

Lithium-Ionen-Akkus sind aus unserem heutigen Leben kaum wegzudenken. Der durchschnittliche Bürger betreibt täglich rund zehn Akkus. Nur was geschieht mit den leistungsstarken Akkus, wenn sie ausgedient haben oder defekt sind? Brandausgabe im Gespräch mit Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Roland Pomberger, Lehrstuhlleiter für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft und Dipl.-Ing. Thomas Nigl, BSc., Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Montanuniversität Leoben.

Brandgefährlicher Elektroabfall

Wie in der **Brandausgabe** September 2019 beschrieben, sind Lithium-Ionen-Akkus bei nicht sorgsamem Umgang eine große Brandgefahr: Brände von Elektrofahrzeugen sind nicht erst seit dem Brand von einem Fahrzeug in Tirol und der wochenlangen Ratlosigkeit, was mit dem ausgebrannten Wrack und dazugehörigen Akku-Pack gemacht werden soll, in aller Munde. Mitarbeiter des Helmholtz-Institut-Münster haben im Jahr 2017 beim Wiener Motoren-Symposium vorgerechnet, dass beim klassischen Verbrennungsmotor 90 Fahrzeugbrände pro einer Milliarde gefahrener Kilometer als normal gelten,

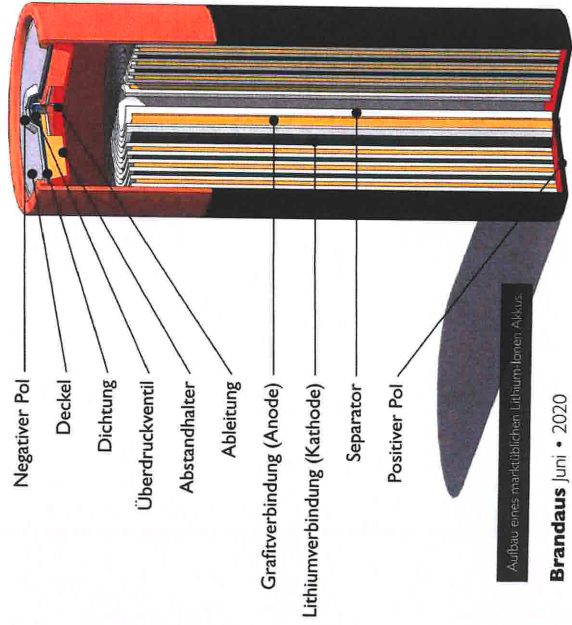
dass batterieelektrische Fahrzeuge sicherer sind als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor, jedoch schon die Aussage treffen, dass die Fahrzeuge, ein vergleichbares Sicherheitsniveau aufweisen. Anfang 2020 wurde in Österreich die 30.000 Stückgrenze der angemeldeten Fahrzeuge mit alternativen Antrieben überschritten. Tendenz weiter und stärker steigend.

Akku in Mitleidenschaft gezogen?

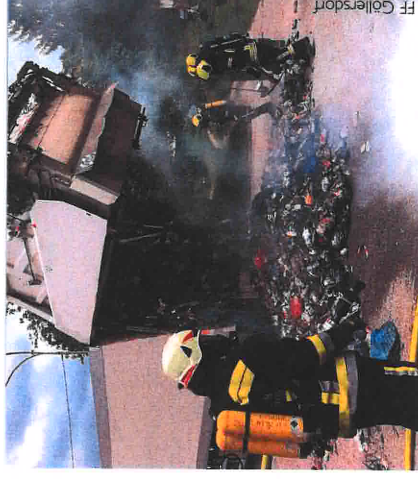
Ist ein Elektrofahrzeug in Brand geraten, heißt es ja noch lange nicht, dass auch der Akku in Mitleidenschaft gezogen wurde. Im bekannten Tiroler Beispiel stellte sich bei der Analyse heraus, dass das Akku-Pack fast unbeschädigt war.

„Es fehlen zurzeit noch immer die Erfahrungen und wissenschaftlichen Untersuchungen der Fahrzeuge nach einem Brand oder Verkehrsunfall.“

„Es müsste in Zusammenarbeit der Autohersteller und des Ministeriums ein Forschungsprojekt für diesen Sektor geben. Nur wenn wir beschädigte Akkus erforschen können, kann man auch das Risiko für die Einsatzkräfte und Entsorgungsbetriebe feststellen. So könnte man theoretisch nach einem Brand durch einfache Löschwasserproben diagnostizieren, ob das Akku-Pack beschädigt wurde, oder nicht. Aber inwiefern das praktisch umsetzbar ist, wäre ▶



Aufbau eines marktüblichen Lithium-Ionen-Akkus.



ein eigenes Forschungsthema“, so Professor Pomberger. Das Löschwasser an sich wird kein großes Umweltproblem darstellen. Wird das Fahrzeug abgelöscht, werden etwaig austretende Schwermetalle so stark verdünnt, bzw. gar nicht vom Wasser aufgenommen, dass keine

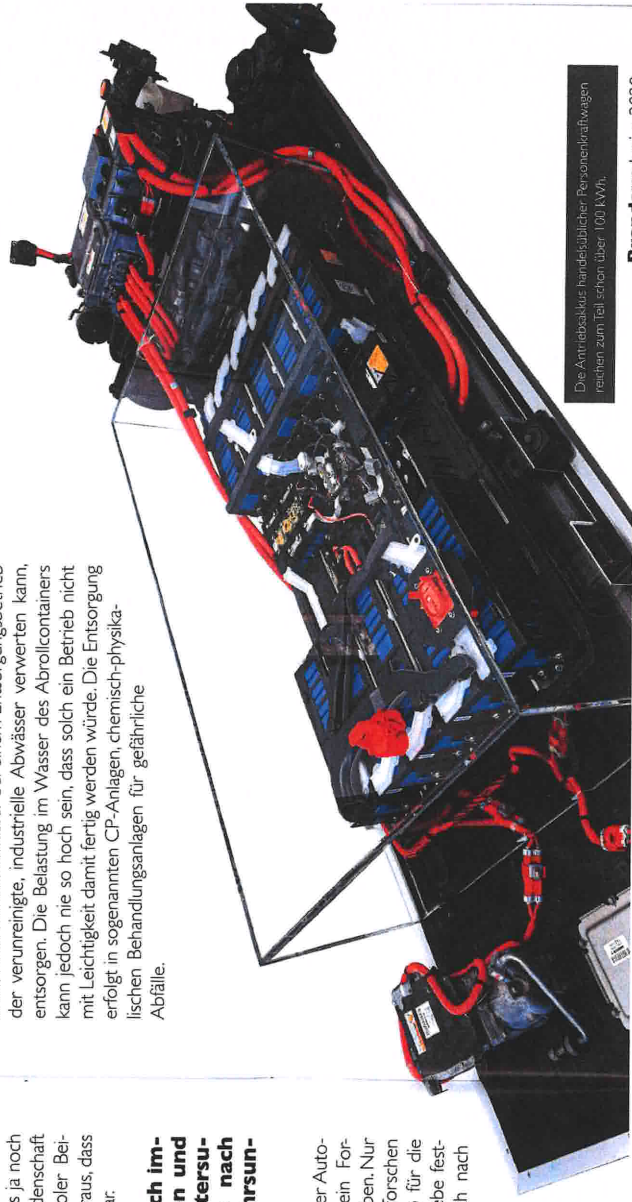
Elektroabfall

von Markus Kellner mit Fotos von pixabay und Matthias Fischer

Second Life

oder nur eine geringe Umweltgefahr besteht. Wird das Fahrzeug nach dem Löschen in einem eigens dafür gebauten Abrollcontainer geflutet, kann das Wasser danach von einem Labor auf mögliche Verunreinigungen und Schwermetalle, insbesondere Lithium, Kobalt, Aluminium und Kupfer, untersucht werden. Sind nur geringe Mengen nachweisbar, sollte man sich mit der örtlichen Kläranlage in Verbindung setzen, ob das minimal verunreinigte Löschwasser dort entsorgt werden kann. Sind die Werte der Laboruntersuchung erhöht, muss das Löschwasser bei einem Entsorgungsbetrieb der verunreinigte, industrielle Abwässer verwerten kann, entsorgen. Die Belastung im Wasser des Abrollcontainers kann jedoch nie so hoch sein, dass sich ein Betrieb nicht mit Leichtigkeit damit fertig werden würde. Die Entsorgung erfolgt in sogenannten CP-Anlagen, chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen für gefährliche Abfälle.

Je nach Zeit und Nutzungsintensität verlieren die im Fahrzeug verbauten Lithium-Ionen-Akkus an Kapazität. Wertlos sind sie dann aber noch lange nicht. Sie können in einem Second-Life-Einsatz noch zur Energiespeicherung genutzt werden. Wenn die Batteriekapazität bei etwa 70 Prozent liegt, ist sie für die Fahrzeuge nicht mehr rentabel, können aber bis zu einer Kapazität von 30% noch als Speicher genutzt ▶



Die Antriebsakku handelsüblicher Personenkraftwagen reichen zum Teil schon über 100 kWh.

werden. Erst danach müssten sie dem Recyclingprozess zugeführt werden. Im Normalfall haben sie dann nach ca. 1.500 bis 2.500 Ladezyklen immer noch einen Energieinhalt von 70 bis 80 Prozent ihrer ursprünglichen Kapazität. Es ist deshalb weder ökonomisch noch ökologisch sinnvoll, sie in diesem Zustand zu entsorgen. Ganz im Gegenteil: Die Akkus können im sogenannten „Second-Life“ - im stationären Betrieb - weiterverwendet werden. Der stationäre Betrieb hat den Vorteil, dass die Batterie weit weniger gestresst wird als im Auto mit seinen stetigen Beschleunigungs- und Rekuperationsphasen. Der stationäre Betrieb verläuft deutlich gleichmäßiger und das Laden und Entladen erfolgt nur langsam, also deutlich schonender für die Batterie. Entsprechende Messreihen von Alterungsprozessen im Labor haben gezeigt, dass das „Second-Life“ durchaus noch 10 bis 12 Jahre währen kann. Das heißt: Ein Akku würde dann bei durchschnittlicher Beanspruchung erst nach über 20 Jahren ein Fall für die Entsorgung sein.

Zum Beispiel können die Akkus danach als Stromspeicher für den privaten Haushalt eingesetzt werden. Meist reicht schon ein einziger Akku eines Elektroautos. So kann ein Akku mit 20 Kilowattstunden Kapazität mehr Energie speichern, als in einem Einfamilienhaushalt in der Regel als Puffer benötigt wird. Geladen werden sie durch Photovoltaik Anlagen. Da es noch zu wenige ausgeglichene Akkus von Elektrofahrzeugen gibt, ist das Geschäftsmodell für die „Second-Life“-Nutzung erst im Kommen.

Wenige Recyclingspezialisten

In Europa teilen sich den Recycling-Markt für Lithium-Ionen-Batterien bisher einige Spezialisten auf. Dazu gehört der steinerische Entsorgungs- und Recycling-Spezialist „Saubermacher“. Das Unternehmen hat sich im Sommer 2018 mit einem neuen Batterierecyclingwerk, im deutschen Bremerhaven, in Stellung gebracht und rund zehn Millionen Euro in eine Wiederverwertungsanlage investiert. Der aufwändige Recyclingprozess dafür wurde in Zusammenarbeit mit der Uhi Leoben entwickelt. Die Recyclingquote liegt bei einem hohen Wert von rund 70 Prozent. Da die Zahl der recycelten Batterien aus Elektroautos noch relativ gering ist, stammen die meisten derzeit recycelten Lithium-Ionen-Batterien noch von Elektronikgeräten wie Handys oder Laptops. Dadurch ist der Recyclingprozess noch lange nicht ausgelastet und noch nicht wirtschaftlich.

Problemfall Batterien und Akkus im Restmüll

„Der große Vorteil der Akkus in Elektrofahrzeugen ist die Tatsache, dass wir wissen, wo sie sind“, so Prof. Pombberger. Ganz anders sieht es in den Haushalten und vor allem dem Restmüll aus. Fast wöchentlich gibt es europaweit fatale Großbrände in Entsorgungsbetrieben, weil Batterien und Akkus achtlos im Hausmüll entsorgt werden. Ein österreichischer Entsorgungsbetrieb, der nachweislich durch einen im Restmüll entsorgten Akku ein Raub der Flammen wurde, investierte beim Wiederaufbau 25 Prozent der Gesamtsumme in den vorbeugenden und abwehrenden Brandschutz. Entscheidend ist noch immer, dass jeder Bürger seine Batterien und Akkus nicht im Restmüll entsorgt, sondern zu einer Sammelstelle bringt, beispielsweise ins Altstoffsammelzentrum. Diese können aber auch kostenlos ▶

bei jedem Unternehmen, welches Batterien verkauft, retourniert werden und zwar unabhängig von einem Neukauf. Dafür stellen Supermärkte, Handelsketten, Drogeriemärkte, etc. große Batteriesammelboxen zur Verfügung, die sich meist beim Kassen- bzw. im Ausgangsbereich befinden.

2018 wurden fast 5.500 Tonnen Gerätebatterien in Umlauf gebracht, zugleich wurden 2018 rund 2.270 Tonnen bei geeigneten Sammelstellen entsorgt. Noch immer landen aber rund 800 Tonnen pro Jahr im Restmüll. Das sind rund 1,4 Millionen Lithium-Ionen-Akkus, von denen im Restmüll eine sehr hohe Brandgefahr ausgeht. ■

Montanuniversität Leoben

Hochschule für Berg- und Hüttenwesen, die am 4. November 1840 von Erzhzog Johann gegründet wurde. Viele der angebotenen Studienrichtungen können in Österreich nur in Leoben belegt werden. Das erste Studienjahr, in dem naturwissenschaftliche und technische Grundlagen vermittelt werden, ist – als Studieneingangs- und Orientierungsphase – für alle gleich, sodass man mit Erde des ersten Jahres problemlos die Studienrichtung wechseln kann. Diese gemeinsame Phase unterscheidet das Studium in Leoben von dem an anderen Universitäten.



Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Roland Pombberger



Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Roland Pombberger studierte an der Montanuniversität Leoben Bergwesen mit dem Vahlfach Deponietechnik arbeitete danach 20 Jahre als Führungskraft eines österreichischen Entsorgungsbetriebes bei verschiedenen Standorten in ganz Österreich und beschäftigt sich seit über 20 Jahren mit der Entsorgung von gefährlichen Abfällen und seit 10 Jahren mit dem Recycling von Lithium-Ionen-Akkus. Seit November 2011 leitet er den Lehrstuhl der Montanuniversität für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft.

Dipl.-Ing., BSc. Thomas Nigl



Dipl.-Ing., BSc. Thomas Nigl studierte Umwelt- und Bio-Ressourcenmanagement an der Universität für Bodenkultur Wien und arbeitet seit 2015 an der Montanuniversität als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachgebiet Abfallwirtschaft, Future Waste und Recycling.

Richtiger Umgang mit Lithium-Batterien/Akkus zu beachten



Passendes Ladegerät

Nur mit original beige packtem oder für das Modell bestimmtem Ladegerät und Originalzubehör laden. So lassen sich Kurzschlüsse durch Überladungen vermeiden. Die Geräte sind aufeinander abgestimmt und erkennen den Ladezustand.

Unter Aufsicht laden

Bleiben Sie beim Ladevorgang nach Möglichkeit in der Nähe. Vor allem beim Aufladen größerer Akkus, wie zum Beispiel bei E-Bikes, bringt eine kontinuierliche Kontrolle Sicherheit.

Batterien & Akkus sind recyclebar

Altbatterien sind gut verwertbar. Sie enthalten neben Lithium weitere wertvolle Rohstoffe, wie beispielsweise Kobalt und Nickel. Österreichs Sammelstellen sowie der Handel führen Altbatterien und Akkus einer ökologischen, ressourcenschonenden Verwertung zu.

Beim Lagern und vor dem Entsorgen Batteriepole abkleben

Da Batterien niemals vollständig entladen werden, sollten sichtbare, offene Pole mit einem Klebeband abgeklebt werden, um Kurzschlüsse zu vermeiden.

zu vermeiden

Hohe Temperaturen

Geräte sowie Akkus keinen hohen Temperaturen (z.B. direkte Sonneneinstrahlung, Heizung) aussetzen. Lüftungsöffnungen nicht abdecken.

Nähe zu brennbaren Materialien beim Laden

Akkus sowie akkubetriebene Geräte keinesfalls auf, oder in der Nähe von brennbaren Gegenständen (z.B. auf einer Tischdecke, im Bett oder in der Nähe von Papier) laden.

Bei Erhitzung der Geräte Acht geben

Bei mechanischer Beschädigung oder Verformung des Gerätes wird empfohlen, das Gerät überprüfen zu lassen und den Akku vorbeugend zu erneuern. Gegebenenfalls können Schäden entstehen, die zu einer Fehlfunktion oder Einschränkung der Gerätesicherheit führen können.

Nicht in den Restmüll werfen

Alte Batterien und Akkus gehören nicht in den Restmüll, sondern zu Sammelstellen oder den Verkaufsstellen des Handels, wo sie kostenlos abgegeben werden können! Wenn die Batterien oder Akkus problematisch aus dem Elektrogerät entnommen werden können, diese vor Abgabe entnehmen.