

Das zweite Leben eines E-Bike-Akkus in kleinen Gemeindefahrzeugen

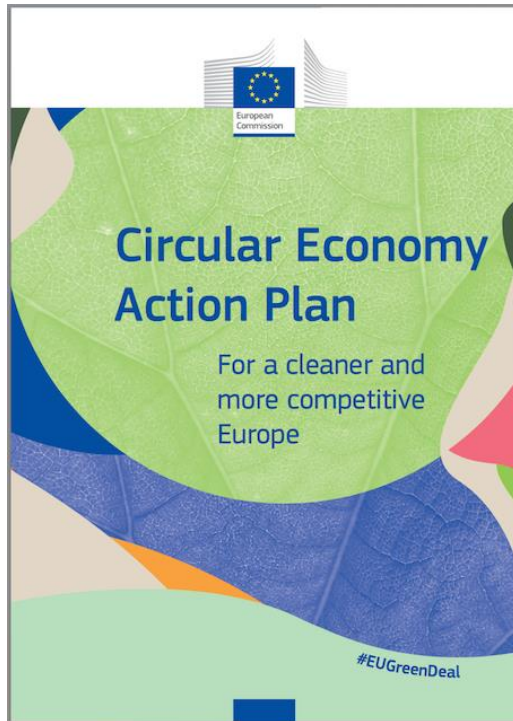


Building Competence. Crossing Borders.

Grégoire Meylan

melg@zhaw.ch 01.06.2023 INOBAT Battery Forum

Die Kreislaufwirtschaft ist ein etabliertes Konzept für Dekarbonisierung und Ressourceneffizienz



EU, 2020
2. KW Aktionsplan



F, 2021
Neues AW-Gesetz



ZH, 2022
Verfassungsartikel

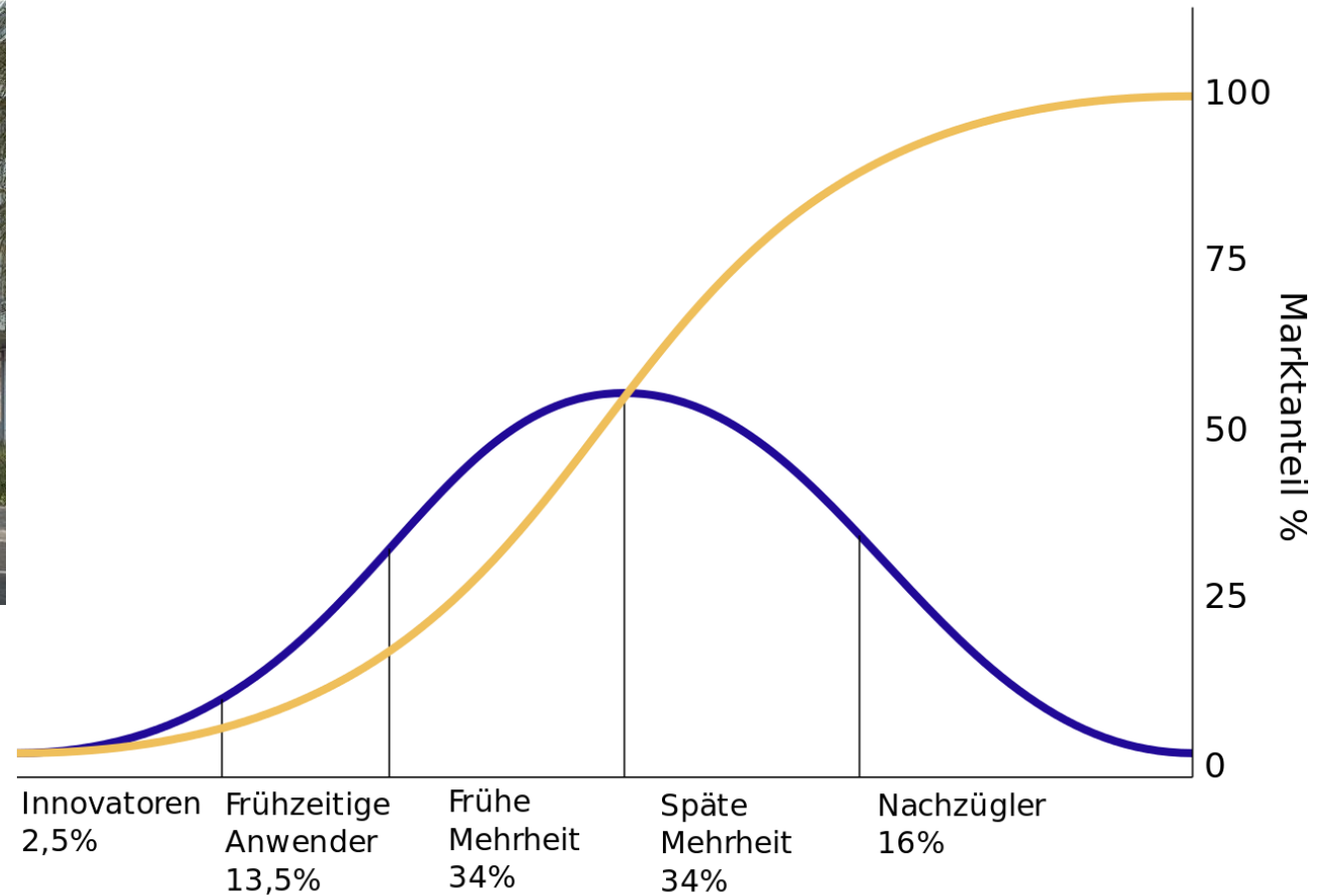


CH, 2023
Teilrevision des USG

Die öffentliche Beschaffung ist ein anerkannter Weg zur Unterstützung der zirkulären Innovationen



Baudirektion ZH, Zentrum für Zahnmedizin
Quelle: Universität Zürich



Rogers (1962)

Batterien... wichtiger Sektor für Energiewende und Kreislaufwirtschaft... Schlüsselement im Betrieb der Gemeinden



Neue **EU-Batterierichtlinie** (Stand 2022)

- **Umweltfussabdruck** der Batterien sollten verringert werden
- Batterien sollten **leichter austauschbar** sein
- Standards für die **Sorgfaltspflicht entlang der gesamten Wertschöpfungskette**
- Strengere **Abfallbewirtschaftungsziele**

Gemeinden stehen mitten in der Batteriewende!

Der bisheriger Schwerpunkt der Forschung und Politik im Bereich Zirkularität der Batterien ist Recycling

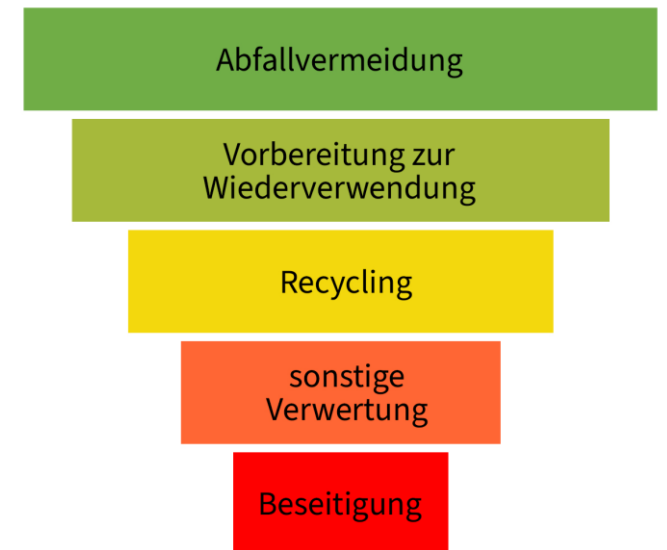
Wahrscheinlich aufgrund von...

- gut etablierten **Technologien**,
- der **Akzeptanz** der Interessengruppen, und
- einem gut funktionierenden **Finanzierungssystem**

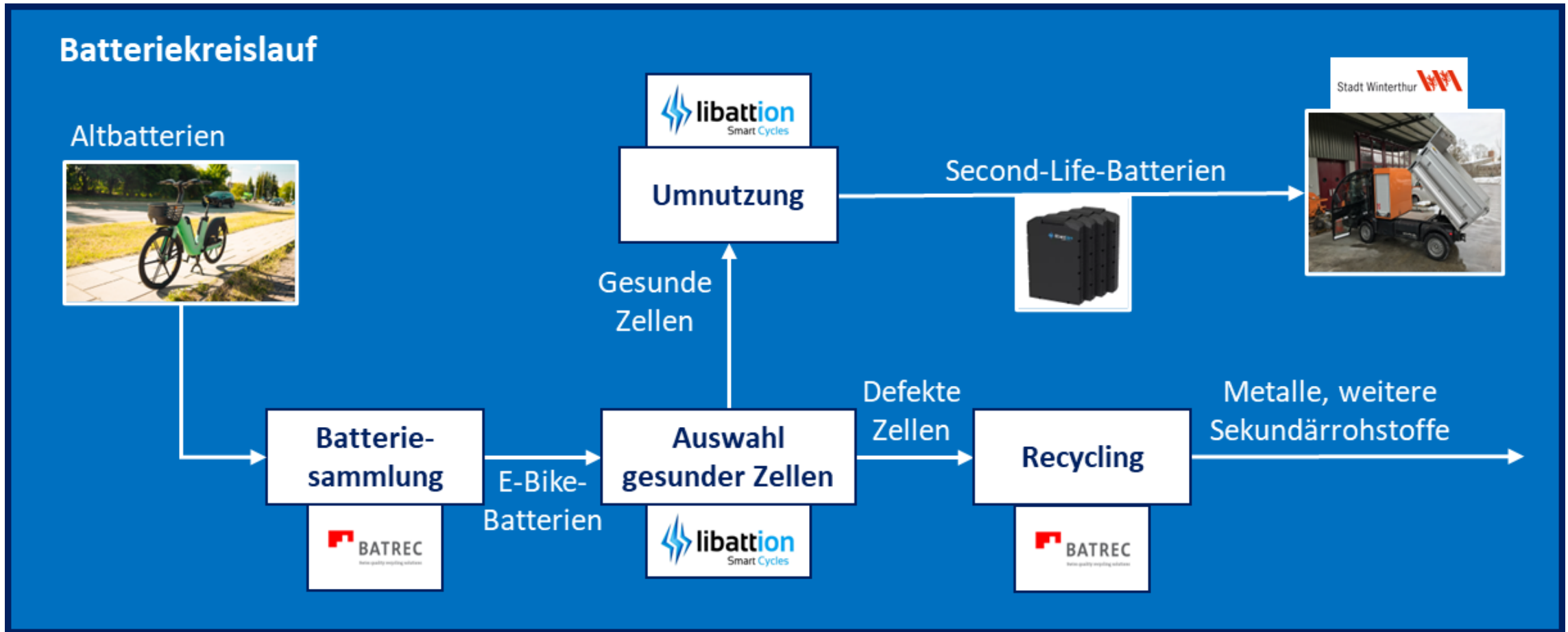
Aber...

- Altbatterien enthalten noch **gesunde Zellen**
- Recycling entspricht nicht der ersten Wahl in der **Abfallhierarchie**
- Recycling verursacht **Luftverschmutzung**
- Lithium wird (noch nicht) **funktionell recycelt**

Abfallhierarchie
Quelle: BMK Österreich



Die Lebensdauer von Batterien kann optimal verlängert werden!



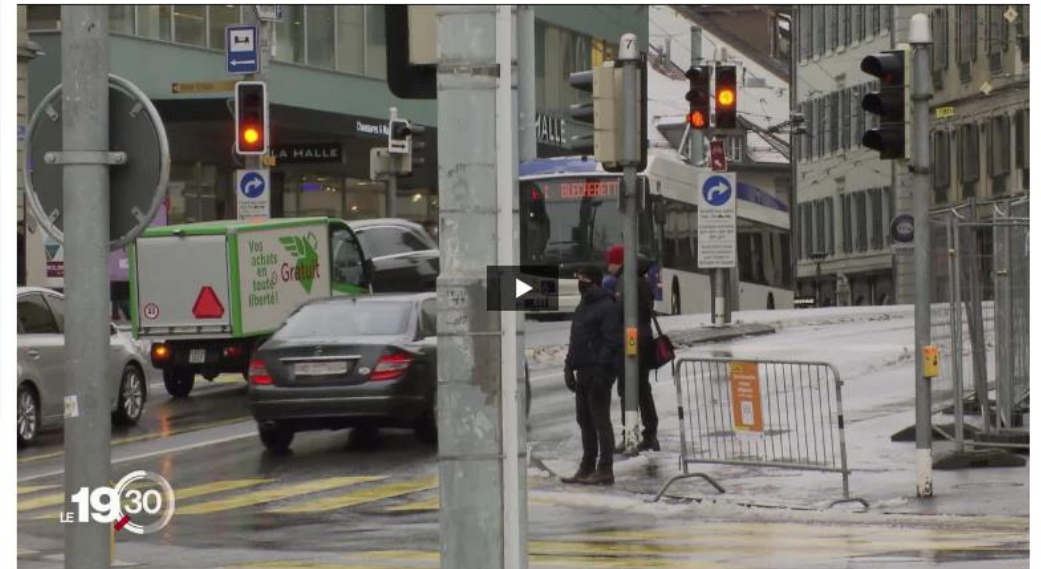
Gemeinden sind vielversprechende Endnutzer von Second-Life-Batterien



Vaud Modifié le 13 janvier 2021 à 21:11



Lausanne veut bannir tous les véhicules à essence de la ville d'ici 2030



Lausanne a présenté son Plan climat: interdire tous les véhicules à essence en ville d'ici 2030. / 19h30 / 1 min. / le 13 janvier 2021

EnergieSchweiz für Gemeinden

Integration von Second-Life-Batterien in leichte e-Nutzfahrzeuge Innovationsprojekt 2021-2022



EoL e-bikes

Second-Life-
Batterien



Goupil G4



Forschung



Umsetzung



Kanton Zürich
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Stadt Winterthur



Innovationsprojekt
unterstützt von



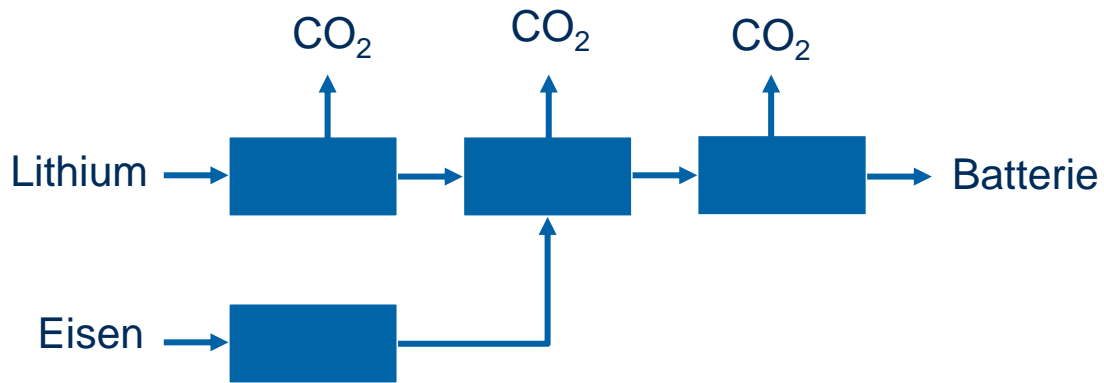
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Innosuisse – Schweizerische Agentur
für Innovationsförderung

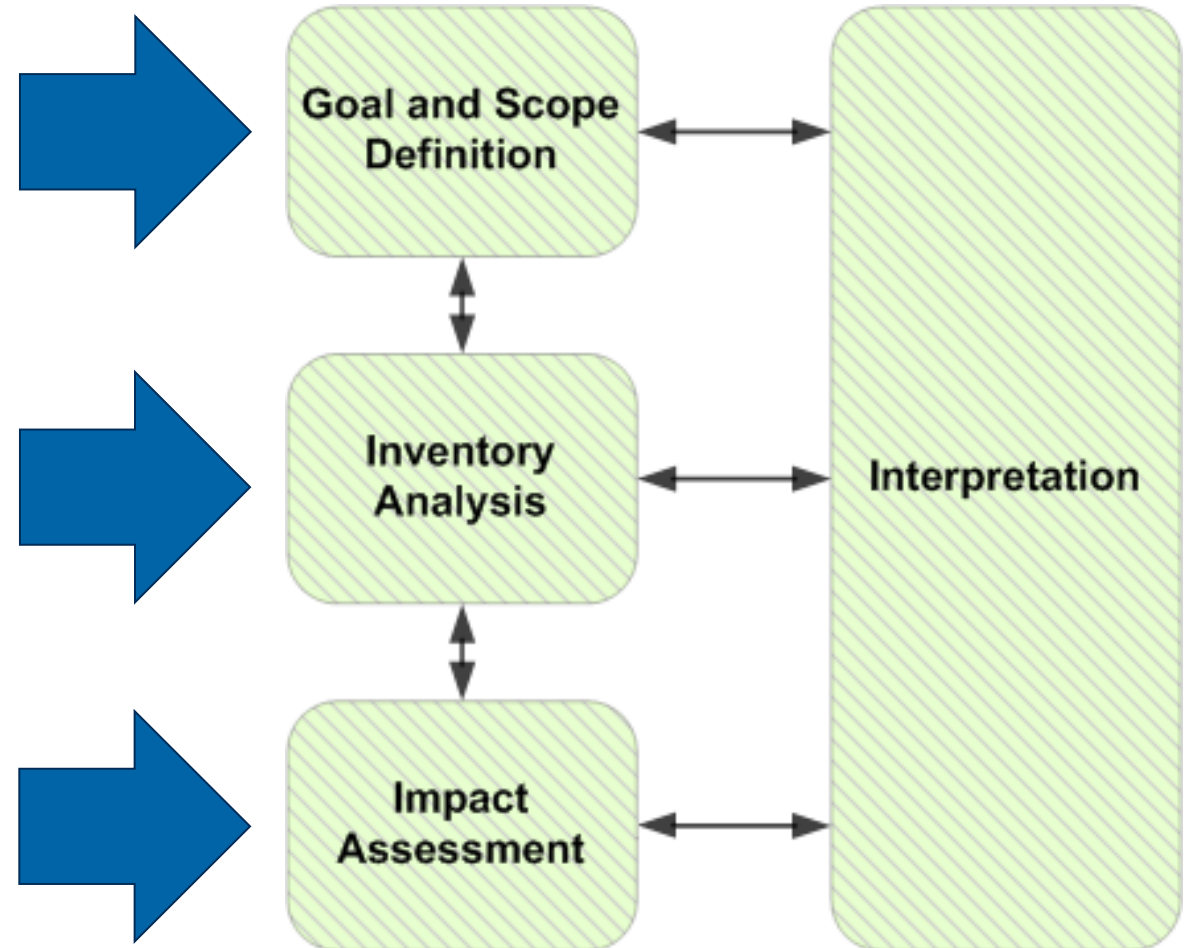
Der Einsatz von Second-Life-Batterien in kleinen Gemeindefahrzeugen macht ökologisch Sinn

Umweltauswirkungen misst man mittels einer Ökobilanzierung

Welches Produkt? Welche Alternative(n)? Wo und wann? Welche funktionelle Einheit?

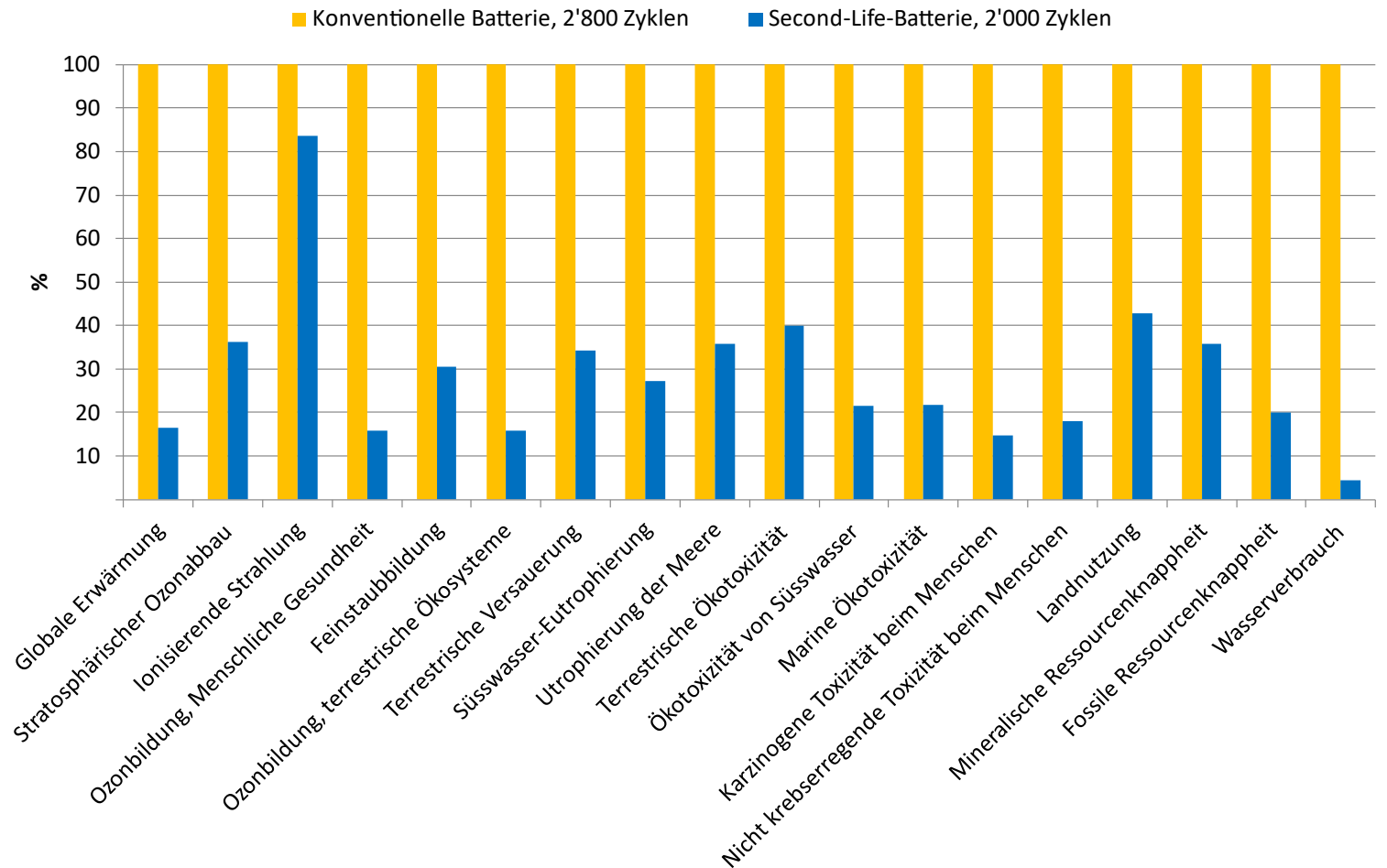


Treibhauspotential (CO₂-Äquivalente),
Kumulierter Energieaufwand (MJ),
Umweltauswirkungen (ReCiPe 2016)

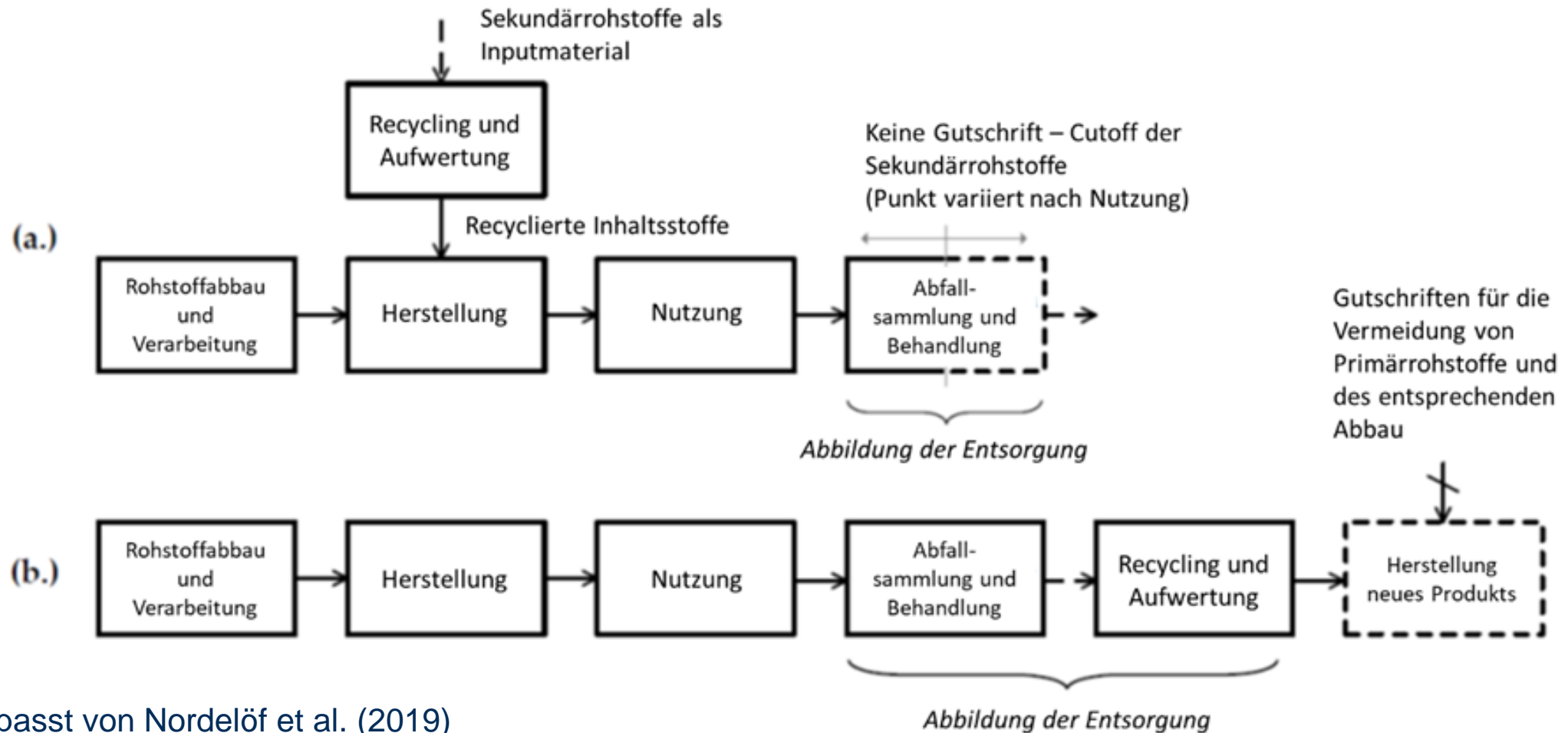


Second-Life-Batterien verursachen insgesamt 70% weniger Umweltauswirkungen als konventionelle Batterien

- Funktionelle Einheit:
Totale Fahrdistanz durch konv. Batterie
- **Zwei Szenarien:**
Herstellung in China und Schweiz
- **Daten:** primär (Pilotprojekt Win.) und sekundär (z.B. ecoinvent)



Wie entsteht der ökologische Vorteil? Cut-off vs. Entsorgung



Angepasst von Nordelöf et al. (2019)

Second-Life-Batterien sind eine attraktive Lösung für Gemeinden

Wie nehmen Gemeinden zwei zirkuläre Praktiken rund um Batterien wahr?

- Online-Umfrage im Herbst 2021
 - **89** Schweizer Gemeinden aktiv in Klima- und Energieinitiativen
 - **70%** Rücklaufquote, entspricht **25%** der Schweizer Bevölkerung
- Antwortende
 - Leiter der **kommunalen Werkstätten** oder **technischen Dienste**
 - **Fuhrpark-Manager**
- Umfrage gliederte sich in zwei Teilen
 - **Elektrifizierungsrate** von kleinen Nutzfahrzeugen, **Treiber** und **Barrieren** für deren Beschaffung
 - **Attraktivität, Treiber** und **Barrieren** zweier zirkulärer Praktiken
 - Second-Life-Batterien
 - Servitisierung von Batterien durch Pay-per-Use

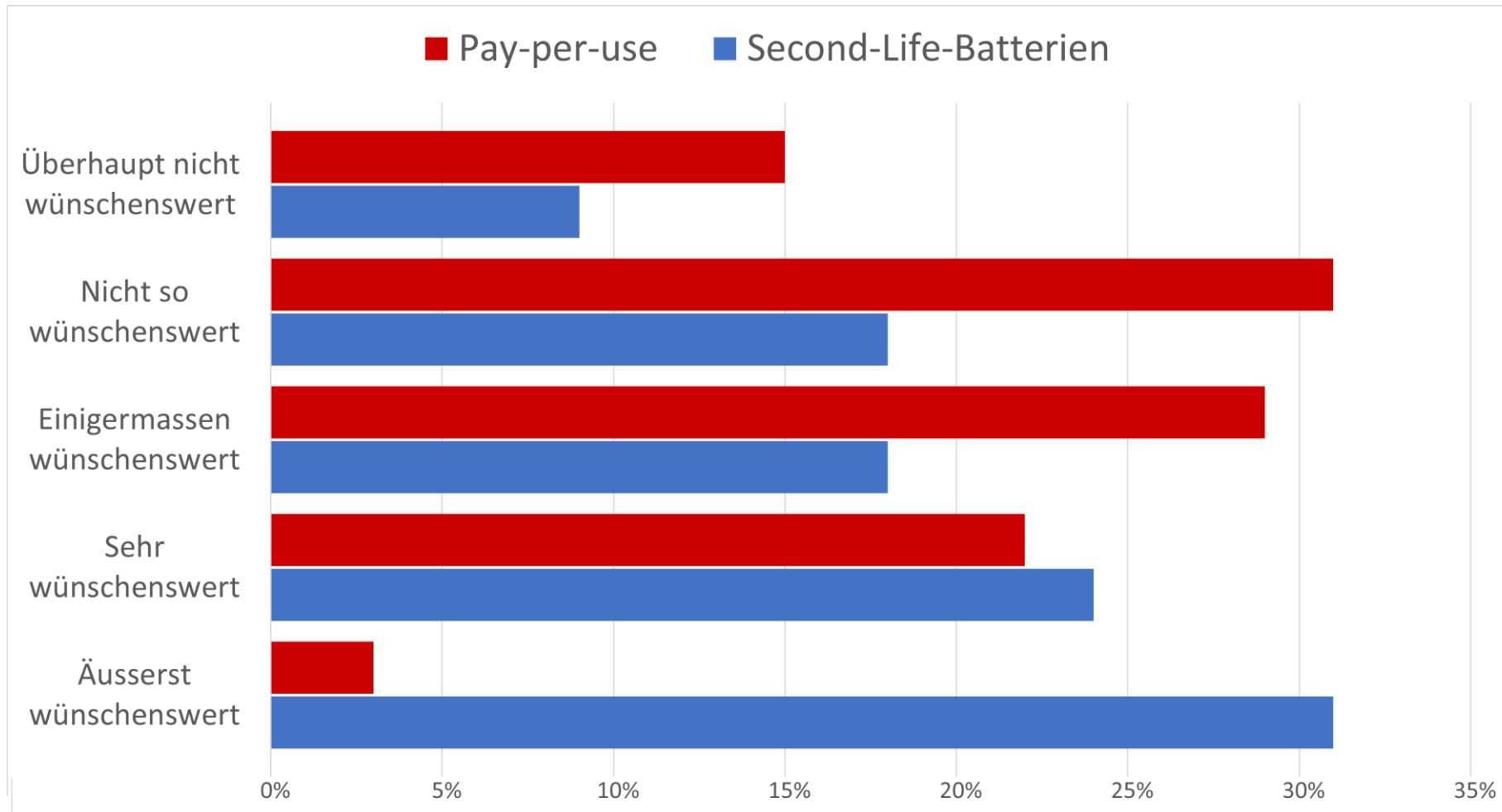
Die Elektrifizierung von kleinen Nutzfahrzeugen ist in vollem Gang

75 % besitzen bereits kleine elektrische Nutzfahrzeuge, **10 % planen** die Anschaffung solcher Fahrzeuge und **15 %** ziehen diese Option nicht in Betracht

Gründe für die Beschaffung kleiner elektrischer Nutzfahrzeuge (n=61)	Prozent
Geringe Umweltbelastung	82%
Niedrige Betriebskosten	39%
Anreize	36%
Verbesserte Arbeitsbedingungen	20%
Gute Aussichten hinsichtlich Batteriezuverlässigkeit und Kosten	16%

Gründe gegen eine Beschaffung kleiner elektrischer Nutzfahrzeuge (n=61)	Prozent
Hohe Anschaffungskosten der batterieelektrischen Fahrzeuge (BEVs)	72%
Begrenzte Reichweite der BEVs	67%
Begrenzte Auswahl an BEVs	64%
Unsicherheit bezüglich der Batterielebensdauer	36%
Notwendigkeit, die Logistikorganisation anzupassen	28%

Second-Life-Batterien sind mehrheitsfähig, hingegen ist die Servitisierung weniger beliebt



Top 3 Treiber und Barrieren für die Umsetzung der zwei zirkulären Praktiken

Treiber der Second-Life-Batterien (n=45)	Prozent	Treiber von Pay-per-Use-Systemen (n=45)	Prozent
Anforderungen von Endnutzern	51%	Anfängliche Kosteneinsparungen	51%
Vorschriften und Strategien	38%	Übertragung von Fixkosten in planbare variable Kosten	31%
Pilotprojekte im Bereich des zirkulären, öffentlichen Beschaffungswesens	24%	Zugang zu Technologiefortschritten und zu den damit verbundenen Fähigkeiten	27%
Barrieren der Second-Life-Batterien (n=45)		Barrieren von Pay-per-Use-Systemen (n=45)	
Mangelndes Wissen	62%	Höhere Wahrnehmung der Nutzungskosten als der Eigentumskosten	42%
Fehlen einer klaren Definition der zirkulären öffentlichen Beschaffung	31%	Traditionelle Beschaffungsvorschriften und Bilanzbeschränkungen	40%
Organisatorische Distanzen (physisch und kulturell) zwischen zentraler Beschaffung und Einkäufern in den technischen Abteilungen	18%	Institutionalisierte Arbeits- und Denkweisen	29%

Kernbotschaften und Vision

- Die **Energiewende** findet mit realen lokalen Vorteilen statt, wie sieht's mit der **zirkulären Wende** aus?
- **Fortgeschrittene Gemeinden** können in der zirkulären Beschaffung eine Vorreiterrolle als **Innovatoren** spielen
- Wiederverwendung und Recycling **wirken synergetisch**
- Durch Second-Life-Batterien können **kritische Stoffkreisläufe lokal geschlossen werden**, und zwar mit **ökologischen** und **ökonomischen** Vorteilen

Was kann man nun konkret machen?

- Bewusstsein für Nutzen der Second-Life-Batterien in Gemeinden steigern lassen



Schweizerischer Verband
Kommunale Infrastruktur | SVKI

Association suisse
Infrastructures communales | ASIC

Associazione svizzera
Infrastrutture comunali | ASIC



EnergieSchweiz
für Gemeinden

Smart
City



- Nutzung von Second-Life-Batterien in weiteren Anwendungen untersuchen
 - Schlegelmäher
 - Akkulaubbläser
 - Akkurasenmäher
 - Vertikutierer
 - Riders
 - Gartentraktoren

Literatur

- Nordelöf, A., Poulidikou, S., Chordia, M., Bitencourt de Oliveira, F., Tivander, J., & Arvidsson, R. (2019). Methodological Approaches to End-Of-Life Modelling in Life Cycle Assessments of Lithium-Ion Batteries. *Batteries*, 5(3), 51.
- Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of innovations*. New York: Free Press.

Vielen Dank.

