr Wärme erzeugen, was schließlich zu schwerwiegenden Sicherheitsproblemen führen kann. Zudem können Kettenreaktionen von einer Zelle zu ihren benachbarten Zellen ausgelöst werden, die einige Zeit andauern können. Dabei sind immer wieder kleinere Stichflammen, Lichtbögen oder Ausstoß von Giftgasen möglich (Heck, 2018). Je größer der Akku und je höher die Anzahl der Zellen, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit einer Kettenreaktion. Diese Kettenreaktion kann unter Umständen zu einer verzögerten Wiederentzündung führen. Aus diesem Grund muss die Batterie nach der Brandbekämpfung für einige Zeit überwacht werden.

Ursache: Thermisches Durchgehen beginnt, wenn die Temperatur in einer Zelle der Lithium-Batterie einen kritischen Punkt erreicht. Dies kann durch Überladung, externe Wärmequellen, Kurzschlüsse oder mechanische Beschädigung verursacht werden.

⁵ Quelle: https://www.bvs-ooe.at/wp-content/uploads/2023/11/brandschadenstatistik_bundesweit_2022.pdf

⁶ Quelle: https://www.bundesfeuerwehrverband.at/wp-content/uploads/2022/02/Statistik_2021.pdf

Chemische Reaktion: Bei Erreichen dieser hohen Temperaturen können chemische Reaktionen innerhalb der Batteriezelle unkontrolliert ablaufen. Diese Reaktionen erzeugen weitere Wärme, was zu einer Art Kettenreaktion führt.

Weitere Temperaturerhöhung: Die durch diese Reaktionen erzeugte Wärme erhöht die Temperatur der Zelle weiter, was wiederum zu noch intensiveren chemischen Reaktionen führt. Dieser Prozess beschleunigt sich selbst und führt zu einer exponentiellen Erhöhung der Temperatur.

Ergebnis: Das Endergebnis dieses Prozesses kann eine Zerstörung der Batteriezelle sein, oft begleitet von der Freisetzung von Gasen und, im schlimmsten Fall, einem Brand oder einer Explosion.

Risikominderung: Um das Risiko eines thermischen Durchgehens zu minimieren, ist es wichtig, Lithium-Batterien ordnungsgemäß zu verwenden und zu lagern, sie nicht zu überladen und sie vor hohen Temperaturen und mechanischen Beschädigungen zu schützen.

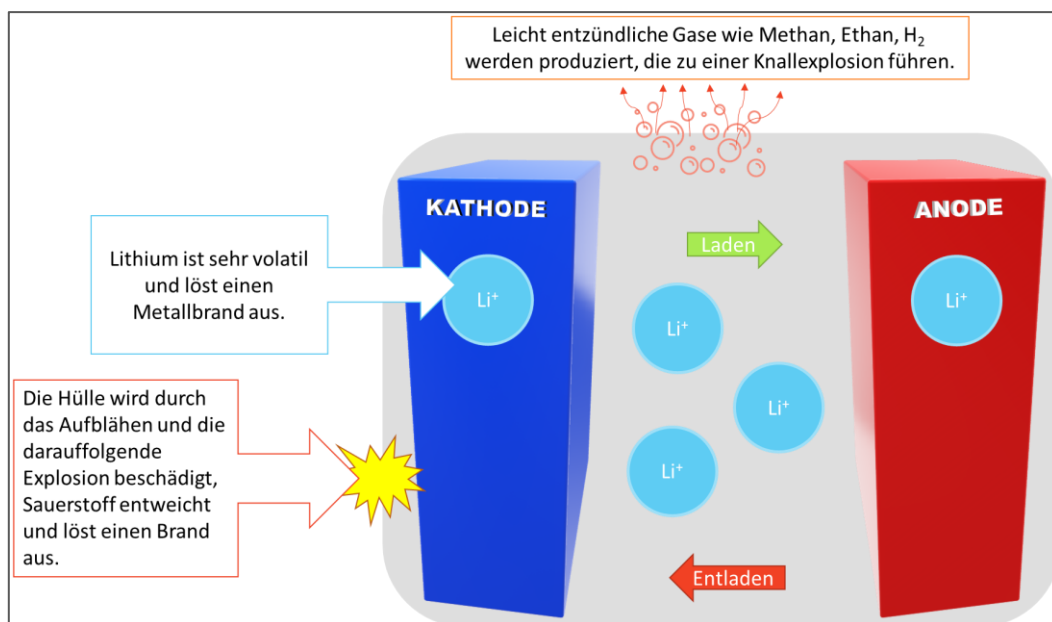


Abbildung 2: Wie entsteht ein Akkubrand? Quelle: Batteryuniversity GmbH; eigene Darstellung

3.3. Ursachen von Akku-Bränden

Überladung: Ein Hauptgrund für Brände in Lithium-Ionen-Batterien ist die Verwendung inkompatibler Ladegeräte. Diese können zu einer unangemessenen Spannungszufuhr führen, wodurch die Batterien überhitzen und beschädigt werden können, was im schlimmsten Fall zu einem Feuer führt. Nutzer sollten daher stets die vom Hersteller bereitgestellten Ladegeräte verwenden und auf korrekte Kennzeichnungen achten. Zudem erhöht sich das Brandrisiko, je voller der Akku geladen ist. Geräte wie Smartphones oder Batterien sollten daher nicht dauerhaft an der Stromquelle angeschlossen bleiben. Für ein sicheres Laden wird empfohlen, Akkus auf feuerfesten Oberflächen zu laden und diese während des Ladevorgangs zu beobachten, anstatt sie über Nacht aufzuladen.

Tiefentladung: Eine tiefe Entladung entsteht, wenn ein Akku über längere Zeit unbenutzt bleibt und die sogenannte Mindestentladespannung unterschreitet. Ein erneuter Ladeversuch unter solchen Bedingungen kann riskant sein und zu gefährlichen Reaktionen führen, einschließlich Bränden oder Explosionen. In solchen Fällen sollte der Zustand des Akkus von einem Fachmann überprüft werden, anstatt selbst Reparaturen zu versuchen.

Mechanische Beschädigungen: Mechanische Beschädigungen wie Quetschungen, Stürze, Stöße oder Durchstechen können Lithium-Ionen-Akkus ernsthaft schädigen. Sichtbare Schäden wie Verformungen, Aufblähungen oder austretende Flüssigkeiten sind klare Warnsignale, dass der Akku nicht weiterverwendet werden darf.

Thermische Belastung: Die Lagerung von Lithium-Ionen-Akkus unter extremen Temperaturbedingungen kann ebenfalls gefährlich sein. Starke Hitze oder direkte Sonneneinstrahlung können zu einer Überhitzung führen, während Kälte den Akku im Winter schädigen kann. Wenn beispielsweise ein E-Bike über mehrere Monate in einem kalten Keller aufbewahrt wird, kann die Elektrolytflüssigkeit im Akku beschädigt werden, was beim nächsten Ladevorgang zu einer Explosion führen kann. Idealerweise sollten Akkus bei einer Kapazität von 50-70% und bei einer Raumtemperatur zwischen 5°C und 10°C gelagert werden.

Interne Defekte und Qualität: Interne Defekte in Lithium-Ionen-Akkus, die aus Produktionsmängeln oder allmählichem Verschleiß resultieren, stellen ein weiteres signifikantes Brandrisiko dar. Diese Defekte können durch fehlerhafte Komponenten oder Materialschwächen während der Fertigung entstehen. Noch dazu können Akkus von geringerer Qualität oder No-Name-Produkte, die möglicherweise nicht den Sicherheitsstandards entsprechen, ein höheres Risiko darstellen.

3.4. Faktoren, die das Brandrisiko beeinflussen

3.4.1. Das Ladegerät

Die Verwendung von falschen oder unpassenden Ladegeräten bei Lithium-Akkus birgt erhebliche Risiken und kann zu schwerwiegenden Gefahren führen. Lithium-Ionen-Akkus benötigen für ein sicheres Aufladen eine präzise Steuerung des Ladevorgangs, einschließlich der Einhaltung

spezifischer Spannungs- und Stromgrenzen. Falsche Ladegeräte können diese spezifischen Anforderungen oft nicht erfüllen, was zu verschiedenen Problemen führen kann:

- **Überladung:** Ein unpassendes Ladegerät kann den Akku über das sichere Limit hinaus aufladen, was die Zellen überhitzen und ihre chemische Stabilität beeinträchtigen kann. Dies kann zu einer Zersetzung der Zellmaterialien und letztendlich zu einem Brand oder einer Explosion führen.
- **Überhitzung:** Falsche Ladegeräte können auch eine unangemessene Stromstärke liefern, die zu einer übermäßigen Wärmeentwicklung führt. Lithium-Ionen-Akkus sind hitzeempfindlich, und eine übermäßige Erwärmung kann die interne Struktur des Akkus beschädigen und das Risiko von thermischem Durchgehen erhöhen.
- **Beschädigung der Schutzschaltungen:** Lithium-Ionen-Akkus verfügen über integrierte Schutzschaltungen, die Überladung, Tiefentladung und Überstromsituationen verhindern sollen. Ein falsches Ladegerät kann diese Schutzmechanismen umgehen oder beschädigen, wodurch der Akku gefährlichen Bedingungen ausgesetzt wird.
- **Verkürzte Lebensdauer:** Selbst wenn die Verwendung eines unpassenden Ladegeräts nicht sofort zu einem Sicherheitsrisiko führt, kann es die Lebensdauer des Akkus erheblich verkürzen. Unsachgemäßes Laden kann die Kapazität des Akkus über die Zeit reduzieren und zu einem früheren Ausfall führen.
- **Fehlerhafte Kommunikation:** Ohne die korrekte Kommunikation zwischen Gerät, Ladegerät und Akku oder durch inkompatible Ladevorrichtungen könnten Lithium-Akkus falsch geladen werden – entweder durch Überladung oder durch unsachgemäßes Ladeverhalten, was ihre chemische Stabilität beeinträchtigt.

Aus diesen Gründen ist es entscheidend, immer das vom Hersteller empfohlene oder ein kompatibles Ladegerät zu verwenden, das speziell für den Typ des Lithium-Ionen-Akkus ausgelegt ist, um Sicherheitsrisiken zu minimieren und die Langlebigkeit des Akkus zu gewährleisten.

3.4.2. Die Landehäufigkeit

Die Häufigkeit, mit der ein Akku aufgeladen wird, hat direkten Einfluss auf dessen Abnutzung. Jeder Ladezyklus beansprucht die chemischen Komponenten des Akkus, was mit der Zeit zu einer Degradation der Materialien führt. Diese Abnutzung kann die interne Struktur des Akkus beeinträchtigen und damit die Wahrscheinlichkeit von Kurzschlüssen erhöhen. Kurzschlüsse innerhalb eines Akkus sind besonders gefährlich, da sie eine rasche Erhitzung der betroffenen Zellen bewirken können, was in einigen Fällen zu einem sogenannten thermischen Durchgehen führt – einem Zustand, bei dem sich der Akku unkontrolliert aufheizt und in Brand geraten kann.

Zudem erhöht der Verschleiß die Anfälligkeit des Akkus für mechanische Beschädigungen. Bereits kleinere Stöße oder Erschütterungen, die ein neuwertiger Akku problemlos verkraften würde, können bei einem vorgeschädigten Akku zu ernsthaften Problemen führen. Risse oder Brüche in der Akkuzelle können den Kontakt zwischen den internen Komponenten herstellen, was ebenfalls Kurzschlüsse und in der Folge Brände verursachen kann.

Des Weiteren können durch den Verschleiß die Schutzmechanismen des Akkus beeinträchtigt werden, die normalerweise Überladung, Tiefentladung und Überstrom verhindern. Sind diese

Schutzfunktionen nicht mehr voll funktionsfähig, steigt das Risiko unkontrollierter chemischer Reaktionen im Akku, die eine Hitzeentwicklung und somit Brände zur Folge haben können.

Aus diesen Gründen ist es wichtig, auf die Ladehäufigkeit und die allgemeine Nutzung des Akkus zu achten. Ein verantwortungsvoller Umgang und die Beachtung der vom Hersteller empfohlenen Ladezyklen können dazu beitragen, das Risiko von Akkubränden zu minimieren.

3.4.3. Ort der Lagerung

Die sachgerechte Lagerung von E-Bikes ist entscheidend, um die Sicherheit zu gewährleisten und das Brandrisiko zu minimieren. Unsachgemäße Lagerbedingungen können den Akku und das gesamte Fahrrad verschiedenen Risiken aussetzen, die zu Beschädigungen führen und die Wahrscheinlichkeit eines Brands erhöhen können.

Zu den Hauptaspekten einer sicheren Lagerung gehören:

- **Temperaturbedingungen:** Extreme Temperaturen, sowohl hohe als auch niedrige, können die chemische Stabilität von Lithium-Ionen-Akkus beeinträchtigen. Hohe Temperaturen können zum Beispiel die Zersetzung von Akkumaterialien beschleunigen und das Risiko von internen Kurzschlüssen erhöhen. Sehr niedrige Temperaturen können hingegen die Leistungsfähigkeit des Akkus beeinträchtigen und bei einer anschließenden Erwärmung zu internen Schäden führen.
- **Feuchtigkeit und Nässe:** Die Lagerung in feuchten oder nassen Umgebungen kann zu Korrosion und anderen Wasserschäden an elektrischen Komponenten und dem Akku führen. Diese Schäden können die Isolation verschlechtern und Kurzschlüsse begünstigen.
- **Sicherer Standort:** Die Lagerung sollte an einem stabilen, sicheren Ort erfolgen, wo das Risiko von Stürzen, Stößen oder Quetschungen minimiert ist. Mechanische Beschädigungen können die Schutzhülle des Akkus kompromittieren und direkten Schaden an den internen Zellen verursachen, was das Risiko von Kurzschlüssen und Bränden erhöht.
- **Fern von brennbaren Materialien:** Um das Risiko im Falle eines Brands zu verringern, sollte das E-Bike fern von leicht entflammenden Materialien gelagert werden. So kann im Ernstfall eine schnelle Ausbreitung des Feuers verhindert werden.
- **Zugänglichkeit:** Die Lagerung sollte so erfolgen, dass im Notfall ein schneller Zugriff möglich ist, um geeignete Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen zu können.

Durch die Berücksichtigung dieser Aspekte bei der Lagerung von E-Bikes können Besitzer dazu beitragen, das Risiko von Beschädigungen am Akku und potenziellen Bränden zu minimieren und somit die Sicherheit und Lebensdauer ihres Fahrzeugs zu erhöhen.

3.4.4. Alter des Akkus

Das Alter eines Akkus spielt eine kritische Rolle in Bezug auf die Sicherheit und das damit verbundene Brandrisiko. Mit fortschreitender Zeit und wiederholten Ladezyklen unterliegen die internen Komponenten eines Lithium-Ionen-Akkus einem natürlichen Verschleißprozess.

Mit der Zeit führt der normale Gebrauch der Akkus zu einer Abnutzung der internen Strukturen. Diese Abnutzung kann Schwachstellen verursachen, die schließlich zu elektrischen Kurzschlüssen führen können. Solche Kurzschlüsse sind besonders gefährlich, da sie eine unkontrollierte Wärmeentwicklung verursachen, die das Potenzial hat, den Akku zu überhitzen. In einigen Fällen kann diese Überhitzung so weit gehen, dass sie einen Brand auslöst. Der Verschleiß führt zu einer allmählichen Degradation der Materialien und Strukturen innerhalb des Akkus, was mehrere Auswirkungen hat:

- **Kapazitätsverlust:** Im Laufe der Zeit verliert der Akku an Speicherkapazität, was bedeutet, dass er weniger Energie speichern und abgeben kann. Dies kann dazu führen, dass Nutzer versucht sind, den Akku häufiger oder über längere Zeiträume zu laden, was den Verschleiß weiter beschleunigen kann.
- **Interne Widerstandserhöhung:** Der natürliche Verschleiß führt zu einer Erhöhung des internen Widerstands des Akkus. Ein höherer Widerstand führt zu einer erhöhten Wärmeentwicklung während des Lade- und Entladevorgangs, was das Risiko von Überhitzung und thermischem Durchgehen steigert.
- **Integritätsverlust der internen Struktur:** Die Degradation der internen Struktur des Akkus, einschließlich des Separators, der die positive und negative Elektrode trennt, kann zu Kurzschlüssen führen. Diese internen Kurzschlüsse können zu einer unkontrollierten Erwärmung und potenziell zu einem Brand führen.
- **Anfälligkeit für mechanische Schäden:** Ein gealterter Akku ist weniger widerstandsfähig gegenüber mechanischen Einwirkungen wie Stößen oder Stürzen. Bereits geringfügige Beschädigungen können bei einem älteren Akku zu gravierenden internen Schäden und somit zu Kurzschlüssen führen.
- **Erhöhtes Risiko durch externe Faktoren:** Zusätzlich zu den intern bedingten Risiken sind ältere Akkus auch anfälliger für externe Einflüsse wie extreme Temperaturen oder Feuchtigkeit, die die Degradation beschleunigen und die Sicherheitsrisiken erhöhen können.

Aufgrund dieser Faktoren ist es wichtig, das Alter und den Zustand von Lithium-Ionen-Akkus regelmäßig zu überprüfen und gegebenenfalls Maßnahmen zu ergreifen, um das Brandrisiko zu minimieren. Dazu kann der rechtzeitige Austausch alter oder abgenutzter Akkus gehören, um die Sicherheit zu gewährleisten.

3.4.5. Überalterte oder inkompatible Geräte

Die Nutzung von Lithium-Akkus in überalterten oder für die spezifischen Akkuanforderungen nicht ausgelegten Geräten stellt ein signifikantes Risiko dar. Dies liegt daran, dass jedes Gerät und jeder Akkutyp für einen bestimmten Leistungsbereich und spezifische Betriebsbedingungen entworfen wurde. Wenn ein Akku in einem Gerät verwendet wird, für das er nicht konzipiert ist, können mehrere Probleme auftreten:

- **Unangemessene Spannungsanforderungen:** Geräte, die für andere Akkutypen oder ältere Technologien entworfen wurden, könnten eine andere Spannung erfordern als die, die ein moderner Lithium-Akku liefert. Dies kann zu einer Über- oder Unterspannung führen, die den Akku schädigen und seine Lebensdauer verkürzen kann.
- **Stromüberlastung:** Einige Geräte könnten mehr Strom ziehen, als der Akku sicher liefern kann. Dies führt zu einer übermäßigen Belastung des Akkus, was die interne Hitze erhöht und das Risiko eines thermischen Durchgehens steigert.
- **Unzureichende Kommunikation mit dem Akku:** Moderne Lithium-Akkus und Geräte kommunizieren oft miteinander, um den Ladezustand, die Temperatur und andere kritische Parameter zu überwachen. Ein überaltertes oder inkompatibles Gerät könnte diese Kommunikation nicht unterstützen, wodurch wichtige Sicherheitsmechanismen umgangen werden.
- **Fehlerhafte Ladevorgänge:** Ohne die korrekte Kommunikation zwischen Gerät und Akku oder durch inkompatible Ladevorrichtungen könnten Lithium-Akkus falsch geladen werden – entweder durch Überladung oder durch unsachgemäßes Ladeverhalten, was ihre chemische Stabilität beeinträchtigt.
- **Mechanische Inkompatibilität:** Die physische Passform und Befestigung des Akkus in einem Gerät, das nicht für diesen Akkutyp ausgelegt ist, könnte unzureichend sein, was zu mechanischen Belastungen und Beschädigungen führen kann.

Daher ist es entscheidend, sicherzustellen, dass Geräte und die verwendeten Akkus vollständig kompatibel sind und den spezifischen Anforderungen des Herstellers entsprechen. Dies minimiert das Risiko von Überlastung, Beschädigung und daraus resultierenden Sicherheitsrisiken.

3.5. Anzeichen für eine beschädigte Lithium-Batterie

Um Akku-Brände effektiv verhindern zu können ist es wichtig, die die Anzeichen einer beschädigten Lithium-Batterie zu kennen und zu erkennen. Folgende wichtige Punkte deuten oft auf eine Beschädigung der Batterie und auf einen möglichen Akkubrand:

- **Aufblähung oder Deformierung:** Wenn sich eine Batterie aufbläht oder ihre Form verändert, kann das ein Zeichen für interne Schäden und Gasbildung sein. Dies ist ein deutliches Warnsignal.
- **Übermäßige Hitzeentwicklung:** Wenn eine Batterie während des Gebrauchs oder Ladens übermäßige Wärme abgibt, kann dies ein Anzeichen für ein Problem sein, wie etwa eine interne Fehlfunktion oder eine Überlastung.
- **Leistungsabfall:** Eine deutliche und schnelle Verringerung der Akkuleistung kann auf eine Beschädigung oder Alterung der Batteriezellen hinweisen.
- **Sichtbare Schäden:** Risse, Dellen oder sonstige sichtbare Schäden am Gehäuse der Batterie können auf innere Schäden hinweisen.
- **Auslaufen von Flüssigkeiten:** Jede Art von Auslaufen aus der Batterie ist ein ernstes Warnsignal und sollte sofortige Aufmerksamkeit erfordern.
- **Geruchsentwicklung:** Ein ungewöhnlicher Geruch, der von der Batterie ausgeht, kann auf überhitzte oder auslaufende Chemikalien hinweisen.



Abbildung 3: Allgemeine Anzeichen für einen beschädigten Akku, Quelle: Heck 2018, eigene Darstellung, Bildquellen: Internet

4. Weltweite Auswirkungen von Lithium-Akku-Bränden auf die Mikromobilität

Laut EV FireSafe⁷, ereigneten sich weltweit im Jahr 2022 zahlreiche Batteriebrände bei leichten Elektrofahrzeugen. Leichte Elektrofahrzeuge umfassen elektrische Fahrräder, Roller, Skateboards, Einräder und Hoverboards, von denen im Jahr 2023 weltweit ca. 40 Millionen verkauft wurden. Feuerwehrleute auf der ganzen Welt äußern ihre Besorgnis über dieses Thema. Leichte Elektrofahrzeuge fangen tatsächlich Feuer, was täglich weltweit Menschenleben kostet und Eigentum zerstört. In Australien kam es im März 2022 zu einem tragischen Vorfall, bei dem ein 22-jähriger Mann in Queensland bei einem E-Scooter-Ladevorgang in einem Wohnwagen ums Leben kam. Seine schwangere Partnerin brachte in einem Koma liegend das Baby zur Welt, während sie sich von schweren Verbrennungen erholte. Diese Vorfälle sind jedoch nur die Spitze des Eisbergs.

Im Jahr 2022 konnten EV FireSafe etwa 236 Batteriebrände bei leichten Elektrofahrzeugen verfolgen, bei denen 24 Menschen ums Leben kamen und 212 Verletzungen mit Krankenhausaufenthalten verursachten. Die erschreckenden Statistiken zeigen, dass es im Jahr 2022 eine 7,8-prozentige Chance gab, bei einem Batteriebrand getötet zu werden, und eine 64-prozentige Chance, schwerwiegend verletzt zu werden.

Für das Jahr 2023 sieht es nicht besser aus. Im ersten Quartal gab es 57 Batteriebrände, 18 verlorene oder beschädigte Immobilien, 97 schwere Verletzungen und 9 Todesfälle. Im April 2023, dem ersten Monat des zweiten Quartals, gab es weitere 9 Todesfälle, von denen 5 Kinder waren. Bis zum 30. Juni 2023 gab es über 500 Batteriebrandvorfälle bei leichten Elektrofahrzeugen, bei denen 138 Verletzungen mit Krankenhausaufenthalten und 36 Todesfälle verzeichnet wurden. Davon waren 9 Kinder, 4 ältere oder mobilitätseingeschränkte Personen und 23 Erwachsene, die bei Bränden durch leichte Elektrofahrzeuge ums Leben kamen. Die meisten Verletzungen und Todesfälle traten in Apartmentgebäuden auf, gefolgt von gewerblichen Gebäuden. Es gab auch einen Vorfall, bei dem 18 Kinder in einem illegalen Kindertageszentrum in den USA verletzt wurden.⁸ Die angegebenen Zahlen könnten nur einen Bruchteil der tatsächlichen Ereignisse darstellen, da viele Fälle möglicherweise nicht öffentlich bekannt gemacht wurden.

⁷ EV FireSafe ist eine private Forschungseinrichtung, die Startkapital vom australischen Verteidigungsministerium erhalten hat, um Brände von Hochvoltbatterien von Elektrofahrzeugen und die Notfallreaktion zu erforschen. Quelle: <https://www.evfiresafe.com/blog/categories/about-evfs>

⁸ Quelle: <https://www.evfiresafe.com/post/lev-fires-emergency-response>

Globale Verletzungen und Todesfälle aufgrund von Akkubränden von leichten Elektrofahrzeugen Jänner – Juni 2023		
	Verletzungen	Todesfälle
Nach Fahrzeugtyp		
E-Bike	96	29
E-Scooter	33	7
E-Einrad	2	-
Hoverboard	6	-
GESAMT:	137	36
Nach Alter		
Senioren (65+)	5	4
Erwachsene (18-55)	99	23
Kinder und Jugendliche (0-17)	31	9
Nach Objekt		
Wohnung	72	22
Gewerbe	17	4
Kindertageszentrum	18	-
Haus	17	8
Carport/Garage	3	-
Im Freien	1	-
Semi-freistehend	1	2
Reihenhaus	2	-
Arbeiterwohnheim	6	-

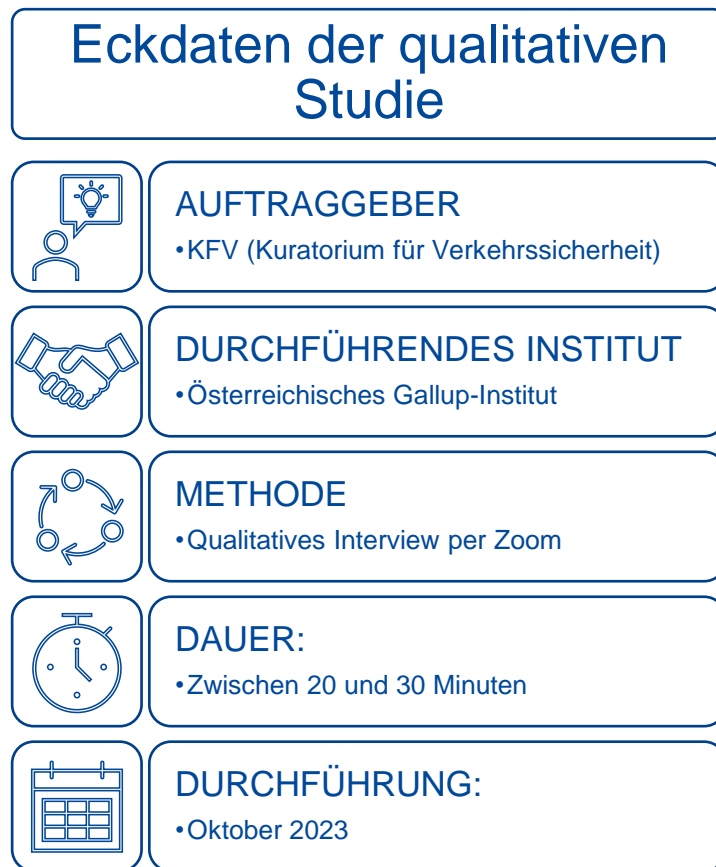
Tabelle 1 Verletzungen und Todesfälle aufgrund von Akkubränden bei leichten Elektrofahrzeugen weltweit von Januar bis Juni 2023; Quelle: EV FireSafe

5. Qualitative Studie: Expert:innen-Interviews

5.1. Methodik der qualitativen Studie

Das Untersuchungsdesign für die Studie über die Brandgefahr bei E-Bikes und E-Scootern wurde als eine qualitative Untersuchung konzipiert. Der Auftraggeber dieser Studie war das Kuratorium für Verkehrssicherheit, und die Durchführung erfolgte durch das Österreichische Gallup-Institut. Ziel dieser Untersuchung war es, durch Experteninterviews ein tieferes Verständnis für verschiedene Aspekte rund um das Thema der Brandgefahr bei E-Bikes und E-Scootern zu gewinnen. Die Hauptthemen, die in den Interviews adressiert wurden, umfassten die Ursachen für Brände bei diesen Fahrzeugen, die Bewertung des Risikobewusstseins der Besitzer:innen, die Identifikation der Fahrzeugteile, die am häufigsten brennen, die Rahmenbedingungen, unter denen diese Brände entstehen, die möglichen Folgen solcher Brände, sowie präventive Maßnahmen und Verhaltenstipps für Besitzer:innen.

Die Methode, die für diese Untersuchung gewählt wurde, war das qualitative Interview, welches über Zoom durchgeführt wurde, um eine flexible und dennoch gründliche Datenerfassung zu ermöglichen. Jedes Interview hatte eine Dauer von etwa 20 bis 30 Minuten, um ausreichend Zeit für eine detaillierte Diskussion zu ermöglichen. Die Durchführung der Interviews fand im Oktober 2023 statt. Durch diese methodische Herangehensweise konnte ein umfassendes und tiefgehendes Verständnis der verschiedenen Aspekte und Risiken im Zusammenhang mit der Brandgefahr bei E-Bikes und E-Scootern erreicht werden.



FRAGESTELLUNGEN:

- Ursachen für Brände bei e-Bikes und e-Scootern
- Bewertung des Risikobewusstseins der Besitzer:innen
- Welche Teile der Fahrzeuge brennen häufiger?
- Unter welchen Rahmenbedingungen entstehen die Brände?
- Mit welchen Folgen ist bei den Bränden zu rechnen?
- Welche Vorkehrungen kann man treffen?
- Welche Tipps sollten Besitzer:innen befolgen?

EXPERTEN:

Prok. Oliver Bauer

Vertrieb und Qualitätsmanagement
Firmengruppe Höpferger
Umweltschutz - Abfallentsorgung

DI Dr. Josef Drobits

Fachbereich Chemie
Allgemeine Unfallversicherungsanstalt
Landesstelle Wien
Präventionsabteilung

Georg Schnabel

CEO / Founder

comscoot – Handel mit e-Scootern, Software und Dockingstationen

DI Reinhold Ortler

Branddirektor

Stadt Salzburg Magistrat

Mag. Abt. 1/05 Berufsfeuerwehr

5.2. Ergebnisse der Qualitativen Studie

Die häufigsten Brandursachen bei E-Bikes und E-Scootern sind mechanische Einwirkungen wie Stöße und Schläge, unsachgemäßer Umgang mit den Fahrzeugen, Verwendung nicht-originaler Ladegeräte, Tiefentladung der Akkus und hohe Temperaturen beim Laden. Die Qualität der Fahrzeuge spielt ebenfalls eine Rolle, und minderwertige Produkte aus Fernost tragen zu den Problemen bei. Die Elektrolyte in den Batterien stellen eine zusätzliche Gefahr dar.

Das Risikobewusstsein der Besitzer:innen dieser Fahrzeuge wird von Experten als niedrig eingeschätzt, und viele sind sich der Risiken und Gefahren nicht bewusst. Die Beratung und Aufklärung der Kunden wird als dringend notwendig angesehen.

Die Hauptquelle für Brände bei E-Bikes und E-Scootern ist der Akku. Explodierende Akkus können Splitter verursachen und schwerwiegende Verletzungen verursachen. Rauchgasvergiftungen sind ebenfalls häufige Folgen von Bränden.

Es werden verschiedene Sicherheitsmaßnahmen empfohlen, darunter die Verwendung von Original-Ladegeräten, sichere Lagerung, Vermeidung von Stößen und mechanischer Überforderung, gute Belüftung beim Laden, regelmäßige Überprüfung des Ladezustands und die Installation von Brandmeldern.

Zusätzlich gibt es Anregungen von verschiedenen Interessengruppen, darunter die AUVA, die den Kauf normgerechter Produkte und sorgfältigen Umgang mit den Fahrzeugen empfiehlt. Der Handel fordert Prüfverfahren und Belastungstests für minderwertige Produkte. Die Medien werden kritisiert, übermäßig über Brandereignisse zu berichten. Die Entsorgungsbranche möchte die V-Codierung der Akkus einführen, und die Feuerwehr betont die Komplexität des Themas und die Notwendigkeit intensiver Beratung und Information.

Brände bei E-Bikes und E-Scootern werden hauptsächlich durch mechanische Einwirkungen, unsachgemäßen Umgang und unsichere Ladepraktiken verursacht. Das Risikobewusstsein der Besitzer:innen ist gering, daher ist eine umfassende Aufklärung und Beratung wichtig. Die Hauptgefahr geht vom Akku aus, und Sicherheitsmaßnahmen sollten ergriffen werden, um Brände zu verhindern. Es gibt auch Vorschläge von Experten und Interessengruppen zur Verbesserung der Sicherheit und Qualität dieser Fahrzeuge.

6. Quantitative Studie: Nutzer:innen-Befragung

6.1. Methodik der quantitativen Studie

6.1.1. Eckdaten

Um ein umfassendes Verständnis der Problematik und des Ausmaßes der Betroffenheit durch Akkubrände bei E-Scootern und E-Bikes zu erlangen, hat das Kuratorium für Verkehrssicherheit (KFV) das renommierte Marktforschungsinstitut GALLUP beauftragt. Diese Zusammenarbeit zielte darauf ab, eine repräsentative Befragung in ganz Österreich durchzuführen. Zusätzlich zu der Umfrage wurden im Oktober 2023 Expert*inneninterviews geführt, um tiefere Einblicke in die Thematik zu gewinnen. Durch diese umfassende Forschungsinitiative beabsichtigte das KFV, wertvolle Daten und Erkenntnisse zu sammeln, die zur Verbesserung der Sicherheitsstandards und zur Entwicklung effektiverer Präventionsmaßnahmen gegen Akkubrände bei diesen zunehmend beliebten Fortbewegungsmitteln beitragen sollen.

Eckdaten der quantitativen Studie



AUFTRAGGEBER

- KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)



DURCHFÜHRENDES INSTITUT

- Österreichisches Gallup-Institut



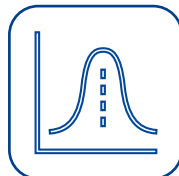
UNTERSUCHUNGSDESIGN

- Computer Assisted Web Interviews (CAWI)
- Effiziente und strukturierte Datenerhebung über das Internet



GRUNDGESAMTHEIT

- Umfragezielgruppe: Besitzer:innen und User:innen von E-Bikes und E-Scootern in Österreich
- Repräsentiert ein breites Spektrum an Nutzern mit Erfahrung in modernen Fortbewegungsmitteln



STICHPROBE

- Besitzer von E-Bikes und E-Scootern in der österreichischen Bevölkerung 16+ Jahre
- 1014 Fälle (776 Besitzer:innen E-Bike; 370 Besitzer:innen E-Scooter; 132 beides)

6.1.2. Struktur der Stichprobe

	E-Bike		E-Scooter	
	Basis	In %	Basis	In %
Total	776	100	370	100
GESCHLECHT				
Männlich	430	55	220	59
Weiblich	345	45	149	40
ALTER				
16 - 30 Jahre	77	10	88	24
31 - 45 Jahre	236	30	122	33
46 - 60 Jahre	232	30	103	28
61+ Jahre	231	30	57	15
BUNDESLAND				
Wien	110	14	103	28
NÖ, Bgld	163	21	83	23
Stmk, Ktn	167	21	70	19
OÖ, Sbg	188	25	74	20
Trl, Vbg	148	19	40	11

ORTSGRÖSSE				
Bis 5.000 EW	336	43	123	34
Bis 50.000 EW	200	26	84	22
Über 50.000 EW	130	17	60	16
Wien	110	14	103	28
BERUF				
Selbstständige, Freiberufliche, leitende Angestellte	57	7	19	5
Beamte, Angestellte	370	48	199	54
Arbeiter	82	11	53	14
in Ausbildung	21	3	26	7
Nicht berufstätig	23	3	13	4
Pensionisten	223	29	60	16
SCHULBILDUNG				
Pflichtschule	90	12	61	16
Berufs-, Fachschule	283	36	148	40
Matura, Universität	403	52	161	44
EINKOMMEN				
Bis 1.500 Euro	57	8	50	14
Bis 2.500 Euro	136	18	84	23
Bis 3.000 Euro	96	12	51	14
Über 3.000 Euro	387	50	159	43
k.A.	100	13	26	7

Tabelle 2 Struktur der Stichprobe; n=776

Die Geschlechterverteilung verdeutlicht, dass E-Scooter im Vergleich zu E-Bikes eine höhere Nutzungsrate bei Männern aufweisen.

In der jüngsten Altersgruppe ist der Besitz von Scootern deutlich verbreiteter als der von E-Bikes, während bei den über 61-Jährigen der E-Bike-Besitz signifikant häufiger ist als der von E-Scootern.

In Wien ist der Besitz von Scootern auffällig häufiger als in den anderen Bundesländern, in denen der Besitz von E-Bikes verbreiteter ist. Im westlichen Teil des Landes hingegen sind E-Bikes deutlich häufiger anzutreffen als E-Scooter.

6.2. Ergebnisse der Quantitativen Studie

6.2.1. Nutzungsverhalten

Besitzer von E-Bikes und E-Scootern zeigen ein fast identisches Nutzungsverhalten, wobei knapp 60 Prozent von ihnen mehrmals pro Woche mit ihren Fahrzeugen unterwegs sind. Bei beiden Gruppen sind Freizeifahrten die beliebteste Aktivität, gefolgt von Einkäufen bei Scootern und sportlichen Aktivitäten bei E-Bikes.

Der durchschnittliche Anschaffungspreis für E-Bikes liegt knapp unter 3.000,- €, wobei ein Viertel der Käufer weniger als 1.800,- € und ein weiteres Viertel über 3.700,- € ausgegeben hat. Für Scooter wurden im Durchschnitt knapp über 700,- € ausgegeben, wobei der Median mit 500,- € deutlich niedriger liegt.

6.2.2. Risikofaktoren

Da die Akkus von E-Scootern weniger Leistung erbringen, werden sie auch häufiger geladen als die von E-Bikes. Während 30 Prozent der Besitzer von E-Bikes mindestens mehrmals pro Woche laden, sind es bei den Scooter-Besitzern 41 Prozent.

E-Bikes werden zu zwei Dritteln in einer Garage oder einem Carport gelagert, während sich bei Scootern die Lagerung in Wohnung/Haus und Garage/Carport die Waage hält.

Auffällig ist der relative neue Zustand der Akkus, wobei 56 Prozent der E-Bike-Akkus und sogar 67 Prozent der Scooter-Akkus als neu oder relativ neu eingestuft werden.

Die Akkus werden hauptsächlich zu Hause geladen, wobei 59 Prozent der E-Bike-Besitzer und 67 Prozent der Scooter-Besitzer diesen Ort bevorzugen. Eine deutlich kleinere Gruppe führt den Ladevorgang in der Garage durch.

Die meisten Besitzer von E-Bikes und Scootern treffen Vorkehrungen gegen einen möglichen Akkubrand, wobei das Trennen des Akkus vor dem Laden und das Laden unter Aufsicht die häufigsten Maßnahmen sind. Jedoch ergreifen 25% der E-Bike- und 30% der E-Scooter-Besitzer keine Sicherheitsmaßnahmen.

Die Wahrnehmung von Lithium-Akkus ist in beiden Gruppen ähnlich, wobei Leistungsstärke und Zuverlässigkeit als Vorteile angesehen werden, während Umweltschädlichkeit, Preis sowie Brand- und Explosionsgefahr als Hauptnachteile genannt werden. Dennoch scheinen viele Besitzer das Gefahrenpotenzial eher gering einzuschätzen.

6.2.3. Branderfahrungen

Eine geringe Anzahl von Besitzern von E-Bikes (2,3 Prozent) und E-Scootern (2,7 Prozent) hat bereits Branderfahrungen gemacht.

Bei Scootern wird der Akku in 40 Prozent der Fälle als Brandursache genannt, während dies bei E-Bikes nur bei 22 Prozent der Fall ist. Oftmals können Betroffene keine genaue Angabe zur Ursache machen, da die Akkus so verbaut sind, dass die Ursache für Laien oft nicht erkennbar ist.

Die Rahmenbedingungen des Brandes unterscheiden sich bei den beiden Gruppen: Während Brände bei E-Bikes häufig beim Laden begonnen haben, traten Brände bei Scootern am häufigsten während der Fahrt auf. Als Folge eines Brandes wurde bei Bike-Besitzern häufig der Verlust von Wertgegenständen verzeichnet, während Scooter-Besitzer oft mit Sanierungsbedarf konfrontiert waren. Verbrennungen, Unfälle und psychische Belastungen waren bei beiden Gruppen häufige Folgen von Bränden.

Analog zu den Rahmenbedingungen brannten E-Bikes häufiger im Keller, während Straßenbrände der Hauptort für Brände bei Scooter-Besitzern waren.

Während 40 Prozent der betroffenen Scooter-Besitzer die Feuerwehr rufen mussten und nur 22 Prozent den Brand selber löschen konnten, war es bei E-Bikes genau umgekehrt (22 Prozent Feuerwehr, 44 Prozent selbst gelöscht).

Der durchschnittliche Schaden bei E-Bikes betrug 739,- Euro, was darauf hindeutet, dass in den meisten Fällen kein vollständiger Verlust aufgetreten ist. Bei Scootern lag der durchschnittliche Schaden bei 250,- Euro, obwohl die Hälfte der Betroffenen den Schaden nicht beziffern konnte.

Trotz des deutlich höheren Anschaffungspreises hatten immer noch ein Drittel der Besitzer von E-Bikes keine Versicherung, während dies bei Scootern nur bei 20 Prozent der Fall war. Bei beiden Gruppen wurde der Schaden bei vorhandener Versicherung jedoch überwiegend gedeckt.

FACTBOX QUANTITATIVE STUDIE

Nutzungsverhalten und Risikofaktoren

- Rund 60% der E-Bike- und E-Scooter-Besitzer:innen nutzen ihre Fahrzeuge mehrmals wöchentlich.
- Freizeitfahrten sind die häufigste Aktivität für beide Gruppen, gefolgt von Einkäufen für Scooter und sportlichen Aktivitäten für Bikes.
- Der mittlere Anschaffungspreis für E-Bikes liegt knapp unter 3.000 €, während für Scooter der Median bei 500 € liegt.
- Scooter-Akkus zeigen eine geringere Leistung, daher werden sie häufiger geladen als E-Bike-Akkus.
- Die meisten E-Bikes werden in Garagen oder Carports gelagert, während Scooter-Besitzer:innen sie in Häusern oder Wohnungen aufbewahren.
- Etwa 56% der Bike-Akkus und 67% der Scooter-Akkus sind neu oder relativ neu.
- Die meisten Besitzer:innen laden ihre Akkus zu Hause, während eine kleinere Gruppe dies in der Garage tut.
- Etwa 75% der Bike-Besitzer:innen und 70% der Scooter-Besitzer:innen treffen Vorkehrungen gegen Akkubrände.
- Die Wahrnehmung von Lithium-Akkus ist in beiden Gruppen ähnlich, wobei die Leistungsstärke und Zuverlässigkeit positiv bewertet werden, während Umweltschädlichkeit und Brandgefahr als negativ angesehen werden.

Branderfahrungen

- 2,3% der E-Bike-Besitzer:innen und 2,7% der E-Scooter-Besitzer:innen haben bereits Branderfahrungen gemacht.
- Bei Scootern wird der Akku zu 40% als Brandursache genannt, bei Bikes nur zu 22%. Die genaue Ursache ist für Laien oft nicht nachvollziehbar.
- Bikes brennen häufiger während des Ladevorgangs, während Scooter-Besitzer:innen Brände während der Fahrt erleben.
- E-Bikes brennen oft im Keller oder auf der Straße, während Scooter-Brände hauptsächlich auf der Straße auftreten.
- Bei Scootern musste in 40% der Fälle die Feuerwehr gerufen werden, während bei Bikes 22% den Brand selbst löschen konnten.
- Der durchschnittliche Schaden bei E-Bikes betrug 739 €, während er bei Scootern bei 250 € lag, wobei viele Betroffene den Schaden nicht beziffern konnten.
- Trotz des höheren Anschaffungspreises hatten etwa ein Drittel der E-Bike-Besitzer:innen keine Versicherung, während es bei Scootern nur 20% waren. In beiden Fällen wurde der Schaden bei vorhandener Versicherung größtenteils gedeckt.

7. Schlussfolgerungen und Empfehlungen

7.1. Schlussfolgerungen der quantitativen Studie

Nutzungsverhalten: Besitzer von E-Bikes und E-Scootern zeigen ein ähnliches Nutzungsverhalten, wobei beide Gruppen ihre Fahrzeuge hauptsächlich für Freizeitaktivitäten nutzen. Eine erhöhte Aufmerksamkeit ist auf das Laden von E-Bikes gerichtet, während Scooter häufiger für Einkäufe genutzt werden.

Risikofaktoren: Die Unterschiede in der Nutzung führen zu unterschiedlichen Risikofaktoren. E-Bike-Besitzer laden ihre Akkus weniger häufig, während Scooter-Besitzer eine höhere Ladehäufigkeit aufweisen. Eine sachgemäße Lagerung und Ladung der Akkus ist wichtig, um potenzielle Brände zu verhindern.

Branderfahrungen: Trotz des geringen Prozentsatzes von Branderfahrungen sind diese Ereignisse besorgniserregend. Die Hauptursache für Brände sind Akkus, insbesondere bei Scootern während der Fahrt. Die Auswirkungen von Bränden reichen von materiellen Verlusten bis hin zu physischen und psychischen Folgen für die Betroffenen.

Versicherungsschutz: Es besteht ein signifikanter Anteil an Besitzern, die keine Versicherung für ihre Fahrzeuge haben, insbesondere bei E-Bikes. Dies birgt das Risiko finanzieller Verluste im Falle von Bränden oder anderen Schadensereignissen.

7.2. Schlussfolgerungen der Experten-Interviews

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass die Nutzung von E-Bikes und E-Scootern zwar beliebt ist, aber auch potenzielle Risiken birgt, insbesondere im Zusammenhang mit Bränden. Durch gezielte Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und Aufklärung der Nutzer können diese Risiken minimiert und das Nutzererlebnis weiter optimiert werden.

Die Experten und die Ergebnisse der Befragung stimmen in vielen Punkten überein. Beide betonen, dass mechanische Einwirkungen wie Stöße und Schläge, unsachgemäßer Umgang mit den Fahrzeugen, Verwendung nicht-originaler Ladegeräte, Tiefentladung der Akkus und hohe Temperaturen beim Laden die häufigsten Brandursachen bei E-Bikes und E-Scootern sind. Auch die Rolle minderwertiger Produkte aus Fernost und die Gefahr der Elektrolyte in den Batterien werden von beiden Seiten betont.

Sowohl Experten als auch die Ergebnisse der Befragung zeigen auf, dass das Risikobewusstsein der Besitzer:innen dieser Fahrzeuge gering ist und viele sich der Risiken und Gefahren nicht bewusst sind. Beide Seiten fordern daher eine umfassende Beratung und Aufklärung der Kunden.

Die Hauptquelle für Brände bei E-Bikes und E-Scootern wird ebenfalls von Experten und den Befragungsergebnissen übereinstimmend als der Akku identifiziert. Explodierende Akkus können Splitter verursachen und schwere Verletzungen verursachen, während Rauchgasvergiftungen ebenfalls häufige Folgen von Bränden sind.

Beide Seiten empfehlen verschiedene Sicherheitsmaßnahmen, darunter die Verwendung von Original-Ladegeräten, sichere Lagerung, Vermeidung von Stößen und mechanischer Überforderung, gute Belüftung beim Laden, regelmäßige Überprüfung des Ladezustands und die Installation von Brandmeldern.

Zusätzlich zu den Sicherheitsmaßnahmen gibt es Anregungen von verschiedenen Interessengruppen wie der AUVA und dem Handel, die den Kauf normgerechter Produkte und sorgfältigen Umgang mit den Fahrzeugen empfehlen. Die Medien werden für ihre Berichterstattung über Brandereignisse kritisiert, während die Entsorgungsbranche die Einführung der V-Codierung der Akkus vorschlägt und die Feuerwehr die Notwendigkeit intensiver Beratung und Information betont.

Insgesamt stimmen die Expertenmeinungen und die Ergebnisse der Befragung darin überein, dass Brände bei E-Bikes und E-Scootern hauptsächlich durch mechanische Einwirkungen, unsachgemäßen Umgang und unsichere Ladepraktiken verursacht werden. Eine umfassende Aufklärung und Beratung der Besitzer:innen sowie die Ergreifung geeigneter Sicherheitsmaßnahmen sind daher dringend erforderlich, um Brände zu verhindern und die Sicherheit dieser Fahrzeuge zu verbessern.

7.3. Empfehlungen

Nutzungsverhalten	Risikofaktoren	Branderfahrungen	Versicherung und Schadensfall
<ul style="list-style-type: none"> • Besitzer:innen von E-Bikes und E-Scootern zeigen ein ähnliches Nutzungsverhalten, wobei Freizeitfahrten die beliebteste Aktivität sind. • Es wird empfohlen, die vielseitige Nutzungsmöglichkeit der Fahrzeuge zu betonen und inn Verbindung mit der steigenden Brandgefahr aufgrund von Unfällen, Beschädigungen oder Abnutzung zu betrachten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Da die Akkus von E-Scootern öfter geladen werden müssen, sollte auf die Langlebigkeit und Sicherheit dieser Akkus besonders geachtet werden. • Lagerung und Ladevorgang sollten bewusst gewählt und sicher gestaltet werden, um das Risiko von Bränden zu minimieren. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obwohl Branderfahrungen selten sind, müssen Vorkehrungen für den Umgang mit Bränden getroffen werden, insbesondere in Bezug auf die sichere Lagerung und das Laden der Fahrzeuge. • Eine verbesserte Aufklärung über die potenziellen Brandrisiken und die sichere Handhabung von Akkus ist dringend erforderlich, um Unfälle zu vermeiden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eine ausreichende Versicherung ist unerlässlich, um im Falle eines Schadens finanziell abgesichert zu sein. • Die niedrige Versicherungsquote bei E-Bikes deutet auf Informationsbedarf hin, daher sollten Hersteller und Händler verstärkt über die Vorteile einer Versicherung aufklären.

7.4. Tipps zur sicheren Nutzung von E-Bikes und E-Scootern

Auswahl eines hochwertigen Fahrzeugs:

- Investieren Sie in ein qualitativ hochwertiges E-Bike oder E-Scooter von einem renommierten Hersteller, um die Wahrscheinlichkeit von Akkubränden zu minimieren.

Regelmäßige Wartung und Inspektion:

- Überprüfen Sie regelmäßig den Zustand des Akkus, der Elektronik und anderer wichtiger Komponenten, um potenzielle Defekte frühzeitig zu erkennen und zu beheben.

Richtige Lagerung:

- Lagern Sie Ihr E-Bike oder E-Scooter an einem trockenen Ort, der vor extremen Temperaturen geschützt ist, um das Risiko von Akkubränden zu verringern.

Sicherer Ladevorgang:

- Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Ladegerät und laden Sie den Akku nur unter Aufsicht auf. Trennen Sie den Akku nach dem Laden vom Fahrzeug und achten Sie darauf, dass der Ladeplatz nicht brennbar ist.

Akkuwartung:

- Achten Sie auf Anzeichen von Überhitzung oder Beschädigungen am Akku und ersetzen Sie diesen bei Bedarf rechtzeitig, um das Risiko eines Brandausbruchs zu minimieren.

Brandvorsorge:

- Halten Sie Feuerlöscher, Löschdecken oder andere geeignete Brandbekämpfungsmittel in der Nähe Ihres Ladebereichs bereit, um im Notfall schnell handeln zu können.

Schulung und Aufklärung:

- Informieren Sie sich über die potenziellen Gefahren von Lithium-Akkus und nehmen Sie an Schulungen zur sicheren Handhabung teil, um besser auf Notfälle vorbereitet zu sein.

Sensibilisierung anderer Nutzer:

- Teilen Sie Ihr Wissen über sichere Praktiken im Umgang mit E-Bikes und E-Scootern mit anderen Nutzern und tragen Sie so zur Verbesserung der Sicherheitsstandards bei.

Durch die Beachtung dieser Tipps können Sie das Risiko von Bränden und anderen sicherheitsrelevanten Vorfällen im Zusammenhang mit Lithium-Akkus bei der Nutzung von E-Bikes und E-Scootern minimieren.

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.



KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Schleiergasse 18

1100 Wien

T +43-(0)5 77 0 77-DW oder -0

F +43-(0)5 77 0 77-1186

E-Mail kfv@kfv.at

www.kfv.at

Medieninhaber und Herausgeber: Kuratorium für Verkehrssicherheit

Verlagsort: Wien

Herstellung: Eigendruck

Redaktion: Dr. Armin Kaltenegger

Coverfoto: KFV/DALL-E

Copyright: © Kuratorium für Verkehrssicherheit, Wien. Alle Rechte vorbehalten.

SAFETY FIRST!