



# Umgang mit defekten Lithium-Batterien und -Akkus



**Werden Ihre Lithium Batterien und Akkus  
sicher gelagert und transportiert?**



# Lithiumbatterien im Alltag



Quelle : saftey training plus

**SMARTRESOURCES**

EcoServe, Schweizer Sonderabfalltag, 4. Juni 2019, Olten

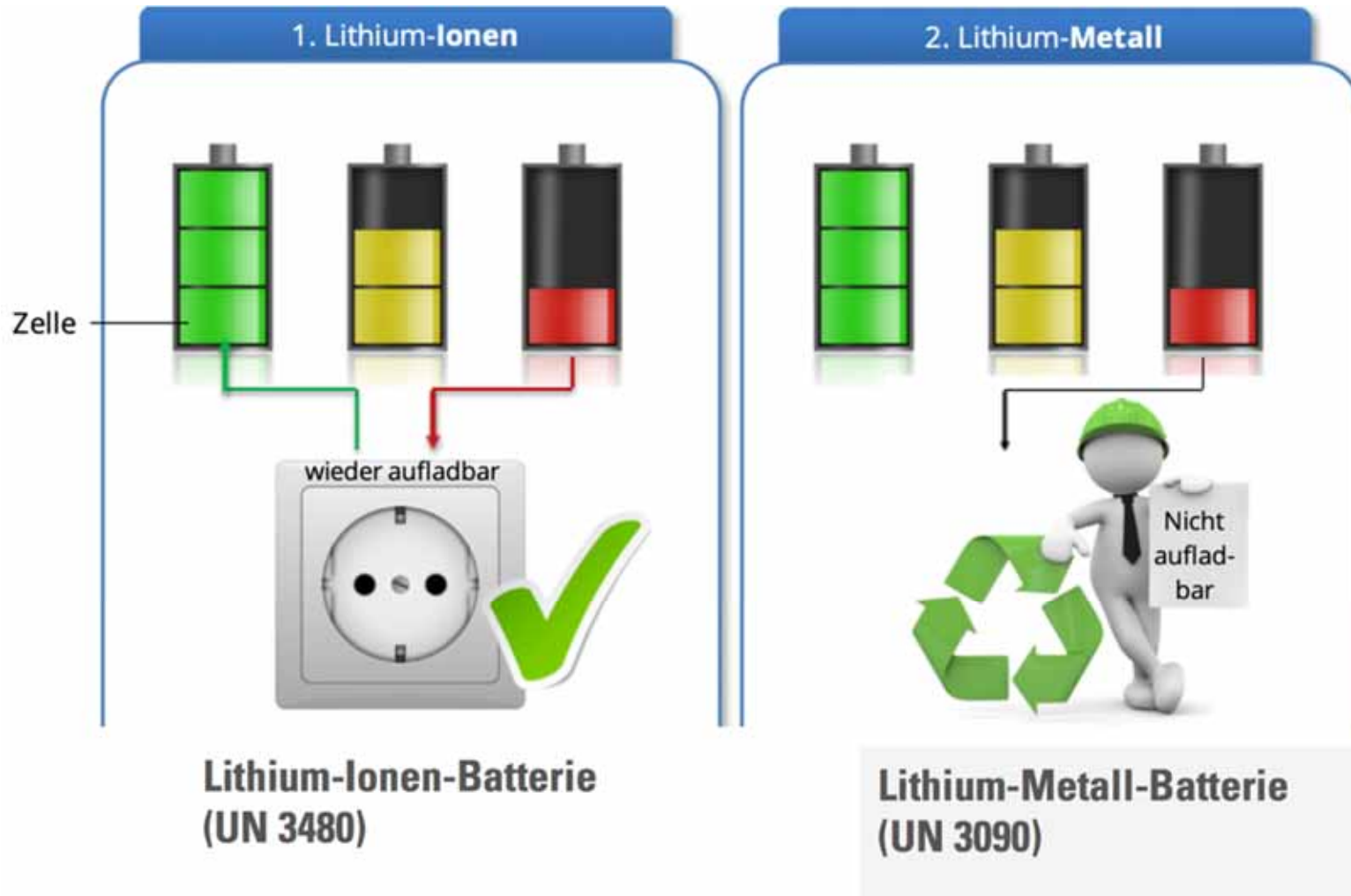
**Dr. Viktor Haefeli**  
[www.smartresources.ch](http://www.smartresources.ch)  
[www.gelkoh.de](http://www.gelkoh.de)

**GELKOH** GMBH



# Lithiumbatterien im Alltag

## Batterietypen





# Lithiumbatterien im Alltag



<u>Klassifizierung</u>	Lithium-Metall-Batterie (UN 3090)	Lithium-Ionen-Batterie (UN 3480)
<b>Leistung</b>		
<b>gering</b>	≤ 2 g Gesamtgehalt Lithium	≤ 100 Wh je Batterie
<b>mittel</b>	> 2 g Lithium je Batterie und ≤ 12 kg brutto je Batterie	> 100 Wh je Batterie und ≤ 12 kg brutto je Batterie
<b>hoch</b>	> 2 g Lithium je Batterie und > 12 kg brutto je Batterie	> 100 Wh Nennenergie und/oder > 12 kg brutto je Batterie

Smartphone



Gartengerät



E-Bike



5 - 40kWh

Quelle: LITHIUMBATTERIEN BRANDGEFAHREN UND SICHERHEITSRISIKEN, Buser



95 kWh



300 – 400kWh



**SMARTRESOURCES**

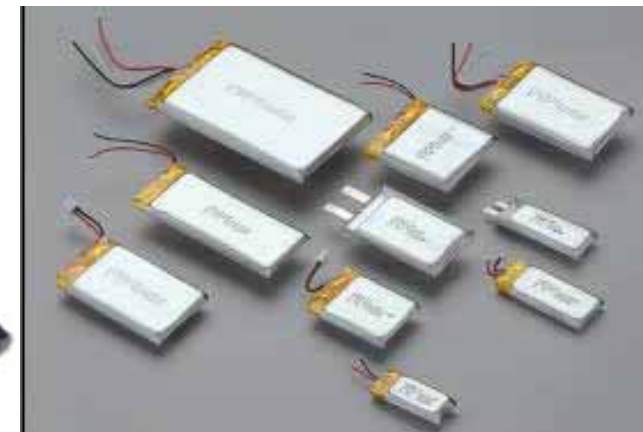
EcoServe, Schweizer Sonderabfalltag, 4. Juni 2019, Olten

**Dr. Viktor Haefeli**  
[www.smartresources.ch](http://www.smartresources.ch)  
[www.gelkoh.de](http://www.gelkoh.de)





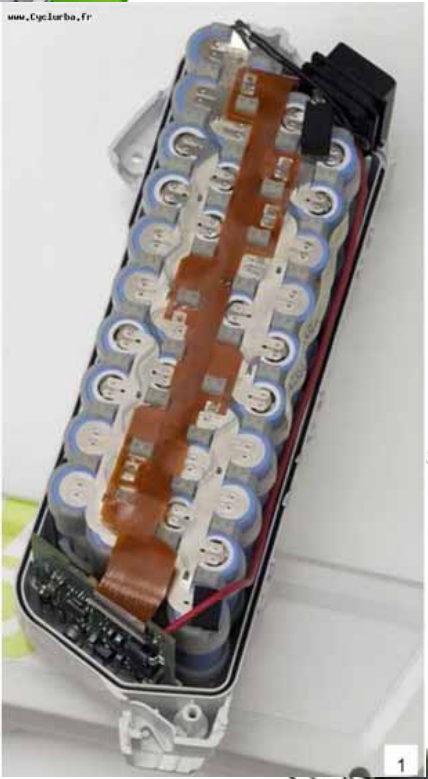
# Lithiumionenbatterien



Lithium-ion (Li-ion) und Lipolymerbatterien



www.CycLurba.fr



# Energieträger Li Batterien



## SMARTRESOURCES

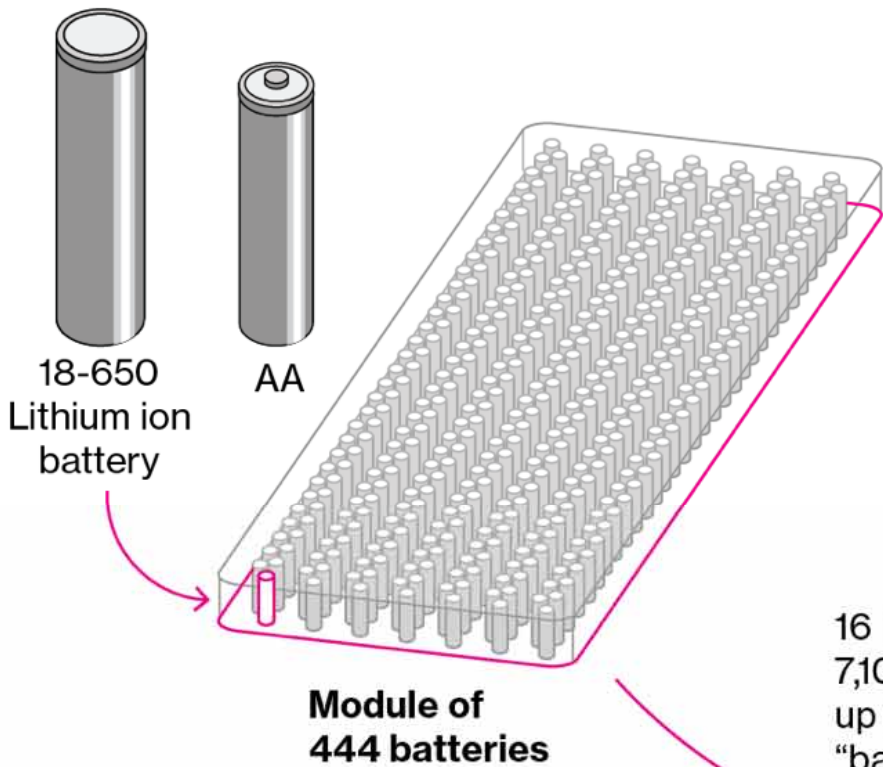
EcoServe, Schweizer Sonderabfalltag, 4.Juni 2019, Olten

Dr. Viktor Haefeli  
www.smartresources.ch  
www.gelkoh.de



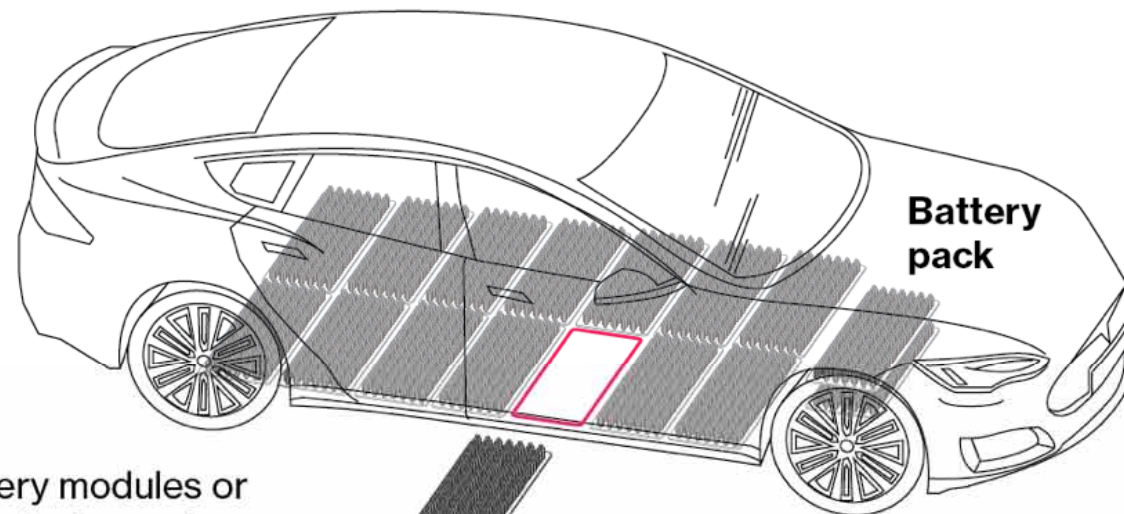


# Konstruktion Tesla Batterie Pack



## Tesla Model S

The entire battery pack weighs 1,200 pounds...



16 battery modules or 7,104 batteries make up the total Tesla S "battery pack."

 **Lithium equivalent**

...but only 15 pounds (7kg) is lithium. About the weight of a bowling ball.



# Um was geht es



- Lithiumbatterien (LiBa) sind sicher
- LiBa können hohe Energiedichten erzielen
- LiBa sind aus unserer Gesellschaft nicht wegzudenken
- Nach Vorschrift angewendet sind die LiBa Batterien sicher
- Standardenergiequelle für Unterhaltungselektronik, Werkzeuge und Mobilität



# Um was geht es



## Besondere Gefahren bergen:

- Mechanisch beschädigte oder deformierte LiBa
- Elektrisch beschädigte LiBa
- Nicht korrekte Ladung oder mit falschen Ladegeräten
- Auslaufende LiBa
- LiBa in einem undefinierten Zustand

Dies ist ein kleiner Anteil von den LiBa im Gebrauch befindlichen LiBa.



# Das wollen wir nicht!



Batterietransport



Kehrichttransport



Recycler, AU





# Korrektter Umgang



## Import-Lagerung-Versand-Gebrauch und dann?

Wichtig ist korrekter Umgang mit gebrauchten und defekten Li-Batterien/Akkus

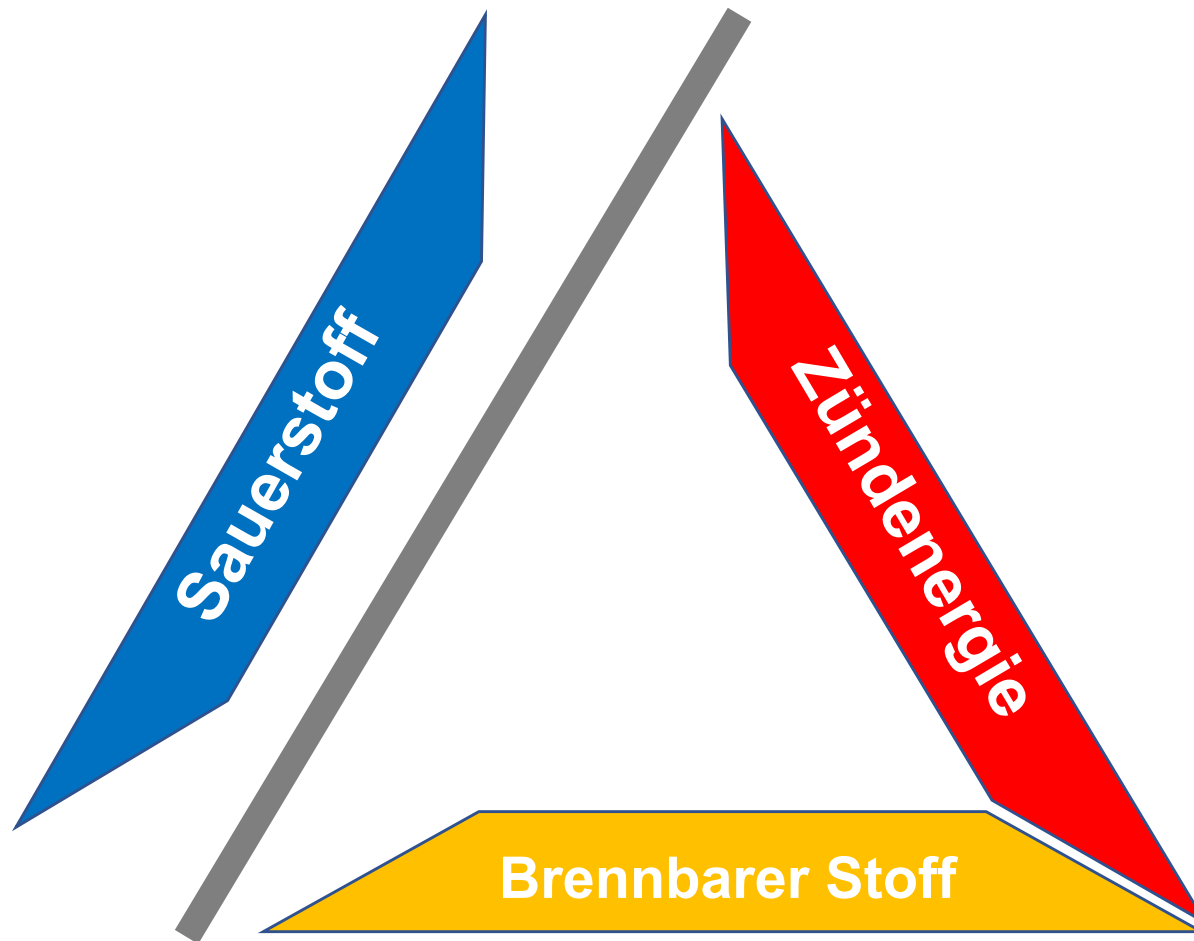
- Entladen
- Keine Beschädigung
- Quarantäne
- Geschützter Transport
- Demontage
- Recycling

### Checkliste:

- ✓ Batterie gegen Kurzschluss gesichert
- ✓ Innenverpackung umschließt Batterie vollständig
- ✓ Ausreichend starke Außenverpackung
- ✓ Kennzeichnung (pro Versandstück)
- ✓ Fallprüfung aus 1,2 Meter Höhe

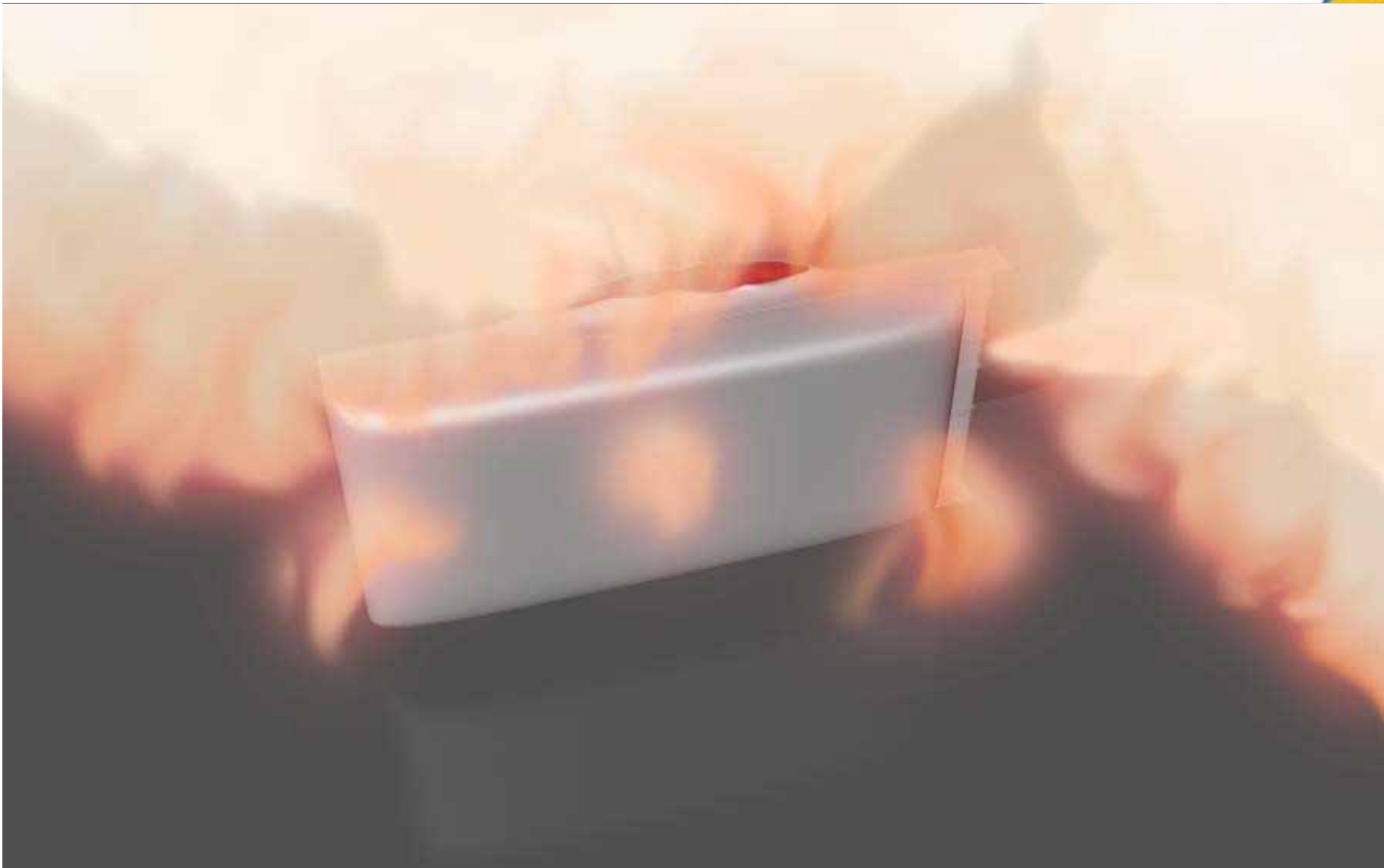


# Aufbrechen Feuerdreieck





# Reagierende Li-Batterie



**SMARTRESOURCES**

EcoServe, Schweizer Sonderabfalltag, 4. Juni 2019, Olten

**Dr. Viktor Haefeli**  
[www.smartresources.ch](http://www.smartresources.ch)  
[www.gelkoh.de](http://www.gelkoh.de)

**GELKOH** GMBH



# Reagierende Li-Batterie in einer GelKoh Schutztasche





# LiBatteriekreislauf



Verbraucher  
Consumer

Rücknahme  
Take back



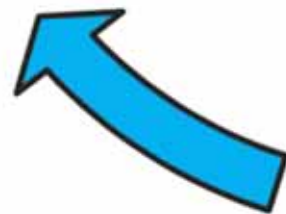
SMART  
RESOURCES



In der Schweiz

Industrie

**BATREC**  
Swiss quality recycling solutions



Logistik

Beispiel: **Altola**  
Son|der|ab|fälle; **Georges Bleiker**  
Im Dienste der Umwelt

**Dr. Viktor Haefeli**  
[www.smartresources.ch](http://www.smartresources.ch)  
[www.gelkoh.de](http://www.gelkoh.de)

**SMARTRESOURCES**

EcoServe, Schweizer Sonderabfalltag, 4.Juni 2019, Olten





# Defekte oder beschädigte Batterien

...auf keinen Fall mit einem Paketdienst oder Spediteur übergeben



- Batterien bei denen der Anwender oder der Hersteller Defekte festgestellt hat, die die Sicherheit beeinträchtigen
- Batterien mit beschädigten oder in hohem Maße verformten Gehäuse
- Batterien, die auslaufen
- Batterien mit Mängeln, die vor der Beförderung zum Ort der Analyse nicht diagnostiziert werden können



Verpackungsbeispiel LiBa®Box mit LiBa®Glas:





# Smart Solutions Lagerung und Transport nach ADR



Transport

Liba®Pac



Lagerung

Liba®Safe



Liba®Box

Liba®Barrel



Liba®Bag



Sauerstoff

Zündenergie

Brennbarer Stoff

Arbeit

Brand-  
bekämpfung



Liba®Box



Liba®Con



## SMARTRESOURCES

Dr. Viktor Haefeli  
[www.smartresources.ch](http://www.smartresources.ch)  
[www.gelkoh.de](http://www.gelkoh.de)

GELKOH GMBH



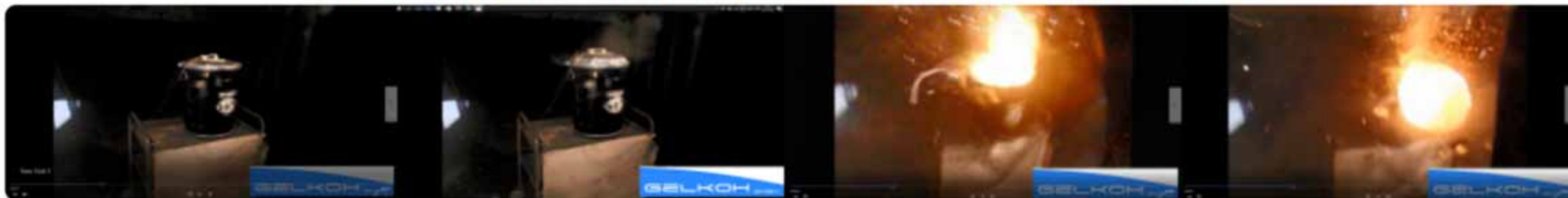
# Lösung LiBaBarrel Lagerung von kleinen LiBa

z.B.: Unterhaltungs- Werkzeug- und Fahrradbatterien



Auszüge aus Videosequenzen von GelKoh Brandversuchen:

Batterie Reaktion im Transportfass ohne LiBa<sup>®</sup>Vent = Explosions



Batterie Reaktion im Transportfass inkl. LiBa<sup>®</sup>Vent = keine Entzündung der austretenden Gase, keine Explosion!



**SMARTRESOURCES**

EcoServe, Schweizer Sonderabfalltag, 4. Juni 2019, Olten

Dr. Viktor Haefeli  
[www.smartresources.ch](http://www.smartresources.ch)  
[www.gelkoh.de](http://www.gelkoh.de)

**GELKOH** GMBH



# Lösung LiBa Bag Lagerung von kleinen LiBa



Flexible für jede Batterieart einsetzbar, Laden und transportieren Sie Ihre Akkus in Sicherheitstaschen die bereits seit Jahren erfolgreich in der Industrie eingesetzt werden

z.B.: Unterhaltungs- Werkzeug- und Fahrradbatterien



**SMARTRESOURCES**

EcoServe, Schweizer Sonderabfalltag, 4. Juni 2019, Olten

Dr. Viktor Haefeli  
[www.smartresources.ch](http://www.smartresources.ch)  
[www.gelkoh.de](http://www.gelkoh.de)

**GELKOH** GMBH



# LiBa Bags nach Reaktion



**SMARTRESOURCES**

EcoServe, Schweizer Sonderabfalltag, 4. Juni 2019, Olten

Dr. Viktor Haefeli  
[www.smartresources.ch](http://www.smartresources.ch)  
[www.gelkoh.de](http://www.gelkoh.de)

**GELKOH** GMBH



# Lösung LiBaBox Transport-, Quarantäne und Lagerboxen



z.B.: Traktionsbatterien und Module

Inkl. Löschanlage



**SMARTRESOURCES**

EcoServe, Schweizer Sonderabfalltag, 4. Juni 2019, Olten

Dr. Viktor Haefeli  
[www.smartresources.ch](http://www.smartresources.ch)  
[www.gelkoh.de](http://www.gelkoh.de)

**GELKOH** GMBH



# Boxen für ganze Batterien Lagern und Transportieren



UN codierte Lithium-Batteriepackungen  
in zahlreichen Größen

bis 3t Batteriegewicht

hohe Flexibilität  
mit Zubehör wie

Steckrollen für den innerbetrieblichen Einsatz

Innenverpackungen die in der Box beladen werden können

Innenverpackungen für Zellen  
Module

und  
Komplett Systeme





# Wiederverwendbar nach Brand



**SMARTRESOURCES**

EcoServe, Schweizer Sonderabfalltag, 4. Juni 2019, Olten

Dr. Viktor Haefeli  
[www.smartresources.ch](http://www.smartresources.ch)  
[www.gelkoh.de](http://www.gelkoh.de)

**GELKOH** GMBH



# Lagerschränke mit Löschanlage



auch für den Ladevorgang der Batterie



**SMARTRESOURCES**

EcoServe, Schweizer Sonderabfalltag, 4. Juni 2019, Olten

Dr. Viktor Haefeli  
[www.smartresources.ch](http://www.smartresources.ch)  
[www.gelkoh.de](http://www.gelkoh.de)

**GELKOH** GMBH



# Felxible Lagerlösungen inkl. Löschanlage



auch für den Ladevorgang, inkl. vereinfachtem Baugenehmigungsverfahren



- vom Schrank, über Container bis hin zum Lagerraum
- mit und ohne Klimatisierung oder Löschanlage



**SMARTRESOURCES**

EcoServe, Schweizer Sonderabfalltag, 4. Juni 2019, Olten

[www.smartresources.ch](http://www.smartresources.ch)  
[www.gelkoh.de](http://www.gelkoh.de)

**GELKOH** GMBH



# Batterien Manipulation an Batterien an Batteriegrösse angepasst





# Wie löscht man einen LiBa Brand?



- Mit Wasser?
- Mit CO<sub>2</sub>
- Mit Schaum?
- Mit Pulver?
- Mehr Wasser?



## Feusol Gel

Gel haftet an der Oberfläche, kühlt und verhindert die Sauerstoffzufuhr und löscht das Feuer.

Die meisten europäischen Feuerweherten sind nicht für einen Brand von Lithiumbatterien ausgerüstet.

Das wird sich schnell ändern. Das Brandrisiko ist schneller am wachsen wie uns lieb ist.



# Feuerlöscher



## G 50/150

### Hauptvorteile

- Konzipiert für den praktischen Einsatz durch eine Person
- Abstellbare Angriffseinrichtung mit sehr hoher Wurfweite
- Platzsparende Unterbringung der Schlauchleitung um den Löschmittelbehälter
- Löschmittelbehälter komplett aus Edelstahl „Rostfrei“
- Kippsicher durch optimalen Schwerpunkt
- Löschmittel, besonders geeignet für Lithium- und Kunststoffbrände

### Produkt- und Leistungsmerkmale

- Außen mit witterungsbeständiger und widerstandsfähiger Beschichtung
- Große Laufräder (ø 30 cm), ideal bei Höhenunterschieden
- Je nach Typ wahlweise 5 bzw. 10 m Hochdruckschlauch für den flexiblen Einsatz
- Eingebautes Sicherheitsventil in Verschlussarmatur
- Hohe Wurfweite, dadurch bedingt nur in spannungsfreien Räumen einsetzbar

Bis minus 20 Grad einsetzbar



# Smart Solutions für die Bergung und Sicherung von E (HV) - Mobilien



Bergung, Sicherung, Transport, Karantäne, Demontage, Verwertung

**SMARTRESOURCES**

EcoServe, Schweizer Sonderabfalltag, 4. Juni 2019, Olten

Dr. Viktor Haefeli  
[www.smartresources.ch](http://www.smartresources.ch)  
[www.gelkoh.de](http://www.gelkoh.de)

**GELKOH** GMBH



# Herausforderung Bergung HV Fahrzeuge



## TRANSPORT HV-FAHRZEUGE + LAGERUNG

### PROBLEMSTELLUNG

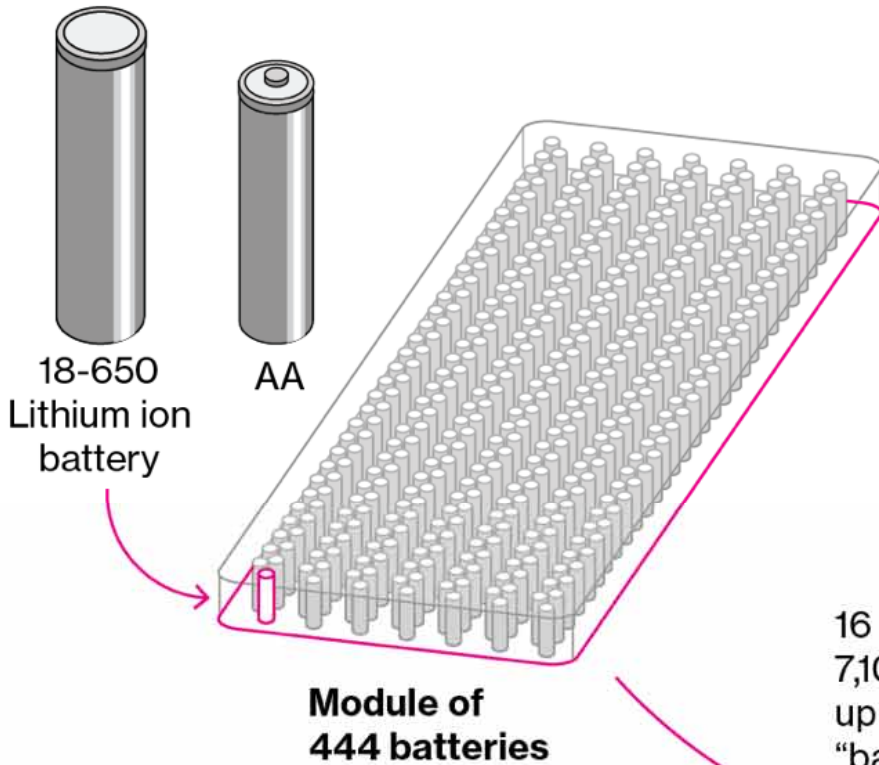
- Zunahme von HV-Fahrzeugen auf den Schweizer Strassen
- Beschädigte Fahrzeuge können zu folgenden Gefahren führen:

Gefahren			
Brand Gefahr	Elektrische Gefahr	Chemische Gefahr	Verpuffung Gefahr
			

- Transport von HV-Brandfahrzeug bis jetzt nur mit Feuerwehrbegleitung möglich
- Lagerung und Überwachung des Fahrzeuges auf Firmenareal → Bei beschädigter HV-Batterie muss auf späteren Zeitpunkt mit einem Brand gerechnet werden
- Transport bis zum Firmenareal oder zur nächsten Entsorgung - Stelle (ansonsten Gefahrguttransport)
- Forderung von Gebäudeversicherung bezüglich Lagerung HV-Fahrzeuge in Zukunft

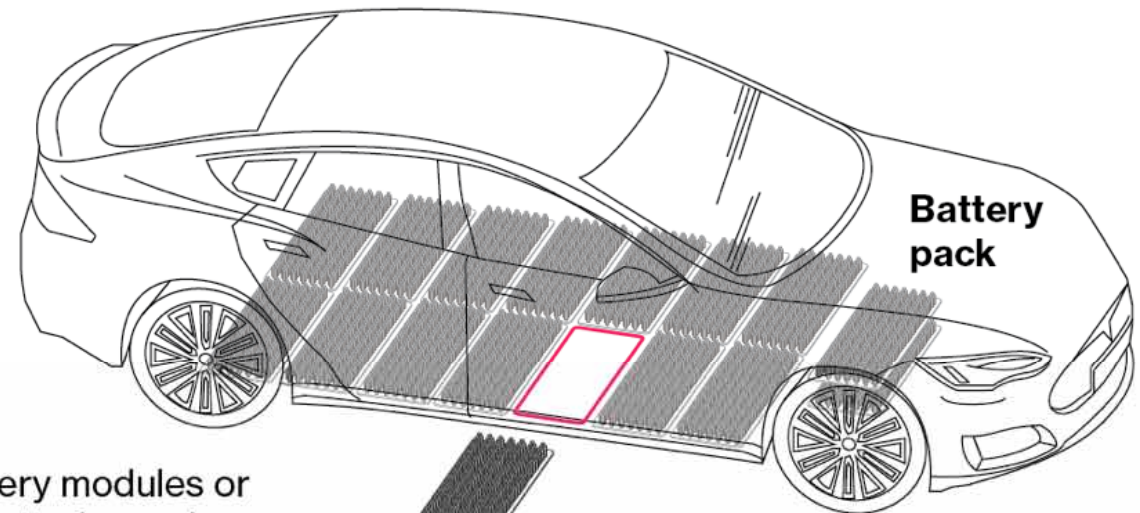


# Aufbau Auto Lithiumbatteriepack



## Tesla Model S

The entire battery pack weighs 1,200 pounds...



16 battery modules or 7,104 batteries make up the total Tesla S "battery pack."

 **Lithium equivalent**

...but only 15 pounds (7kg) is lithium. About the weight of a bowling ball.



# HV Autobergung Wer ist zuständig? Berger oder Feuerwehr?





# Lösung Prozess Bergung HV Fahrzeuge



Unfall

Traktionsbatterie ist nach einem Unfall in einem nicht definierten Zustand. Das E-Mobil (HV Fahrzeug) ist in einem nicht definierten Brandrisikozustand. Die Bergungsfirma wird gerufen.



Bergung

Das verunfallte Fahrzeug wird geborgen. Für die Bergung wird ein bestehendes Bergungsfahrzeug mit Kran oder Seilwinde eingesetzt.

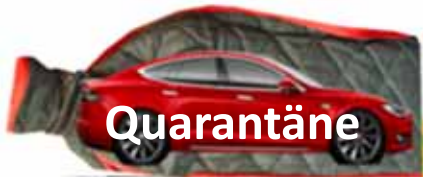


Transport

**LiBa<sup>®</sup>Rescue:** Das HV Fahrzeug muss mit dem Greifer oder Seilwinde auf eine Plattform (Anhängen) gehieft, gesichert, und brandgeschützt fixiert werden. Der Brandschutz erfolgt mittels der **LiBa<sup>®</sup>Rescue** Schutzverpackung. Anschliessend wird das verpackte und gesicherte HV Fahrzeug zum Verwerter transportiert.



# Lösung Prozess Bergung HV Fahrzeuge



**LiBa<sup>®</sup>Rescue:** Das verunfallte Fahrzeug wird beim Verwerter z.B. mittels Hubstapler abgeladen und für 3 Tage in Quarantäne genommen.



Nach der bestandenen Quarantänezeit kann die Li Batterie beim Verwerter ausgebaut werden. Diese kann für den Wiedereinsatz aufbereitet oder für die Verwertung vorbereitet werden.



Nach der Demontage der Batterie wird sie in dem **Liba<sup>®</sup>Safe sicher** zwischengelagert.



Die **Liba<sup>®</sup>Safe** wird anschliessend in der Transportverpackung **Liba<sup>®</sup>Box** zum Batterieaufbereiter oder Verwerter transportiert.

Der **Liba<sup>®</sup>Safe** und die **Liba<sup>®</sup>Box** sind gemäss ADR zertifiziert und zugelassen

**Dr. Viktor Haefeli**

[www.smartresources.ch](http://www.smartresources.ch)

[www.gelkoh.de](http://www.gelkoh.de)

**SMARTRESOURCES**

EcoServe, Schweizer Sonderabfalltag, 4.Juni 2019, Olten





# Bergung von E-Mobilen: LiBa®Rescue

Flexible Konstruktion zur Bergung, Sicherung,  
Transport und Quarantäne von havarierten E-Mobilen



- Einfache Handhabung
- Flexibler Einsatz
- Bergung und Positionierung mit Kran
- Manipulierbar mit Gabelstapler
- Reinigungsfähig
- Adaptiv an alle Fahrzeugarten
- Anschluss Feuerwehrschauch
- Selbstlöschend
- Kleiner Lagerplatz
- Zusammenfaltbar
- 1 Person kann es bedienen



**SMARTRESOURCES**

EcoServe, Schweizer Sonderabfalltag, 4. Juni 2019, Olten

**Dr. Viktor Haefeli**  
[www.smartresources.ch](http://www.smartresources.ch)  
[www.gelkoh.de](http://www.gelkoh.de)

**GELKOH** GMBH



# Besten Dank

## Kontakt

**Dr. Viktor Haefeli**

**Smart Resources GmbH**

**Obere Spichermatt 61**

**6370 Stans**

**mobile: +41 79 237 15 24**

**vh@smartresources.ch**

**www.smartresources.ch**

**www.gelkoh.de**

## Unsere Leistungen



Ladungssicherungssysteme



Löschanlagen



Brandschutzkonzepte



Brandschutzsysteme



Mobile Lösungen



Systemerweiterungen



Projektierungen



Schulungen

**SMARTRESOURCES**

EcoServe, Schweizer Sonderabfalltag, 4.Juni 2019, Olten

**Dr. Viktor Haefeli**  
**www.smartresources.ch**  
**www.gelkoh.de**

**GELKOH** GMBH