

BatteryNews

1. Ausgabe / Januar 2021



10

Wo viele Akkus und andere Materialien aufeinandertreffen, ist Vorsicht geboten.

12

Mit einem innovativen Verfahren kann die Firma Kyburz Switzerland AG die Lithium-Ionen-Akkus fast vollständig recyceln.

14

Batterien sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken – erst recht nicht, seit 1991 die Lithium-Ionen-Akkus erfunden wurden, die heute in jedem Handy stecken.



03

Wer steckt hinter INOBAT?

04

Zurückbringen!

07

Absatz steigend, Rücklauf auf gutem Kurs

08

Lithium-Ionen-Akkus: neues Risiko, neue Sammelfässer

10

Ab in die Fässer

12

Das Leben eines Lithium-Ionen-Akkus

14

Zurück zu den Anfängen der Batterie

16

Wie kommt der Strom kontaktlos in das Smartphone?

16

Wettbewerb

Editorial

Sie halten die erste Ausgabe der «Battery News» in den Händen. Dieses Magazin informiert über Neuigkeiten und Entwicklungen aus der Welt der Batterien. Es freut uns, dass wir mit dieser Publikation einen direkten Kanal zu allen Personen haben, die sich für das Batterierecycling interessieren.

Das Batterierecycling ist in der Schweizer Bevölkerung gut akzeptiert. Viele Jahre lang bewegte sich die Rücklaufquote um 70 Prozent herum. Am Ende der Nullerjahre begann sie zu sinken. Verantwortlich dafür war der immer höhere Anteil an Lithium-Ionen-Akkus. Weil diese in der Regel mehrere Jahre im Einsatz sind, verfälschten sie die Zahlen, die auf dem Absatz und dem Rücklauf innerhalb von zwei Kalenderjahren beruhen. Seit 2017 ermittelt darum INOBAT den Rücklauf von Lithium-Batterien und Lithium-Ionen-Akkus separat. Während sich dieser um 20 Prozent bewegt, liegt der Rücklauf der übrigen Batterien mittlerweile deutlich über 80 Prozent. Diese Zahlen zeigen, dass wir auf einem guten Weg sind. Nun gilt es, auch den Rücklauf von Lithium-Ionen-Akkus zu erhöhen. INOBAT engagiert sich dafür mit gezielten Kommunikationsmassnahmen. Zusätzlich gibt INOBAT Empfehlungen zum sicheren Umgang mit Lithium-Ionen-Akkus.

Ganz allgemein mischen Lithium-Ionen-Akkus die Branche seit einigen Jahren gehörig auf. Nicht selten sorgen sie für schlechte Schlagzeilen. Trotz ihres Gefahrpotenzials darf aber nicht vergessen werden, was sie alles möglich machen. Unser heutiges Leben wäre ohne sie ein anderes. Insbesondere für die nachhaltige Mobilität bieten sie ein grosses Potenzial. Ein tolles Beispiel für Innovation finden Sie im Artikel über die Firma Kyburz auf Seite 12.

Wir danken Ihnen herzlich für die gute Zusammenarbeit und sind überzeugt, dass wir gemeinsam das Batterierecycling in der Schweiz auf Kurs halten werden.



Karin Jordi
Mandatsleiterin INOBAT



Impressum

Herausgeberin:
INOBAT im Auftrag des BAFU

Text/Redaktion:
Sprachwerk GmbH:
Sara Blaser, Irene Bättig, Jan Laubscher

Fotos:
INOBAT, Sprachwerk, iStockphoto,
Wikipedia, Solenthaler Recycling AG

Konzept/Gestaltung:
Digicom Digitale Medien AG, Effretikon

Druck:
ZT Medien AG, Zofingen



Wer steckt hinter INOBAT?

Im Auftrag des Bundesamts für Umwelt erhebt, verwaltet und verwendet INOBAT die vorgezogene Entsorgungsgebühr auf Batterien und Akkus.

Michael Brügger ist der stellvertretende Mandatsleiter. Er stellt die Unterstützung der Mandatsleiterin sicher.



Sandra Langone arbeitet im Backoffice der INOBAT. Hier kümmert sie sich um das Meldewesen von Firmen sowie um das Sammel- und Transportwesen. Weiter liegt die Bewirtschaftung des Bereichs Info- und Verbrauchsmaterial in ihrer Verantwortung.



Ann Büchel ist eine weitere Backoffice-Mitarbeiterin. Zu ihren Hauptaufgaben gehören Anfragen und Korrespondenzen von Herstellern oder Importeuren von Batterien sowie alles rund um das Meldewesen der verschiedenen Batteriekategorien.



Karin Jordi ist die Mandatsleiterin. Sie ist für die Leitung des Auftrags des Bundesamts für Umwelt verantwortlich.



Nicole Vollenweider betreut die Kommunikation in Zusammenarbeit mit der Mandatsleitung.



Peter Gasser stellt als Leiter des Finanz- und Rechnungswesens die korrekte Buchführung und sämtliche weiteren Belange in diesem Bereich sicher.



Sandra Bürki kümmert sich ebenfalls um das Finanz- und Rechnungswesen. Sie ist für die Buchführung sowie das Inkasso- und Betreuungswesen zuständig. Im Weiteren arbeitet sie eng mit der Mandatsleitung und dem Team des Meldewesens zusammen.

Zurückbringen!

Um die Bevölkerung laufend daran zu erinnern, Batterien nicht wegzuwerfen, sondern zurückzubringen, setzt INOBAT auf verschiedene Kommunikationskanäle. Ein Überblick über die Aktivitäten im vergangenen Jahr.

Die Kommunikationsmassnahmen zielen insbesondere auf junge Leute ab, um das Bewusstsein für das Batterienrecycling schon früh zu festigen. Seit 2012 ist dazu der allseits bekannte und beliebte Battery-Man im Einsatz. Der sympathische Superheld erinnert stets mit einem Augenzwinkern daran, dass es schlichtweg keine Gründe gibt, Batterien nicht zurückzubringen. 2020 war er wiederum im Fernsehen, online sowie auf Plakaten und in Printmagazinen unterwegs, um seine Botschaft bekannt zu machen.

Aussenwerbung

Von Juli bis Oktober 2020 waren an über 1800 hochfrequentierten Standorten in der Schweiz zwei Sujets als klassische sowie digitale Plakate zu sehen.

TV-Spots

Verschiedene TV-Spots wurden schweizweit auf mehreren Sendern ausgestrahlt, die eine junge Zielgruppe ansprechen, wie zum Beispiel SRF 2, VOX und RTL. Ausserdem waren sie auch online auf YouTube, Zattoo und dem GVN Goldbach Video Network zu sehen.



Battery-Man 'Apropos Beauty'

Social Media

Um die Zielgruppe der Jugendlichen und jungen Erwachsenen zu erreichen, hat der Battery-Man Profile auf Facebook, Instagram und TikTok sowie einen YouTube-Kanal. So erreicht er allein mit Facebook und Instagram zwei Millionen User. Inhaltlich geht es bei den Posts um Wissenswertes über Batterien und zur Auflockerung gibt es Geschichten aus dem Leben eines Superhelden. Zusätzlich werden auf YouTube Pre-Ads (kurze Werbespots, die vor anderen Videos abgespielt werden) ausgestrahlt.



Battery-Man-Song

Der Battery-Man hat zusammen mit der Gustav Akademie – einem gemeinnützigen Verein zur Förderung junger Musiktalente – den Song «Fight for what you love» aufgenommen. Der Song wurde im Herbst 2020 auf den Social-Media-Kanälen präsentiert und auf Spotify und im Online-TV beworben.



Give-aways

Um die Fans von Battery-Man mit Fanartikeln zu versorgen, wurden erstmals Caps, Taschen und Tattoos mit dem Battery-Man-Logo produziert. Diese Give-aways eignen sich auch für Schulen oder Fachtagungen, welche das Thema Recycling behandeln.

Printmedien

In mehreren Printzeitschriften wurden 2020 Inserate und redaktionelle Beiträge platziert. Ziel ist, unterschiedliche Zielgruppen zu erreichen. Um Kinder frühzeitig auf das Thema Batterierecycling aufmerksam zu machen, wurde im Schülermagazin «Spick» ein Wissensposter zum Batteriekreislauf und in «Maky» ein mehrseitiger PR-Bericht publiziert. Neben der generellen Botschaft, dass Batterien gesammelt werden müssen, wird ein zweites Anliegen immer wichtiger: der richtige Umgang mit Lithium-Ionen-Akkus. Mit Inseraten in den Fachzeitschriften «Swiss Golf» und «modellflugsport» wurden zwei Zielgruppen angesprochen, die mit Lithium-Ionen-Akkus in Kontakt kommen. Im «Corriere del Ticino» wurde die Tessiner Bevölkerung mit einem Inserat und einem PR-Bericht über den Umgang und das korrekte Recycling von E-Bike-Akkus informiert. Im Special «Saubere Schweiz» der Handelszeitung forderte ein Inserat die Bevölkerung zum Batterierecycling auf.

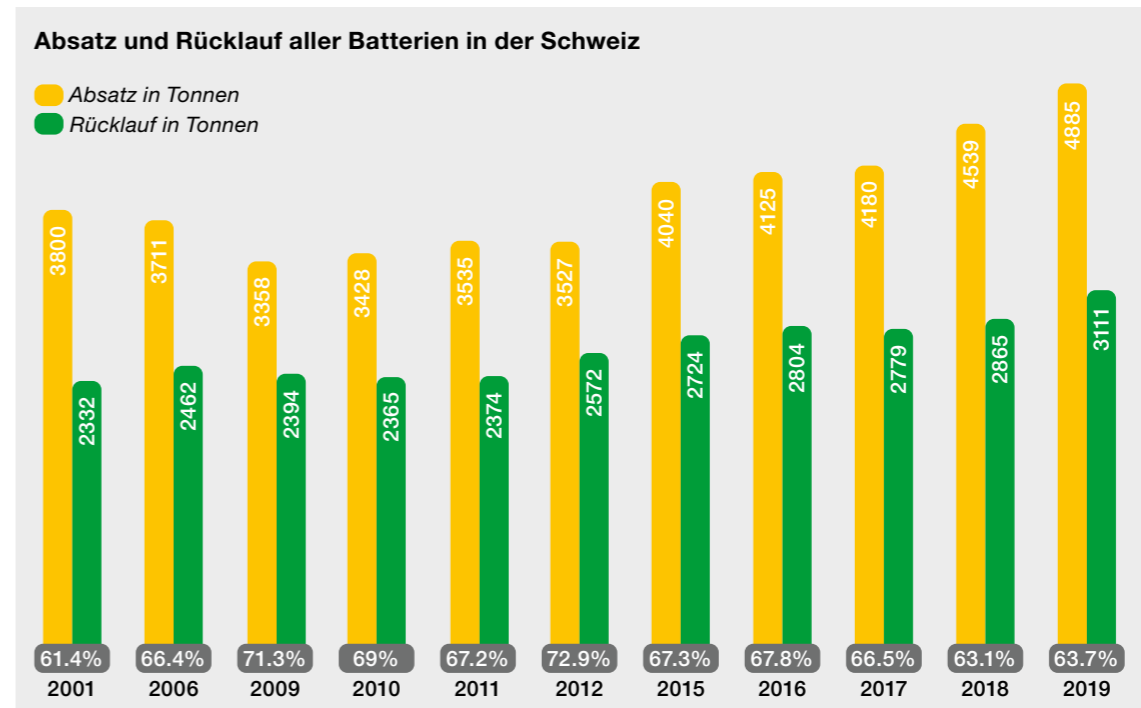


In diversen Gemeinden erinnert der Battery-Man im Jahreskalender 2021 mit einem Gratisinserat an das korrekte Recycling.



Absatz steigend, Rücklauf auf gutem Kurs

INOBAT ermittelt den Absatz und den Rücklauf von sämtlichen Batterien.

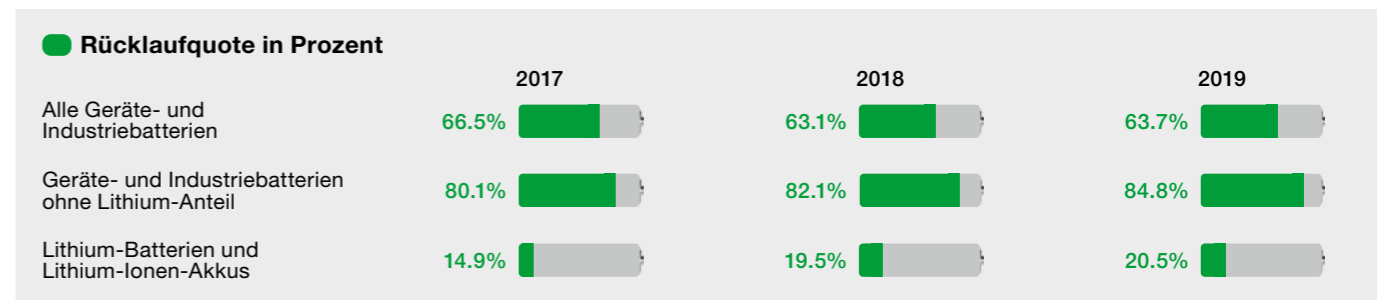


Seit 2005 setzt sich die Absatzmenge aus dem Durchschnitt der zwei vorhergehenden Jahre zusammen.

80 Prozent der verkauften Batterien sollen in der Schweiz dem Recycling zugeführt werden, so das Ziel des Bundesamts für Umwelt. Die Rücklaufquote stieg in den Jahren 2001 bis 2009 kontinuierlich von rund 60 auf über 70 Prozent, stagnierte in der Folge aber und war zeitweise auch wieder leicht rückläufig. Hatte die Recyclingdisziplin der Bevölkerung abgenommen? Mitnichten. Grund für den Rückgang war das starke Wachstum bei den Lithium-Ionen-Akkus. Diese wiederaufladbaren Akkus in Geräten oder E-Bikes sind deutlich länger in Gebrauch als herkömmliche Batterien.

Die Rücklaufquote berechnet sich aus dem Verhältnis von Absatz und Rücklauf. Weil die Lithium-Ionen-Akkus im Durchschnitt erst etwa sieben Jahre nach Inverkehrbringung in der Sammelstelle landen, sinkt die Quote automatisch. Verstärkt wird dieser Trend durch das enorme Wachstum bei der Absatzmenge. Aus diesem Grund weist INOBAT seit 2017 neben der Rücklaufquote von allen Batterien auch diejenigen von lithiumhaltigen sowie nicht lithiumhaltigen Batterien aus. Um der unterschiedlichen Lebensdauer Rechnung zu tragen, wird für die Berechnung der Rücklaufquoten eine

unterschiedliche Anzahl Absatzjahre als Grundlage gewählt: Die Rücklaufquoten für die Kategorien «alle Geräte- und Industriebatterien» sowie für die «Geräte- und Industriebatterien ohne Lithium-Anteil» beruhen auf einem 2-Jahres-Durchschnitt der Absatzmenge (Berichtsjahr und vorhergehendes Jahr). Die Rücklaufquote für Lithium-Batterien und Lithium-Ionen-Akkus wird in Zukunft auf Basis eines 7-Jahres-Durchschnitts der Absatzmenge berechnet (Berichtsjahr und die sechs vorhergehenden Jahre). Die erste 7-Jahres-Datenreihe wird 2023 vorliegen.



Betrachtet man den Rücklauf ohne Lithium-Batterien und Lithium-Ionen-Akkus, wird der Zielwert von 80 Prozent bereits deutlich erreicht.

Neues Risiko, neue Sammelfässer

Immer mehr Lithium-Ionen-Akkus kommen auf den Markt und müssen entsorgt werden. Ziel ist, Lithium-Batterien und Lithium-Ionen-Akkus getrennt von normalen Gerätebatterien zu sammeln.



Handy, elektrische Zahnbürste, Akkuschauber: Diese Geräte sind heute fast in jedem Haushalt anzutreffen. Und dass ein E-Bike am keuchenden Velofahrer vorbeirauscht, gehört auch zum Alltag. Alle diese Geräte und Gefährte haben einen Lithium-Ionen-Akku als Energiespeicher. Diese wieder aufladbaren Akkus werden immer beliebter. Das zeigt sich auch in den von INOBAT erhobenen Zahlen: Wurden 2014 noch 69 Tonnen Lithium-Batterien und Lithium-Ionen-Akkus in Verkehr gebracht, waren es fünf Jahre später bereits 142 Tonnen. Und der Trend zeigt weiter steil aufwärts, vor allem wegen der Elektromobilität: E-Bikes erleben einen wahren Boom, hinzu kommen elektrisch angetriebene Scooter oder Trottinets. Auch bei den Autos setzen sich Elektrofahrzeuge immer stärker durch. Diese Batterien werden aber über den Autohandel entsorgt, nicht über das System von INOBAT.

Gefahren bei der Entsorgung

Anders als normale Gerätebatterien, die nach ein bis zwei Jahren ihren Geist aufgeben, haben Lithium-Ionen-Akkus eine Lebensdauer von etwa sieben Jahren. Das grosse Wachstum beim Rücklauf steht also erst bevor. Und das stellt das Entsorgungssystem von INOBAT vor grosse Herausforderungen. Denn Lithium-Ionen-Akkus – so viele Vorteile sie auch bieten – können in Brand geraten. Wird

beispielsweise ein Akku gequetscht oder erhält er einen Schlag, kann die Membran zwischen den beiden Polen reissen. In der Folge kann ein Kurzschluss entstehen und die Batterie fängt Feuer. Ist ein Akku gebläht, deutet dies darauf hin, dass der flüssige Elektrolyt verdampft. Auch hier lauert die Gefahr, dass ein Kontakt zwischen den beiden Polen entsteht und die Batterie sich entzündet.



Bei gequetschten oder geblähten Akkus ist besondere Vorsicht geboten. Wenn Kontakt zwischen den beiden Polen entsteht, ist eine Selbstentzündung möglich.

Neues Fasssystem bringt mehr Sicherheit

Von normalen Gerätebatterien geht hingegen keine Brandgefahr aus. Idealerweise werden sie getrennt von Lithium-Ionen-Akkus gesammelt und in den neuen grünen Stahlfässern entsorgt, die INOBAT bereitstellt. Diese lösen die schwarzen Kunststoffbehälter ab. Für den Transport von Lithium-Ionen-Akkus stellt INOBAT schwarze Stahlfässer zur Verfügung. Sie werden mit Vermiculit geliefert, einem nicht brennbaren Mineral, das zwischen die Batterien geschichtet wird. Zudem verfügen sie über einen Deckel mit einfachem Ventil, über das allfällige Gase entweichen können. So kann das Fass nicht bersten.

Langfristiges Ziel ist es, Lithium-Ionen-Akkus und «normale» Batterien getrennt zu sammeln. Bei bedienten Sammelstellen, etwa im Ökiohof der Gemeinde oder im Elektronikfachhandel, kann das Personal die Trennung vornehmen. Für Konsumentinnen und Konsumenten ist es

jedoch schwierig, die Batterietypen auseinanderzuhalten. In den gängigen Batteriesammelstellen – zum Beispiel in den Recyclingstationen der grossen Detailhändler – landen deshalb oft auch kleine Lithium-Ionen-Akkus. Bei solchen gemischten Sammlungen sollen ebenfalls die schwarzen Fässer zum Einsatz kommen.



Im neuen grünen Stahlfass werden Gerätebatterien gesammelt.

Das schwarze Stahlfass dient zur Sammlung von Lithium-Ionen-Akkus. Das nicht brennbare Mineral Vermiculit als Füllmaterial bietet zusätzlichen Schutz.

Lithium-Ionen-Akku defekt oder gebläht? So reagieren Sie richtig

Seit Ende 2019 führt INOBAT eine Notfallorganisation, die rund um die Uhr erreichbar ist. Wer mit einem auffälligen Akku konfrontiert ist, geht folgendermassen vor:

1. Die Website von INOBAT aufrufen: www.inobat.ch/notfall
2. Die Postleitzahl Ihres Standorts eingeben
3. Die Telefonnummern der gebietsverantwortlichen Partner werden angezeigt (teilweise mehrere)
4. Die angezeigte Nummer wählen
5. Die Fragen des Fachexperten beantworten
6. Die Anweisungen des Fachexperten befolgen
7. Die defekte Batterie gegebenenfalls nach Anweisung zur Abholung bereitstellen

Ab in die Fässer

Wo viele Akkus und andere Materialien aufeinandertreffen, ist Vorsicht geboten. Zerlegebetriebe für Elektro- und Elektronikschrott wissen genau, wie sie sich schützen müssen.



Das mineralische Vermiculit eignet sich ideal zur Aufbewahrung von Gefahrgütern: Es hat einen hohen Schmelzpunkt, ist nicht brennbar, leitet Wärme und Elektrizität schlecht und speichert Feuchtigkeit.

Ein Kleintransporter fährt in die Einfahrt und befördert seine Fracht auf die Rampe. Sofort nimmt ein Mitarbeiter die Ware entgegen und beginnt, sie vorzusortieren. Von Kaffeemaschinen über Staubsaugerrohre und viel Kabelsalat bis zu einem Toaster sind alle möglichen Gegenstände vorhanden. Es handelt sich um eine Anlieferung von SENS- und SWICO-Material: elektrische und elektronische Geräte, die von Privatpersonen an einer Verkaufsstelle abgegeben wurden. Mit geübten Griffen nimmt der Mitarbeiter die trennbaren Einzelteile auseinander. Er prüft, ob sich noch Akkus in den Geräten befinden, trennt ein Kabel von einem PC-Bildschirm und sortiert die einzelnen Stücke für die weitere Zerlegung vor. Wir befinden uns in einem Zerlegebetrieb für Elektro- und Elektronikschrott der Dock Gruppe AG in Wolhusen, einem kleinen Ort zwischen Luzern und Willisau. Im Auftrag des Recyclingunternehmens Solenthaler Recycling AG (SoRec) wird hier Elektro- und Elektronikschrott demontiert. Die Dock-Gruppe ist ein nichtprofitorientier-

tes Unternehmen mit mehreren Standorten, das Menschen, die lange ohne Arbeit waren, geschützte Arbeitsplätze auf dem sogenannten zweiten Arbeitsmarkt bietet. Neben dem Zerlegen werden am Standort Wolhusen auch viele andere Arbeiten ausgeführt: Bienenhäuser gebaut, Mailings verpackt, Ledergürtel hergestellt und derzeit auch Atemschutzmasken genäht. Etwa 100 Mitarbeitende sind im ganzen Betrieb tätig, im Recyclingbereich sind es 15.

Richtig vorsorgen

Zerlegebetriebe sind durch die steigende Beliebtheit von Geräten mit Lithium-Ionen-Akkus besonders gefordert, die Sicherheit in ihren Räumlichkeiten zu gewährleisten. Das Umherhieven von Geräten und die vielen verschiedenen Materialien auf engem Raum stellen ein Gefahrenpotenzial dar, denn Batteriebrände entstehen oft dann, wenn Batterien Druck ausgesetzt sind oder runterfallen. In einer Umfrage des internationalen Forums für die sichere Entsorgung von Elektroschrott berichten

über die Hälfte der befragten Mitarbeitenden von Sammelstellen und Behandlungsanlagen, dass es in ihrem Betrieb regelmässig zu Bränden aufgrund von Akkus komme. Immerhin: grössere Schäden, die Versicherungsleistungen erfordern, seien sehr selten, geht aus derselben Umfrage hervor. «Gebrannt hat es bei uns zum Glück schon seit Jahren nicht mehr», erzählt Markus Bucher, Abteilungsleiter des Recyclingbetriebs. «Mit der gebührenden Vorsicht sind wir bis jetzt gut gefahren.» Batterien werden den Geräten an einem eigens dafür vorgesehenen Arbeitsplatz entnommen. Um einen allfälligen Brand zu bekämpfen, stehen Sand und ein Wassereimer bereit – letzterer für Akkus, die klein genug sind, um ganz eingetaucht zu werden. Um den sicheren Umgang mit Elektrogeräten zu gewährleisten, werden die Mitarbeitenden nach einer klaren Zerlegerichtlinie geschult. Darin sind Bilder von verschiedenen Geräten im Vorher- und Nachherzustand zu sehen. Da viele Mitarbeitende nicht einwandfrei Deutsch sprechen, setzt das Unternehmen zudem auch auf regelmässige mündliche Instruktionen der Mitarbeitenden. Für die direkte Arbeit mit den Batterien sind ohnehin nur Mitarbeitende zugelassen, die ihr Verantwortungsbewusstsein bereits unter Beweis gestellt haben.



Batterien werden in den INOBAT-Fässern gelagert: getrennt nach Lithium-Batterien und Gerätebatterien.

Gefahren im Griff

Laufend wird Elektro- und Elektronikschrott aus den Sammelsystemen SWICO Recycling und SENS eRecycling zur Demontage in Wolhusen angeliefert. Der wichtigste Sicherheitsgrundsatz sei, die eingetroffenen Geräte möglichst schnell zu bearbeiten, erzählt Bucher. So wird verhindert, dass die Ware liegenbleibt und die Akkus mit anderen Materialien in Berührung kommen können. Im Schnitt sind die Geräte etwa eine Woche in Wolhusen. Danach reisen sie zurück zum Auftraggeber. «Geblähte Akkus sind keine Seltenheit», sagt Bucher und zeigt zwei Exemplare. «Insbesondere bei Laptop-Akkus sehen wir das häufig.» Ist ein Akku gebläht, ist besondere Vorsicht geboten, denn dies bedeutet, dass der Elektrolyt verdampft, wodurch leicht entzündliche Gase entstehen. Akkus, die offensichtlich oder potenziell beschädigt sind, werden in Plastiksäcke verpackt und von den unversehrten getrennt gelagert. Sicher im Stahlfass mit Vermiculit umgeben, geht keine Brandgefahr mehr von ihnen aus. Ist ein Akku jedoch so eingebaut, dass er für die Zerlegung zerstört werden müsste, wie es bei vielen Smartphones und Tablets der Fall ist, wird er nicht hier demontiert. Zu gross ist die Gefahr einer Selbstentzündung der Akkus. Für solche Geräte gibt es einen speziellen Prozess.

Höchste Sicherheit gewährleisten

Die potenziell gefährlichen Geräte aus allen Zerlegebetrieben schweizweit, die für SoRec arbeiten, werden brandsicher in Vermiculit verpackt und zu SoRec nach Gossau transportiert. Hier werden sie auf der selbstentwickelten Sicherheitswerkbank weiterverarbeitet. Dabei handelt es sich um ein massgeschneidertes Gerät für die sichere Zerlegung von Geräten. Innerhalb der letzten zwei Jahre wurden etwa 4000kg potenziell gefährliches Material hier durch speziell geschultes Fachpersonal demontiert. Mit geeigneten Handschuhen, einer Scheibe, die im Falle einer Explosion vor herumfliegenden Teilen schützt, und einer Absauganlage, die sich den ätzenden, giftigen Gasen annimmt, wird für die Sicherheit der Mitarbeitenden ge-



Geblähte Laptop-Akkus sind kein seltenes Bild in Zerlegebetrieben. Um einer Entzündung vorzubeugen, werden die Pole abgeklebt und die Akkus in Plastiksäcke verpackt.

sorgt. Für allfällige Löschaktionen steht ein spezielles Feuerlöschgel bereit. Die entfernten Batterien werden gesammelt und zur Aufbereitung zur Batrec Industrie AG nach Wimmis transportiert.

Markus Stengele, Verantwortlicher für Qualität und Umwelt bei SoRec, ist zufrieden mit den Sicherheitsmassnahmen. «Die grösste Herausforderung bleibt für uns, alle Lithium-Ionen-Akkus zu finden. Kleine Geräte wie E-Zigaretten oder kabellose Kopfhörer können schnell übersehen werden.» Den Konsumentinnen und Konsumenten rät der Umweltingenieur, Geräte mit Akku so sorgfältig wie möglich zu behandeln: vor Feuchtigkeit und hohen Temperaturen fernzuhalten und jegliche Art von Gewalteinwirkung, wie Runterfallen, möglichst zu verhindern.



Potenziell gefährliche Geräte werden von speziell geschulten Mitarbeitenden an der Sicherheitswerkbank demontiert.

Schulung für Betriebe

Im Oktober 2020 hat INOBAT in Zusammenarbeit mit der Batrec Industrie AG und der Smart Resources GmbH eine Schulung über den sicheren Umgang mit Lithium-Ionen-Akkus für Recycling- und Zerlegebetriebe durchgeführt. Mitarbeitende von Recyclingbetrieben nahmen daran teil. Thematisiert wurden insbesondere die korrekte Handhabung, das Gefahrenpotenzial und das richtige Erkennen von defekten oder kritischen Batterien.

Das Leben eines Lithium-Ionen-Akkus

Mit einem innovativen Verfahren kann die Kyburz Switzerland AG Lithium-Ionen-Akkus fast vollständig recyceln und somit einen wichtigen Beitrag zur Kreislaufwirtschaft leisten. Ermöglicht wurde dies durch eine eigene Erfindung.

Lautlos flitzen sie von Haus zu Haus. Wendig sind sie, praktisch und auch sehr effizient und doch kommen sie langsam in die Jahre. Die Rede ist von den elektrischen Dreiradrollern der Schweizerischen Post: im technischen Slang simpel Kyburz DXP genannt. Das Fahrzeug wird von einem leistungsstarken Motor angetrieben, der leise und umweltfreundlich und für den typischen Stop-and-Go-Betrieb des Pöstlers optimiert ist. Martin Kyburz gründete 1991 die Kyburz Switzerland AG, die das Fahrzeug entwickelt hat. Mit über 150 Mitarbeitenden produziert das Unternehmen aus dem Zürcher Unterland qualitativ hochwertige Elektrofahrzeuge für Zustell- und Industriebetriebe, aber auch für Privatpersonen.



Second Life: Die Dreiräder werden werksrevidiert und wiederverkauft.

Das zweite Leben einer Batterie

Etwa 7000 Kyburz-Fahrzeuge sind für die Schweizerische Post im Einsatz. Nach sieben bis acht Jahren werden die Fahrzeuge vom Hersteller zurückgekauft, im ersten Halbjahr 2020 waren es bereits 400 Fahrzeuge. Diese Dauer des Einsatzes hat aber mehr mit vertraglichen Vereinbarungen als mit materiellen Ursachen zu tun. Wie lange die eingebauten Akkus tatsächlich ihren Dienst tun, war zu Beginn schwer zu sagen, da ein dafür notwendiger Erfahrungswert schlicht nicht vorhanden war. «Nun zeigt sich, dass sich die Fahrzeuge in einem Top-Zustand befinden», sagt Olivier Groux, Projektleiter Entwicklung der Kyburz Switzerland AG. Die Fahrzeuge werden werksrevidiert, weiss gestrichen und wiederverkauft – inklusive Werksgarantie. Auch die Batterien erhalten ein zweites Leben. «Ein Grossteil hat immer noch eine Restkapazität von 80 bis 90 Prozent, da wäre es schade, diese nicht mehr zu gebrauchen», ergänzt Groux. Für die zweite Fahrzeuggeneration kommen Akkus mit mindestens 85 Prozent ihrer ursprünglichen Kapazität zum Einsatz. Verkauft werden sie weltweit. Liegt die Kapazität zwischen 50 und 85 Prozent, können die Akkus als Hausspeicher in Gebäuden mit Solaranlagen verwendet werden. Ist es weniger, bleibt nur noch die stoffliche Verwertung.

Durch diese Maschine wird ein grosser Schritt in Richtung Kreislaufwirtschaft gemacht.

Ein Quantensprung im Recycling von Lithium-Ionen-Akkus

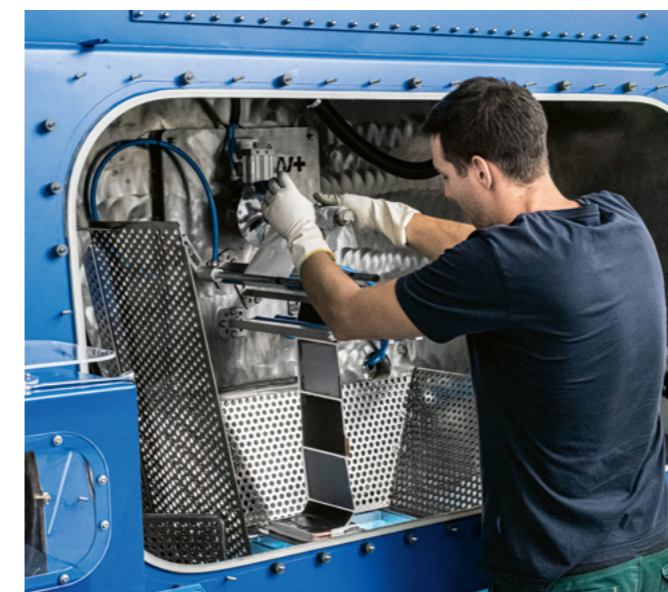
Die Batterien einfach für das herkömmliche Recycling wegzugeben, damit gab sich das innovative Unternehmen aber nicht zufrieden. Olivier Groux, der sich während seiner Ausbildung zum Umweltingenieur mit dem Recycling von Batterien beschäftigte, wurde ins Unternehmen geholt. Die Idee war, die Nachhaltigkeit des Recyclings zu steigern. Mit Unterstützung der Forschungsanstalt Empa und der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften hat der Umweltingenieur ein neues Verfahren entdeckt, wie alte Lithium-Ionen-Akkus einem fast vollständigen stofflichen Recycling unterzogen werden können. «Ich habe das Verfahren eigentlich ganz zufällig entdeckt», meint Groux bescheiden. «Zuerst habe ich mit allerlei umweltschonenden Lösungsmitteln hantiert, bis ich mit Wasser erfolgreich war.» Doch als er den Versuch wiederholte, hat es nicht mehr funktioniert. Er musste einige Monate über die Bücher, bevor er herausfand, dass der Schlüssel mit der Ladung zu tun hatte. Ohne Zusatz von Chemikalien ist es nun möglich, die Kyburz-Batterien mit einer Restladung von circa 2 Volt fast vollständig zu rezyklieren, indem die Zellen zuerst sorgfältig zerlegt

und anschliessend im Wasser aufgereinigt werden. «Wir haben viel Freiraum, um neuen Ideen nachzugehen», so Groux. Die Nachhaltigkeit sei im Unternehmen nicht nur ein theoretisches Konzept, sondern werde aktiv gelebt.

Mit dem neuen Recyclingverfahren lassen sich über 91 Prozent der verwendeten Materialien zurückgewinnen. Im September 2020 ging die hauseigene Anlage in Betrieb. In einem ersten Schritt sollen 4000 Zellen pro Jahr rezykliert werden – in einem Dreiradroller sind acht Zellen verbaut. Später soll die Kapazität auf 24'000 Zellen pro Jahr ausgebaut werden. Das ist ein grosser Schritt hinsichtlich Kreislaufwirtschaft. Der Standort in Freienstein fokussiert sich nunmehr auf die Produktion von Second-Life-Fahrzeugen sowie das Batterie-Recycling. Für die Produktion der Neufahrzeuge hat Kyburz in Embrach eine Halle in Betrieb genommen. In Zukunft möchte Groux gerne eine mobile Recyclinganlage anfertigen, so seine Vision. Der Transport von Akkumulatoren sei streng geregelt und daher aufwendig. «Weshalb also nicht das Recycling zu den betroffenen Unternehmen bringen?», sinniert Groux. Sein entschlossener Blick macht deutlich: So weit in der Zukunft liegt diese Vision wohl nicht.



Olivier Groux, Umweltingenieur und Projektleiter mit der Batterie-Recycling-Anlage.



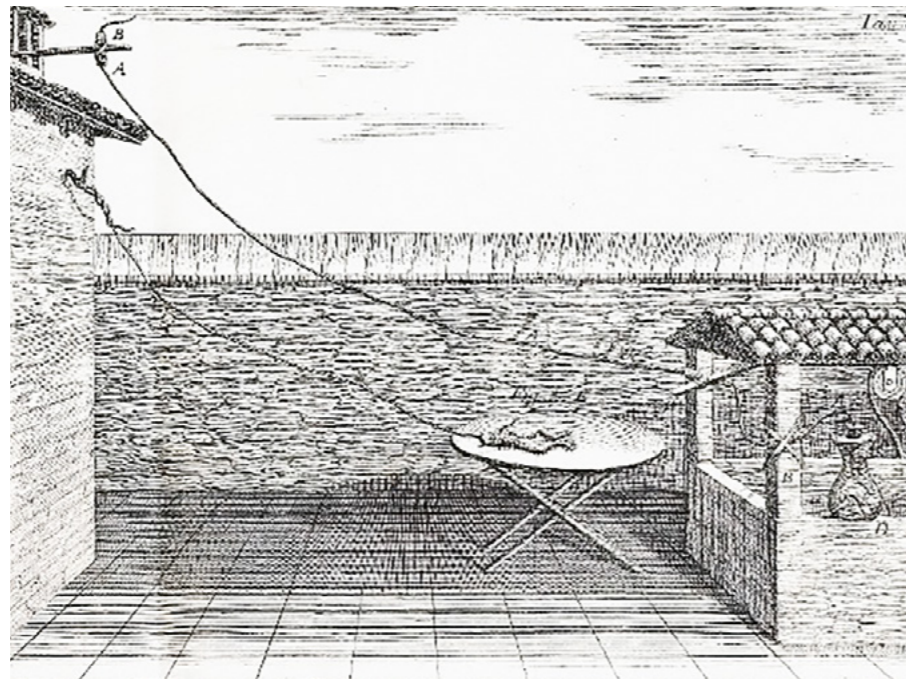
Solche Lithium-Ionen-Akkus können mit der Anlage fast vollständig rezykliert werden.

Zurück zu den Anfängen der Batterie

Batterien sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken – erst recht nicht, seit 1991 die Lithium-Ionen-Akkus erfunden wurden, die heute in jedem Handy stecken. Begonnen hat alles aber vor über 200 Jahren. Ein Blick zurück.

Zuckende Froschschenkel markieren den Beginn der Entwicklungsgeschichte der Batterie: Um 1780 beobachtet Luigi Galvani, dass die Schenkel von aufgeschnittenen Fröschen zucken, wenn sie mit den Enden von zwei Drähten aus unterschiedlichen Metallen berührt werden, die wiederum miteinander verbunden sind. Der italienische Anatomieprofessor vermutet, dass eine «tierische» Energie durch die Drähte abfließt und die Schenkel zum Zucken bringt.

Das Experiment von Luigi Galvani, bei dem er mit zwei unterschiedlichen Drähten Froschschenkel zum Zucken brachte, war Ausgangspunkt für die Erfindung der Batterie.



Luigi Galvani; Wikimedia; Commons; gemeinfrei

Ein Turm als erste Batterie

Als Alessandro Volta von Galvanis Entdeckung erfährt, ist er fasziniert. Er zweifelt jedoch an der Theorie seines Landsmanns. Voltas Hypothese: Es sind die Metalle, die das Zucken der Froschschenkel auslösen, nicht eine Energie im Tier selbst. Um dies zu belegen, beginnt er zu experimentieren. Um 1800 wird er schliesslich mit der Erfindung der «Volta-Säule» weltberühmt: Er schichtet abwechselnd dünne Kupferplatten, in Salzwasser getränkte Pappstücke und Zinkplatten zu einem Turm übereinander. Als Volta die Scheiben mit einem Draht verbindet, fliesst Strom – die erste Batterie ist erfunden. Das Prinzip dahinter: Im Salzwasser lösen sich die Metalle und Elektronen werden frei – beim Zink mehr als beim Kupfer. Die überzähligen wandern durch den Elektrolyten zum Kupfer und so wird elektrische Ladung von einem Pol zum anderen befördert. Die Erfindung ist eine wissenschaftliche Sensation: Erstmals gelingt es, einen kontinuierlich fließenden Strom über einen längeren Zeitraum zu erzeugen. Dies ermöglicht weitere Experimente und Erfindungen, die das elektrische Zeitalter einläuten. Bereits 1802 geht die Batterie in Massenproduktion. Volta wird mit Auszeichnungen überhäuft, von Napoleon



Garavaglia Giovita; Wikimedia; Commons; gemeinfrei

Der italienische Physiker Alessandro Volta gilt als Erfinder der Batterie.

wird er zum Senator und Grafen ernannt. 54 Jahre nach seinem Tod wird sein Name verewigt, als die Einheit für elektrische Spannung in «Volt» benannt wird.

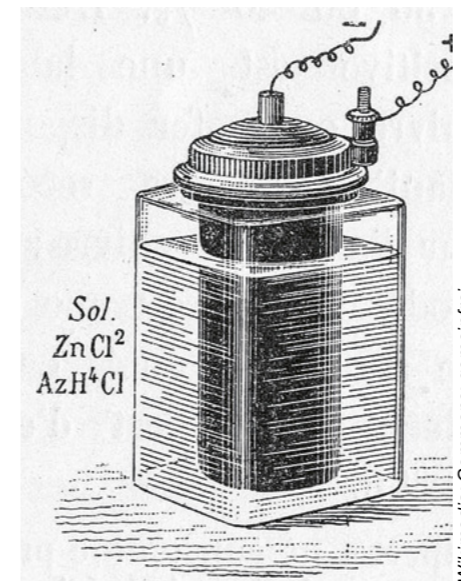


Luigi Chiesa; Wikimedia; Commons; CC BY-SA 3.0

Der voltasche Turm war die erste Batterie: Damit liess sich erstmals ein kontinuierlich fließender Strom erzeugen.

Bleibatterie aus dem vorletzten Jahrhundert

Ein weiterer wichtiger Schritt gelang einem französischen Physiker: 1859 erfand Gaston Planté die Blei-Säure-Batterie als erste wiederaufladbare Batterie. Bis zur industriellen Umsetzung vergingen allerdings noch 20 Jahre. Plantés Blei-Säure-Batterie wurde im ersten offiziell anerkannten Elektroauto eingesetzt, dem Trouvé Tricycle 1881. Nur sieben Jahre nach Plantés Erfindung stellte der Franzose Georges Leclanché die erste Zink-Kohle-Batterie her, die den damaligen Batterien weit überlegen war. Das neue Element lieferte über lange Zeit einen für damalige Verhältnisse relativ konstanten, hohen Entladestrom. Nach Leclanchés Grundprinzip werden über 100 Jahre Batterien gebaut und laufend verbessert. Bis in die 1970er-Jahre ist die Zink-Kohle-Batterie weit verbreitet. Erst ab 1960 wird sie von der noch leistungsfähigeren Alkali-Mangan-Batterie abgelöst, die auch heute noch die meisten nicht aufladbaren Gerätebatterien stellt.



Wikimedia; Commons; gemeinfrei

Die Zink-Kohle-Batterie von Leclanché war aus einem Glasbehälter und in eine Salzlösung getaucht.

Die Akkus auf dem Vormarsch

Zurück ans Ende des 19. Jahrhunderts: Der Schwede Waldemar Jungner lässt den Nickel-Cadmium-Akku (NiCd) patentieren. Fast zeitgleich stellt Thomas Edison, auch als Erfinder der Glühbirne bekannt, eine Nickel-Cadmium-Batterie vor. Die darauffolgenden Patentstreitigkeiten gewinnt Edison, weil er über mehr finanzielle Mittel verfügt. Bis in die 1990er-Jahre entwickelt sich der NiCd-Akkumulator zur meistverwendeten wiederaufladbaren Gerätebatterie. Aufgrund der negativen Auswirkungen des Cadmiums auf Gesundheit und Umwelt sind die NiCd-Batterien 2008 in der Schweiz mit Ausnahmen verboten, seit 2017 sind sie komplett aus dem Sortiment verbannt. Für Ersatz ist bereits gesorgt, denn 1982 kam die Nickel-Metallhydrid-Batterie auf den Markt, die ohne giftige Metalle auskommt. Sie ist heute die am weitesten verbreitete wiederaufladbare Gerätebatterie.

Der letzte grosse Meilenstein in der Geschichte der Batterie folgt 1991: Sony bringt die Lithium-Ionen-Batterie auf

den Markt. Gegenüber anderen wiederaufladbaren Batterien haben sie zahlreiche Vorteile: Sie können bei gleichem Gewicht viel mehr Energie speichern, entladen sich kaum selbst, haben eine hohe Lebensdauer und kaum einen Memory-Effekt. 2019 erhalten die drei Forscher, die als Erfinder der Lithium-Ionen-Akkus gelten, den Nobelpreis für Chemie. Das Komitee bezeichnet die Batterie als «technische Revolution, die unsere Gesellschaft enorm beeinflusst hat». Denn erst mit Lithium-Ionen-Akkus wurden Handys, Laptops, E-Autos, Hörgeräte und Herzschrittmacher möglich.

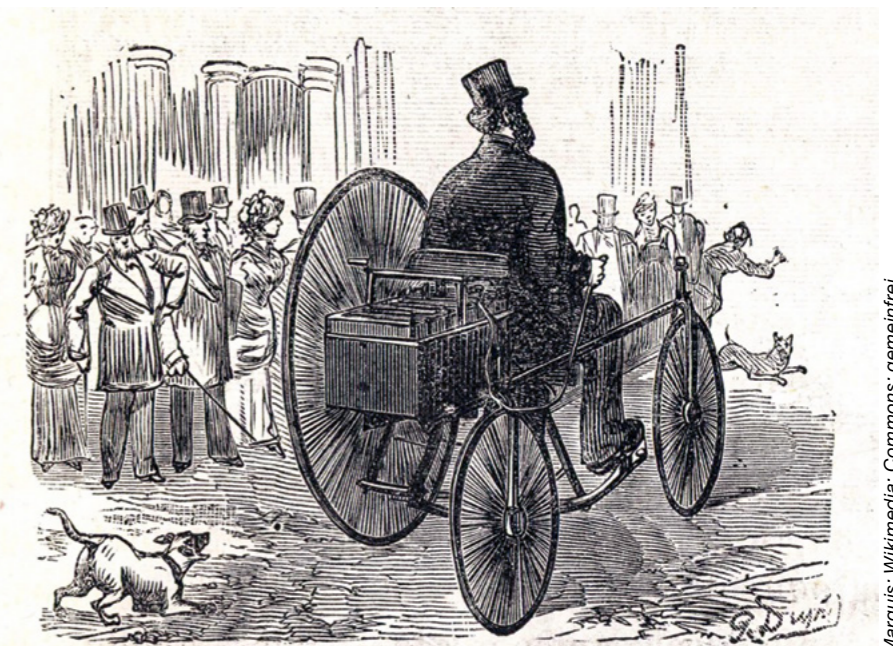


Fig. 138. — TRICYCLE DE M. TROUVÉ.

Im ersten Elektromobil der Welt von 1881 kam die Blei-Säure-Batterie zum Einsatz. Bis heute kommt dieser Batterietyp in Autos zum Einsatz.

Raoul Marquis; Wikimedia; Commons; gemeinfrei

Wie kommt der Strom kontaktlos in das Smartphone?

Seit einigen Jahren gibt es die Möglichkeit, den Akku des Smartphones ohne Kabelgewirr aufzuladen. Die Technologie wird vielerorts verbaut: in Weckern, Tischplatten oder Autoarmaturen. Doch wie funktioniert das Verfahren?



Die Technik ist genau genommen nicht neu. Sie nennt sich induktives Laden und man kennt sie bereits von anderen Anwendungen wie Kochfeldern oder elektrischen Zahnbürsten. Bei Handys ist der grosse Vorteil, dass die unzähligen verschiedenen Kabelanschlüsse überflüssig werden. Alle Geräte, die über die sogenannte Qi-Technologie verfügen, können an demselben Ladepad geladen werden. Dadurch entfällt die Suche nach dem Kabel und der Anschluss wird geschont. Ladepads können auch in Möbeln oder Armaturen direkt verbaut werden – edle Optik und praktische Handhabung. Doch wie wird die Energie übertragen? Im Ladepad befindet sich eine Spule, durch die Strom fliesst. Dadurch entsteht ein Magnetfeld um sie herum. Das Empfangsgerät muss in diesem Magnetfeld liegen und auch über eine Spule verfügen. Der Strom

fliessen nun von dieser Spule zum Akku und lädt diesen. So praktisch das Verfahren ist, häuft sich aber auch Kritik an dem Verfahren. Grundsätzlich dauert das Laden länger als mit Kabel und ist ineffizienter, weil Abwärme entsteht. Das Ausmass der Abwärme ist dabei abhängig von der Position des Gerätes auf dem Ladegerät. Ist die Positionierung nicht optimal, erhöht sich der Stromverlust. Und wird der Stromfluss gehemmt, schädigt das die Batterie und es kommt zu Leistungseinbussen. Verschiedene Unternehmen sind aber dabei, die Entwicklung voranzutreiben, um die Annehmlichkeit der Ladetechnik nicht auf Kosten der Umwelt zu etablieren. In Zukunft soll es anhand einer neuen Technologie sogar möglich werden, Geräte mit mehreren Metern Abstand zur Ladefläche laden zu können.

Wettbewerb

Schätz-Wettbewerb

Beantworten Sie bitte die unten stehende Frage und gewinnen Sie mit etwas Glück 2 von 50 Eintrittskarten für die Umwelt Arena in Spreitenbach.

**Wie viele Kilogramm Gerätebatterien passen in ein vollgefülltes grünes 212-Liter-Stahlfass?
Ich schätze Kilogramm**

Antwort bitte per Mail bis zum **31. März 2021** an: inobat@awo.ch mit Name, Vorname, Strasse, Nr., PLZ, Ort, E-Mail, Telefon

Wettbewerbsbedingungen

Mitmachen dürfen alle Personen, ausgenommen Mitarbeitende von ATAG Wirtschaftsorganisationen AG und deren Familienangehörige, Mitarbeitende der Werbeagentur, der Redaktion und Batrec Industrie AG. Die Gewinner/innen werden schriftlich informiert. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Wenn es mehrere Gewinner/innen mit der richtigen Lösung gibt, entscheidet das Los. Jede Person darf nur 1x teilnehmen. Keine Barauszahlung. Über die Ziehung wird keine Korrespondenz geführt.

