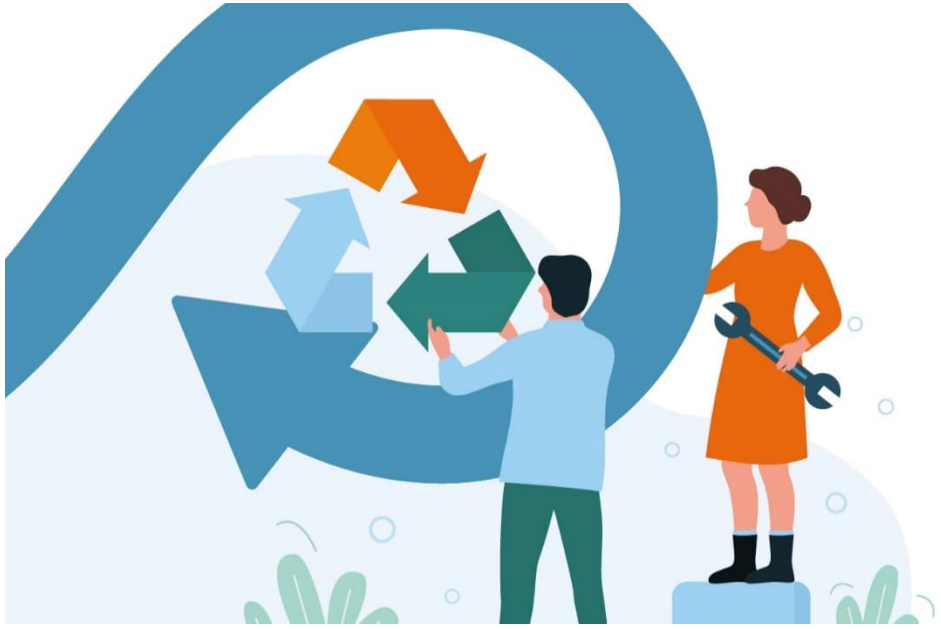
WERTE. WEGE. WISSEN.
DIALOGE ZUR KREISLAUFWIRTSCHAFT

ABFALL WIRD ROHSTOFF – ES LIEGT IN UNSERER HAND!

Dienstag, 20. Oktober 2026


© Flash Vector - stock.adobe.com

Thema:
Batterien und Akkus –
Die zunehmende Brandgefahr im Abfall

Referent:
Thomas Nigl
Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für
Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft

Batterien und Akkus
Die zunehmende Brandgefahr im Abfall

Elena Dvorak[1] und **Thomas Nigl**[1]

[1)] Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft, Montanuniversität Leoben

WO AUS FORSCHUNG ZUKUNFT WIRD

Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft
Montanuniversität Leoben





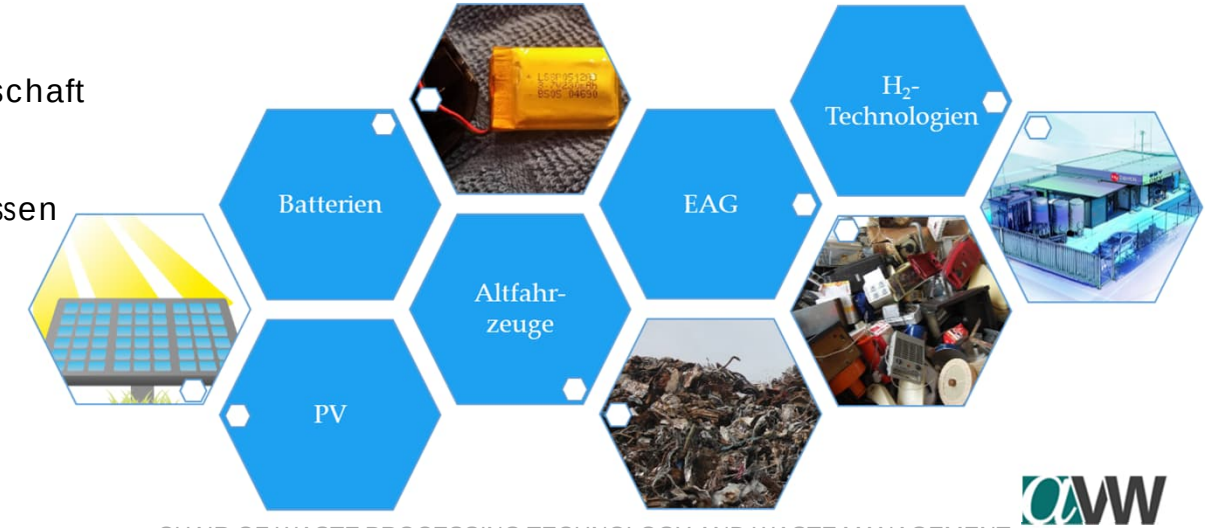
Forschungsgruppe

Future Waste and Waste Management

Forschungsbereiche

- Recycling von Photovoltaik-Modulen
- Recycling von Lithium-Ionen-Batterien
- Recycling von Wasserstofftechnologien

- Sicherheit und Brandschutz in der Abfall- und Kreislaufwirtschaft
- Batteriedetektion in gemischten Siedlungsabfällen
- Ressourcenschonung und Zero Waste in Produktionsprozessen
- Klimaschutz in der österreichischen Entsorgungswirtschaft



Team (Herbst 2026)

- 6 wissenschaftliche Mitarbeiter:innen
- 2 studentische Mitarbeiter:innen



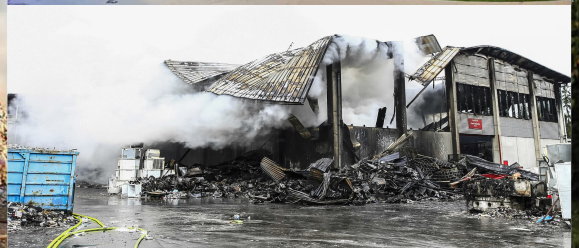
Das Abfallwirtschaftszentrum stand in Vollbrand. HÄFELE/DIETMAR MATHIS https://www.vol.at/abfallzentrum-wird-raub-der-flammen/8619811

Es brennt…
…viel zu oft















Problem:
Brände in der Abfallwirtschaft

Aus historischer Sicht…

Anstieg und lokale Verschiebung der Brandereignisse

Aus Sicht der Gesellschaft…

- Ressourcenverlust und Umweltverschmutzung
- Gefährdung der Daseinsvorsorge

Aus Sicht der Unternehmen…

- hohe Sachschäden und Versicherungsproblem
- Gefährdung von Mitarbeiter:innen
- Image der Branche auf dem Spiel

Aus Sicht der Wissenschaft…

- Wir wissen (immer noch) zu wenig!



Problems due to waste fires	Society	Sector	Company	Personnel	Residents
Emissions (aerial)	x			x	x
Local pollution (soil/aquatic)	x		(x)		x
Loss of resources	x		x		
Loss of reputation (image)		x	x	x	
Impairment of premises			(x)		x
Health impairment				x	x
Occupational safety				x	
Property damage				x	(x)
Business interruption (damage)			x		
Loss of business or existence-threatening			x	(x)	
Loss of business partners			x	(x)	
Insurance loss or increase in insurance rates		x	x		

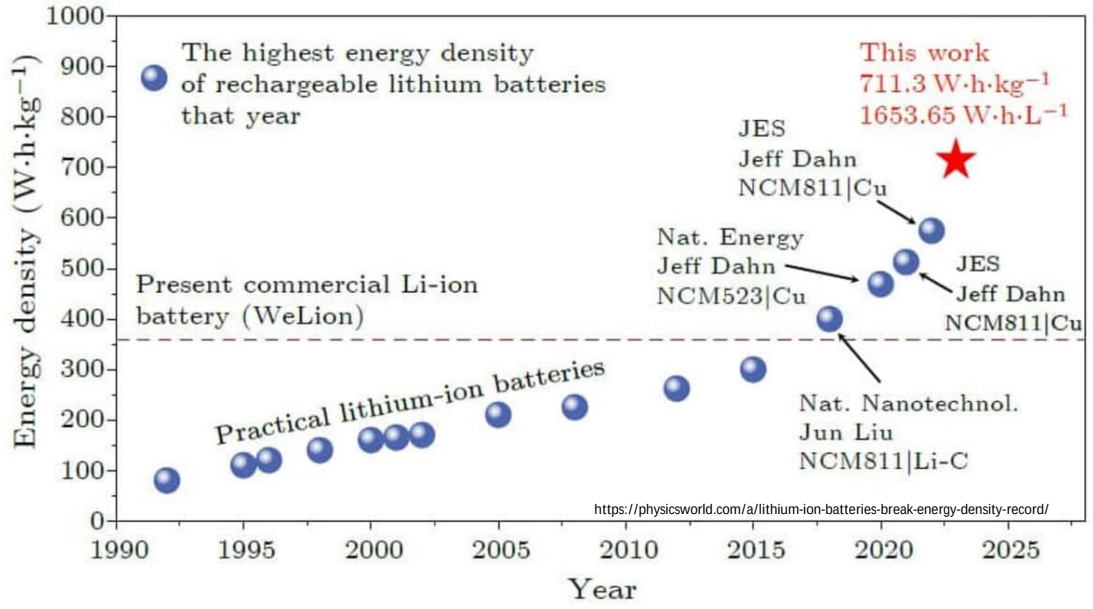
Legend: x…directly affected, (x)…indirectly affected

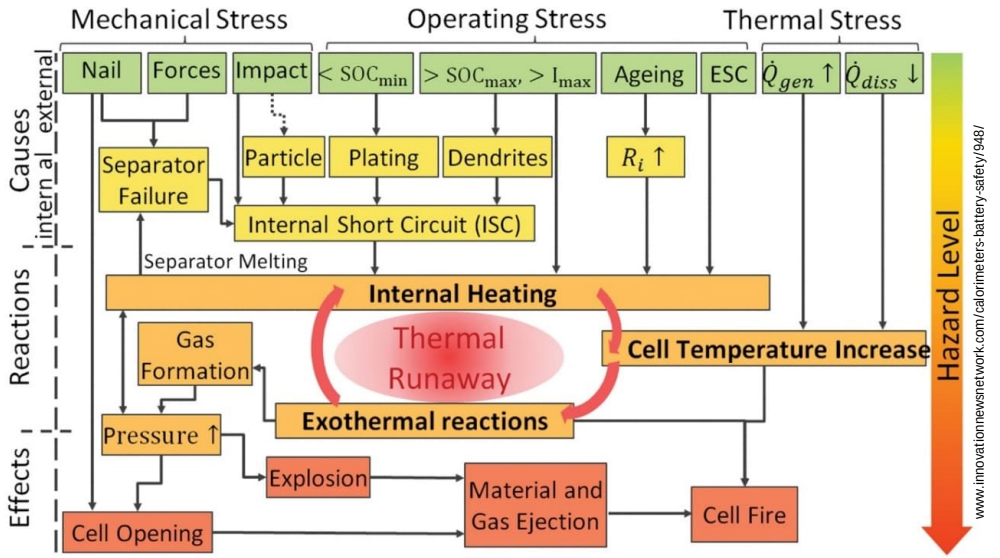
Nigl (2021)

Problem:
Brände in der Abfallwirtschaft

Batterien als Brandursache

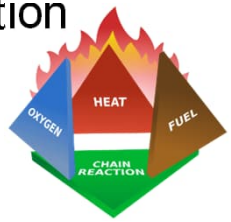
- Starke Zunahme lithiumbasierter Batterietypen
  - Verbesserung der Batteriecharakteristik
  - Höhere Energiedichte
  - Höhere Leistungsdichte





➢ Lithium-Batterien können als Zündquelle agieren

➢ Abfall + Luft + Zündquelle + Kettenreaktion
→ Feuer



Welche Batterien sind brandgefährlich?

Alle **lithiumbasierten Batteriesysteme**, egal ob

- Primäre, sprich **Lithiummetall-Batterien**
- Sekundäre, sprich **Lithium-Ionen-Akkus/Batterien**

Bei Gerätebatterien alle Produktgruppen



Warum stehen E-Auto-Brände nicht im Fokus?

- Antriebsbatterien landen nicht im Restmüll
- Hersteller in der Pflicht
- E-Autos brennen nicht häufiger als „Verbrenner“
- Wieviele E-Autos waren im Brandfall rechts im Bild beteiligt?

➢Kein einziges.

(Christian Emrich, 2023)

➢Brände moderner Verbrenner genauso verheerend wie Brände von E-Autos



Lithium-Ionen-Batterien als abfallwirtschaftliche Herausforderung

Im Hinblick auf die Herausforderungen dringend Differenzierung nötig...

a. nach Batterietypen

b. nach der Lebenszyklusphase

c. nach den Risikobereichen in Anlagen der Abfall- und Ressourcenwirtschaft

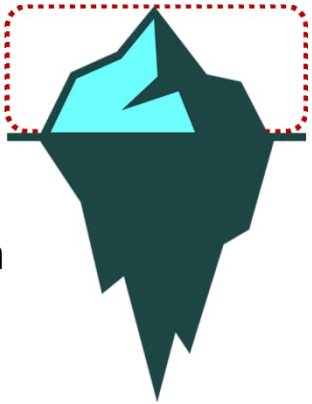
Ursache	Folge	Nutzungsphase	End-of-Life
externe Ursachen			
Überladen	thermische Zersetzung und unkontrollierte Wärmefreisetzung	gering – mittel	gering
thermische Belastung (externe Wärmeeinwirkung)	thermische Zersetzung und unkontrollierte Wärmefreisetzung	mittel	mittel – hoch
mechanische Belastung (Verformung, Schock, etc.)	interner Kursschluss und unkontrollierte Wärmefreisetzung	mittel	hoch – sehr hoch
äußerer Kurzschluss	unkontrollierte Wärmefreisetzung	gering	gering – mittel
interne Ursachen			
Tiefentladen	Dendritenbildung und möglicher interner Kurzschluss (...)	mittel	gering
Produktionsfehler	interner Kursschluss und unkontrollierte Wärmefreisetzung	gering – mittel	gering

Anlage bzw. Prozessschritt	mögliche Gefahren	Risikobewertung
Sammelbehälter	Beschädigung durch externen Kurzschluss	gering
Ladetätigkeit		gering
Abfallsammelfahrzeug	mechanische Beschädigung durch Pressvorgang	mittel
Entladetätigkeit	mechanische Beschädigung beim Abkippen	gering
Abfallbunker / Inputlager	Beschädigung durch externen Kurzschluss	mittel – hoch
Umladetätigkeit	mechanische Beschädigung durch Radlader oder Greifer	mittel
Behandlungsanlage	mechanische Beschädigung bei Vorzerkleinerung, gefährliche Wärmeentwicklung nach Beschädigung	mittel – hoch
Outputlager	Beschädigung durch externen Kurzschluss, gefährliche Wärmeentwicklung nach Beschädigung	gering – mittel

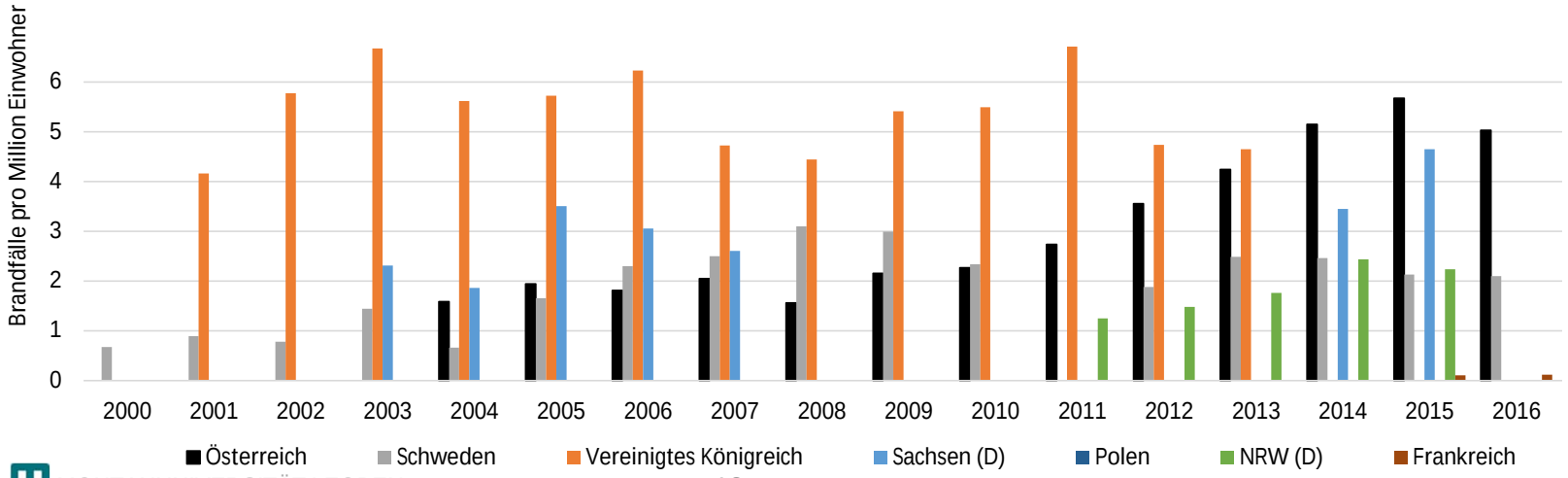
Langzeitmonitoring von Brandereignissen in der Abfall- und Kreislaufwirtschaft

Methodik

- Erhebung von Brandereignissen
  - aus öffentlichen und
  - betriebsinternen Quellen
- Statistische Auswertung der Daten



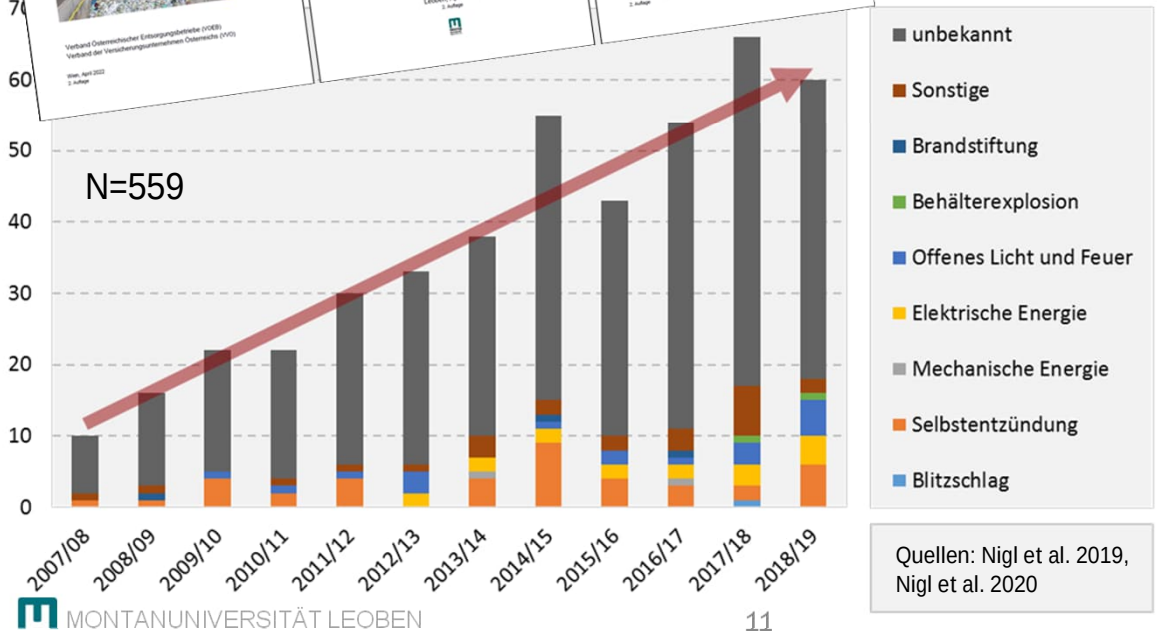
Übersicht zu Erhebungsphasen	von	bis	Jahre
Erhebungsphase 1	11/2007	10/2016	10
Erhebungsphase 2	11/2017	10/2019	2
Erhebungsphase 3	11/2019	10/2020	1
Erhebungsphase 4	11/2020	10/2022	2
Erhebungsphase 5	11/2022	10/2025	3



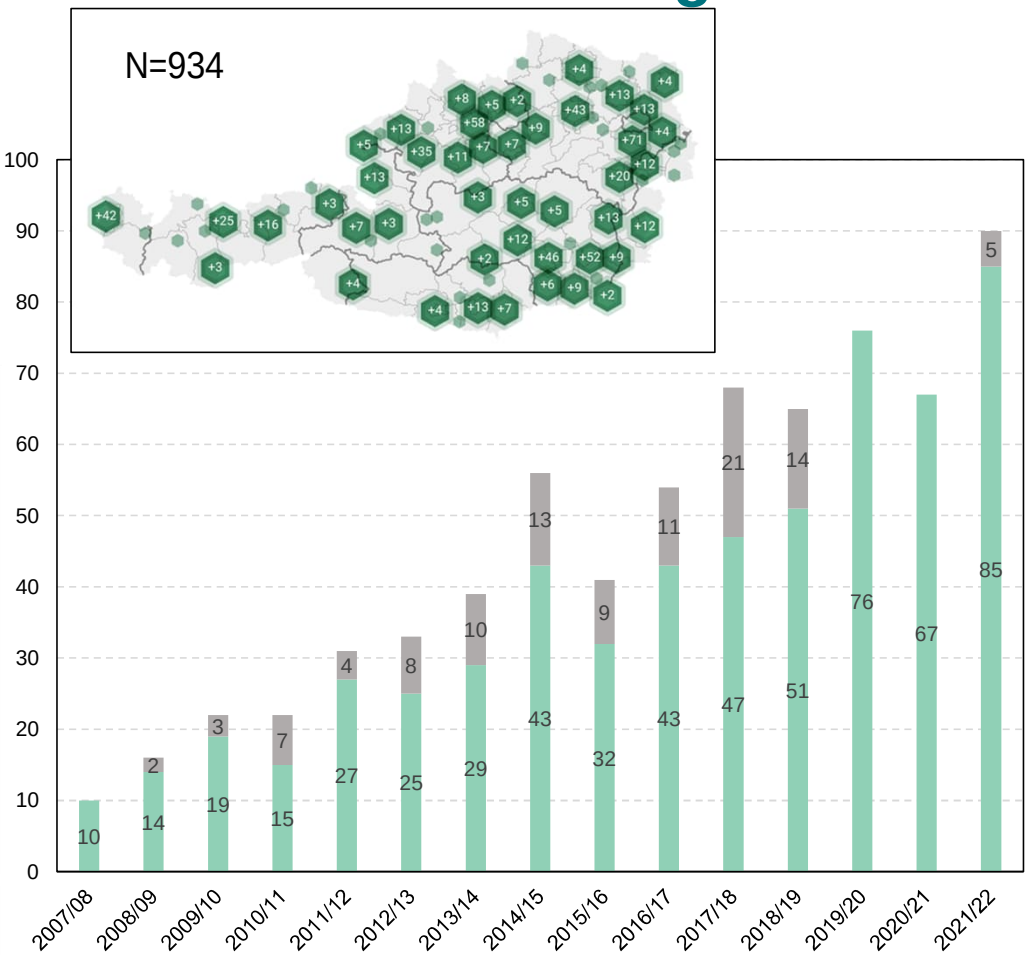
Brandereignisse in der Abfall- und Kreislaufwirtschaft – Ergebnisse aus Langzeit-Monitoring und verbessertem Risikomanagement



Wirkt die Leitlinie?



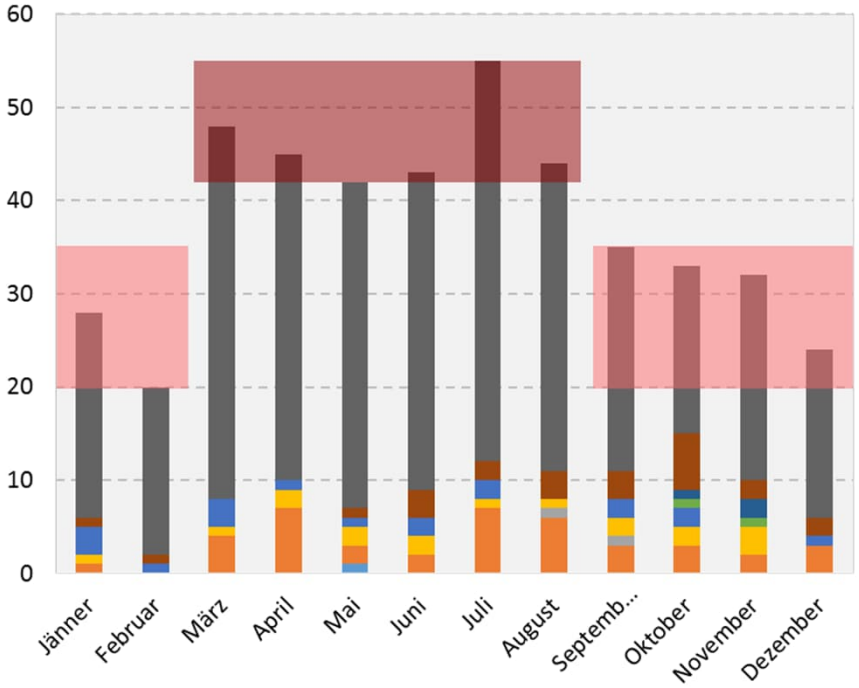
Quellen: Nigl et al. 2019, Nigl et al. 2020



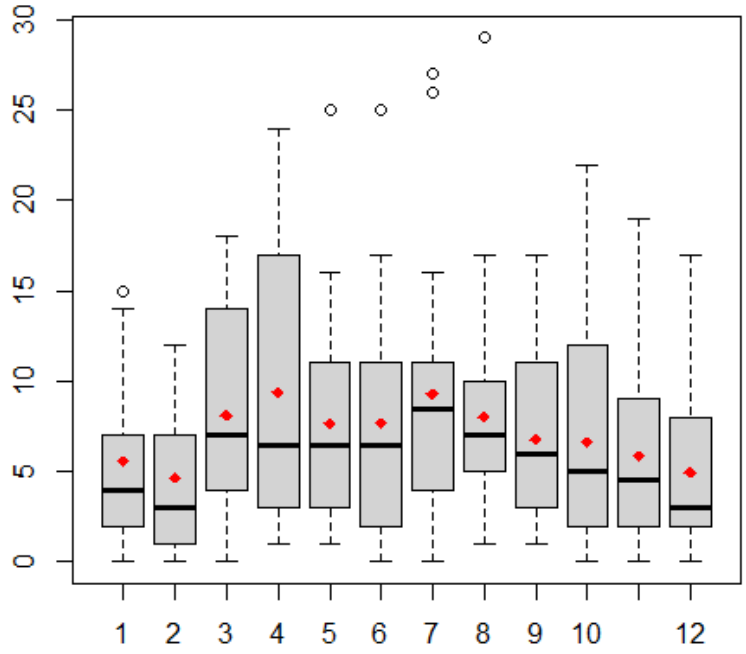
Ergebnisse des langjährigen Monitorings von Brand-ereignissen in der Österreichischen Abfallwirtschaft

Brandsaison von März bis August verliert an Relevanz

2007/08 – 2018/19



2007/08 – 2024/25

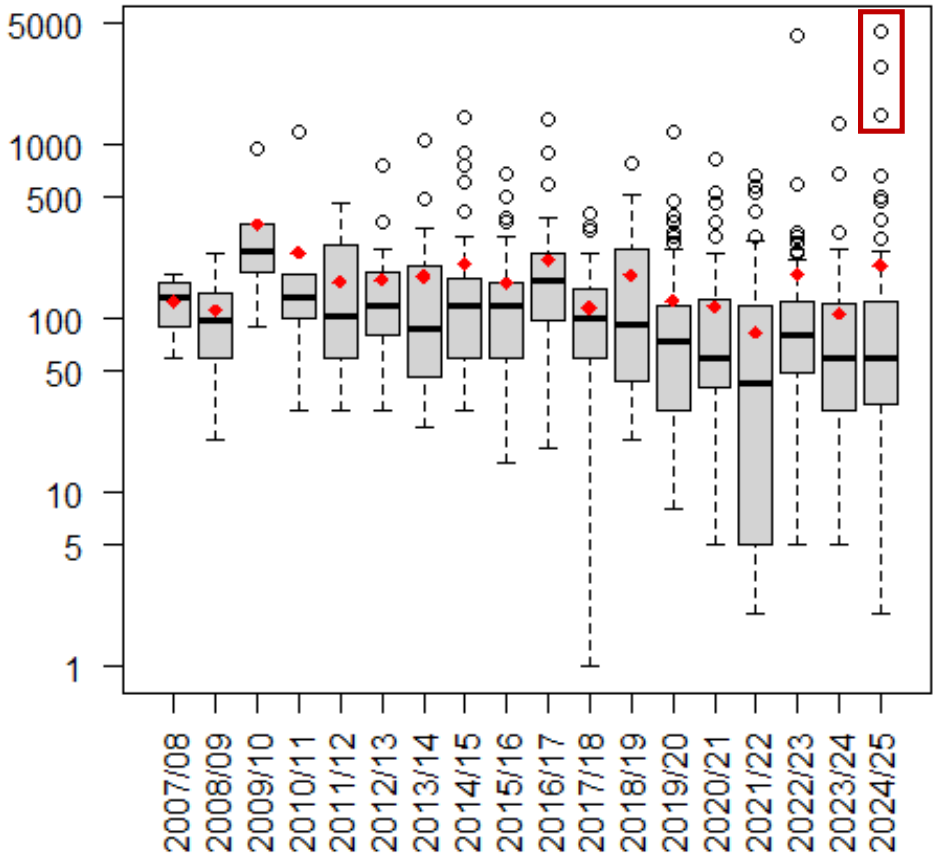


Keine Entkopplung von Brandhäufigkeit & Brandauswirkungen (I)

Branddauer [min]

- n = 756

- Leicht sinkende Medianwerte
- Mehr hohe Ausreißer
- Steigende Mittelwerte

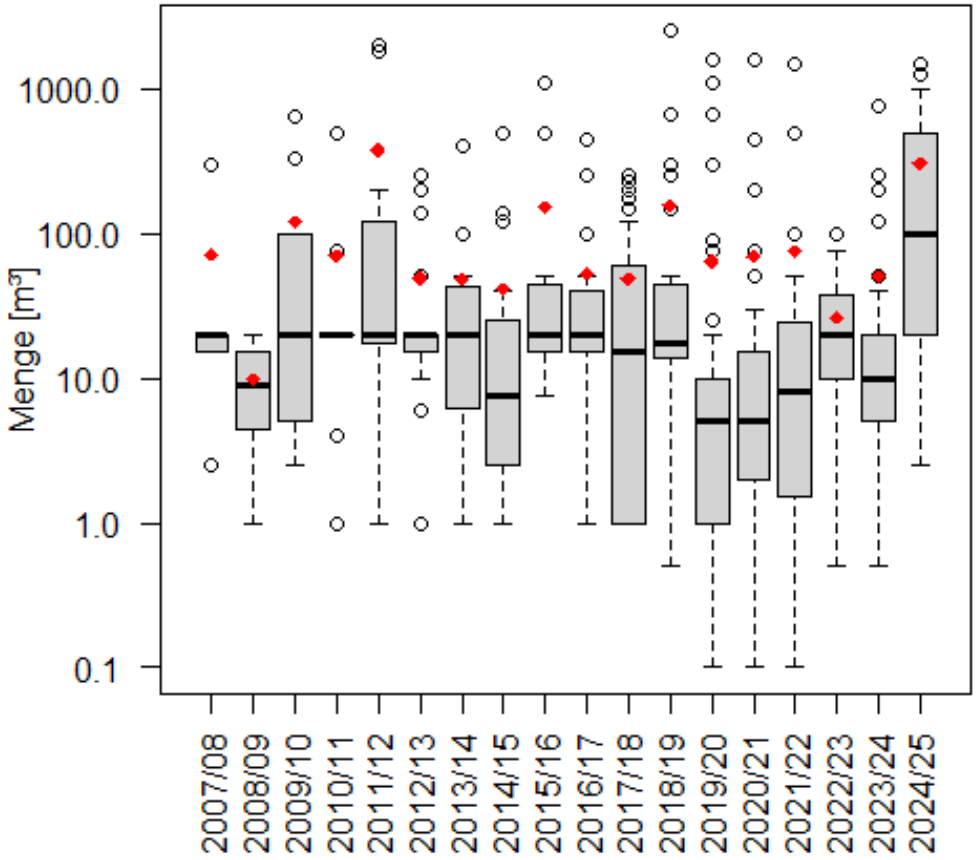


Keine Entkopplung von Brandhäufigkeit & Brandauswirkungen (II)

Vom Brand betroffene Abfallmenge [m³]

- n = 484

- Fünf Jahre lang niedrige Medianwerte
- Starke Korrektur nach oben

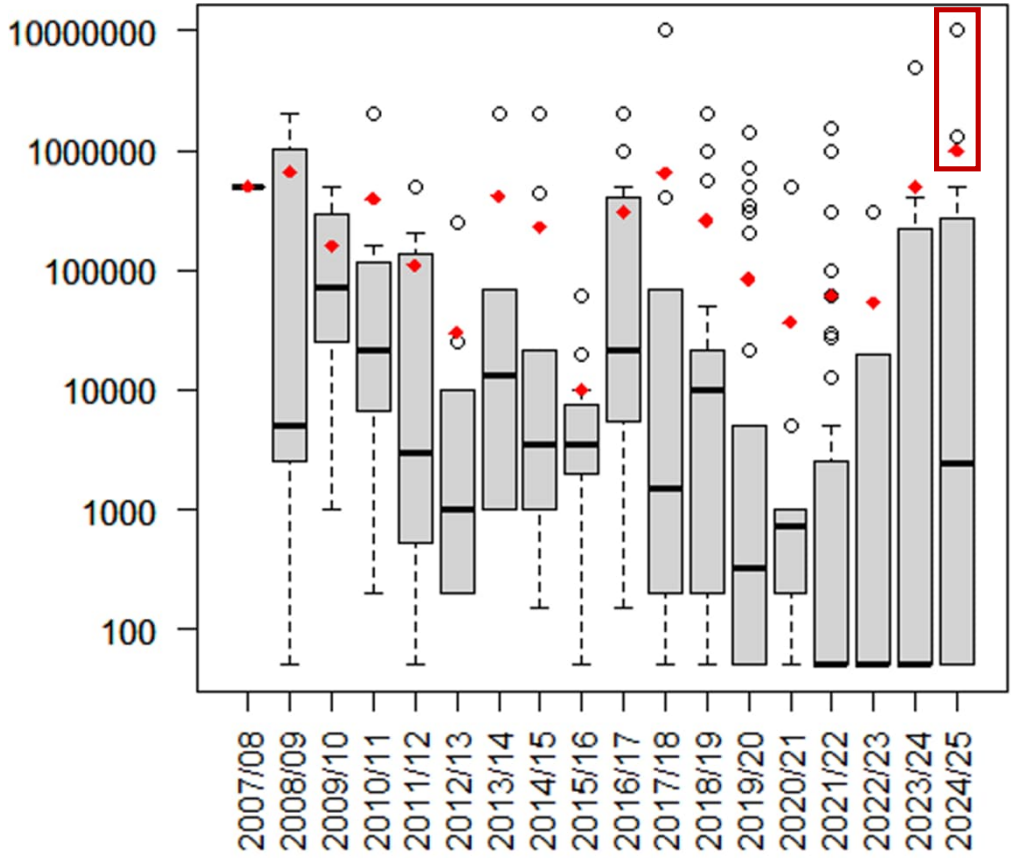


Keine Entkopplung von Brandhäufigkeit & Brandauswirkungen (III)

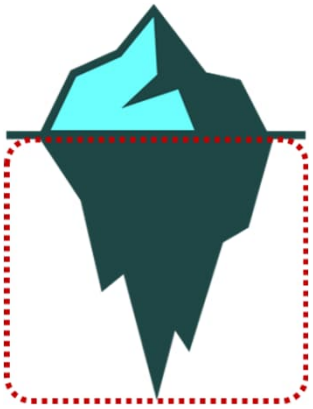
Brandschaden [€]

- n = 266

- Steigende Mittelwerte in den letzten zwei Jahren
- Hohe Ausreißer
- Wenige Fallzahlen in letzter Saison

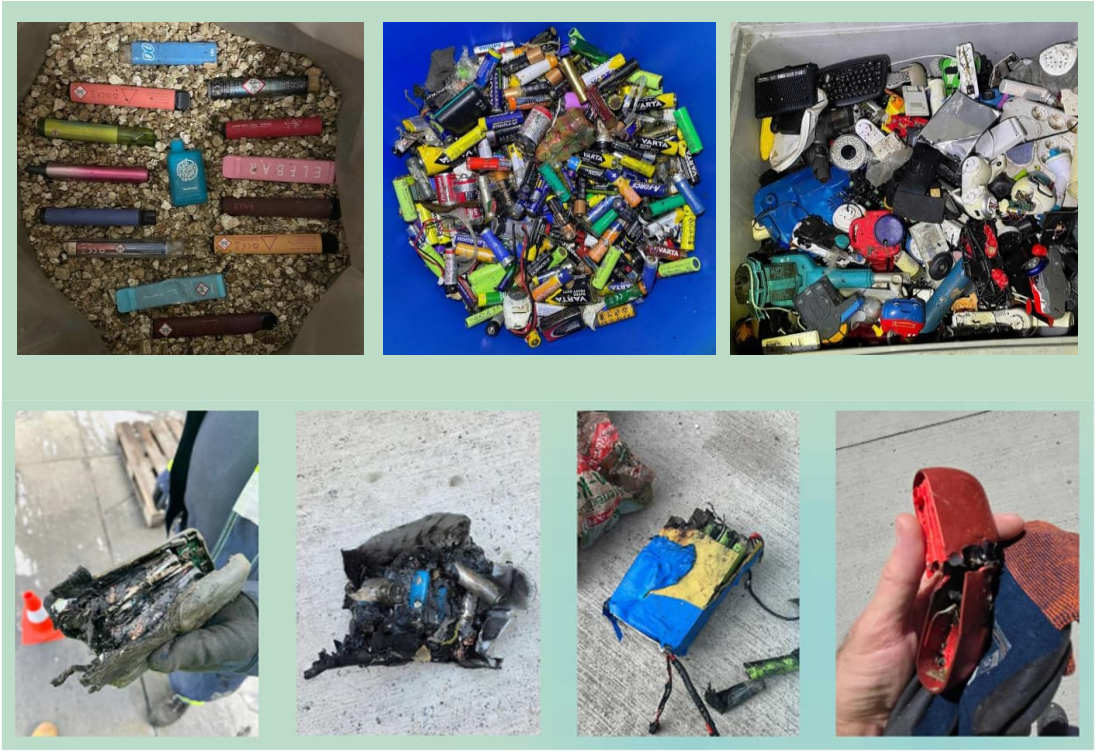


Was wir nicht öffentlich wahrnehmen…



Sortieranlage Sollenau
(PreZero 2026, Bilder)

- 85 Brandalarme
- 27 Brände
- 1 Großbrand



Mitgliederabfrage VÖA
(VÖA 2026, 2024–07/2026, n=24)

- 5556 Zündereignisse
- 1924 Brandereignisse

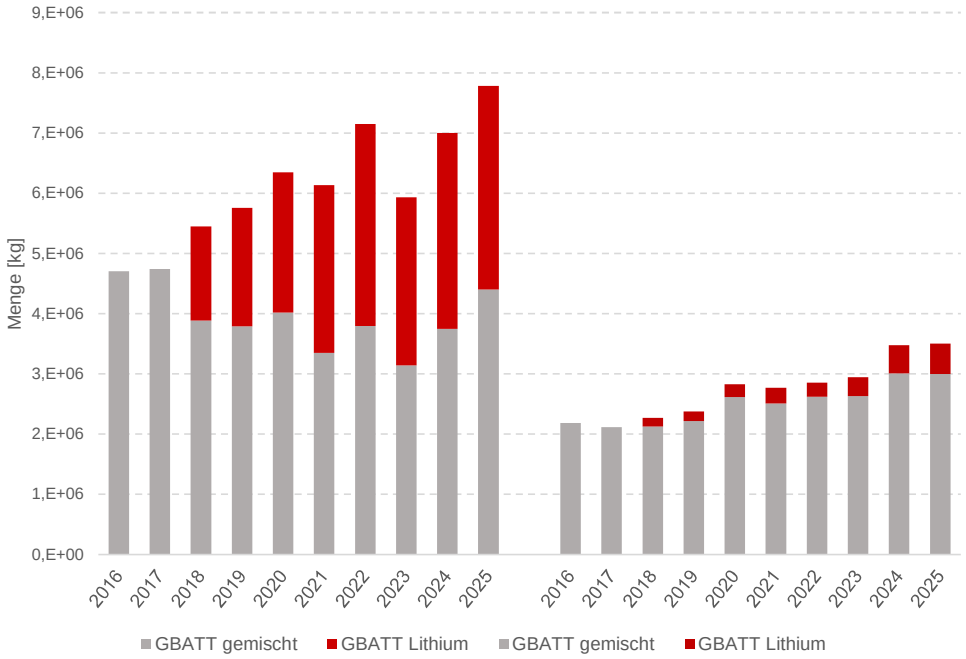
Ergebnisse des langjährigen Monitorings von Brand-ereignissen in der Österreichischen Abfallwirtschaft

Schlussfolgerungen

- Anzahl der Brandereignisse steigt weiterhin

- Entkopplung von Brandhäufigkeit und Brandauswirkungen **setzt sich nicht fort**
  - Branddauer
  - Vom Brand betroffene Abfallmenge
  - Brandschaden

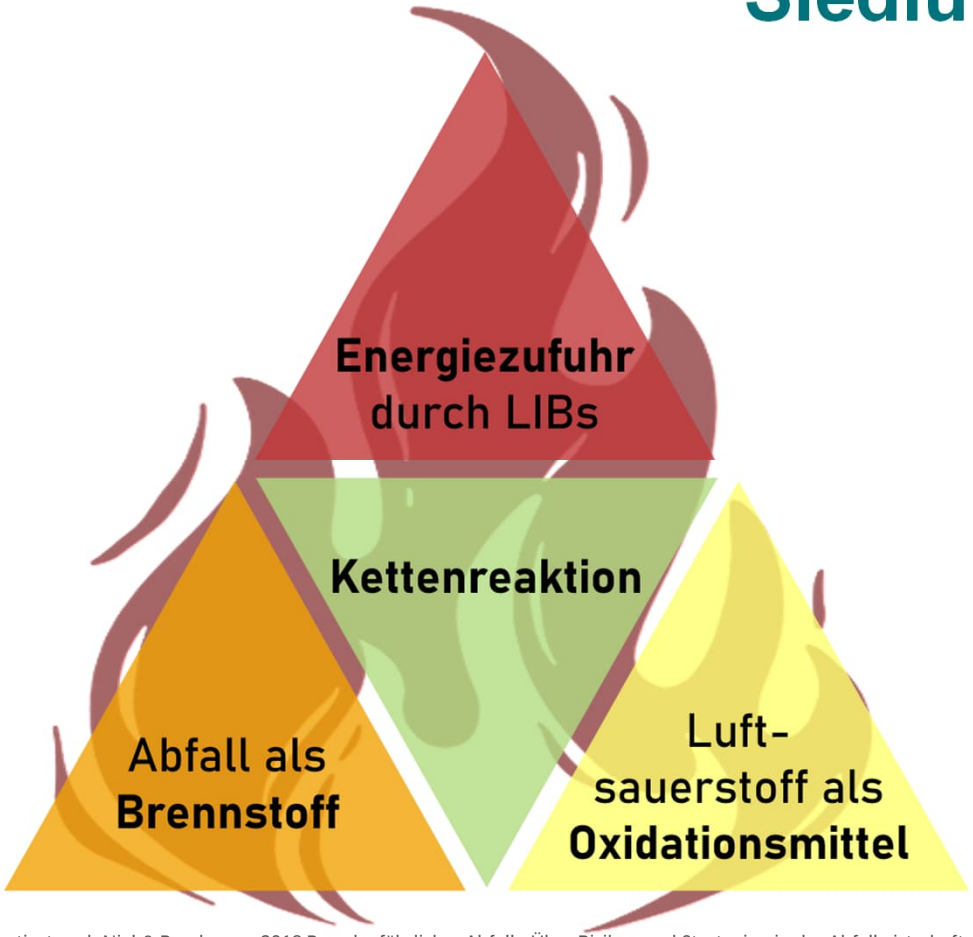
- Aktuelle Lage als **Zwischenergebnis**
  - Steigender Lithiumbatterie-Anteil in der In-Verkehr-Setzung
  - 43 - 47% in den letzten Jahren (EAK 2023 - 2026)
  - Getrennte Sammlung steigt nicht proportional mit



Outlook

- Intensivierung der Forschung ab (Herbst) 2026

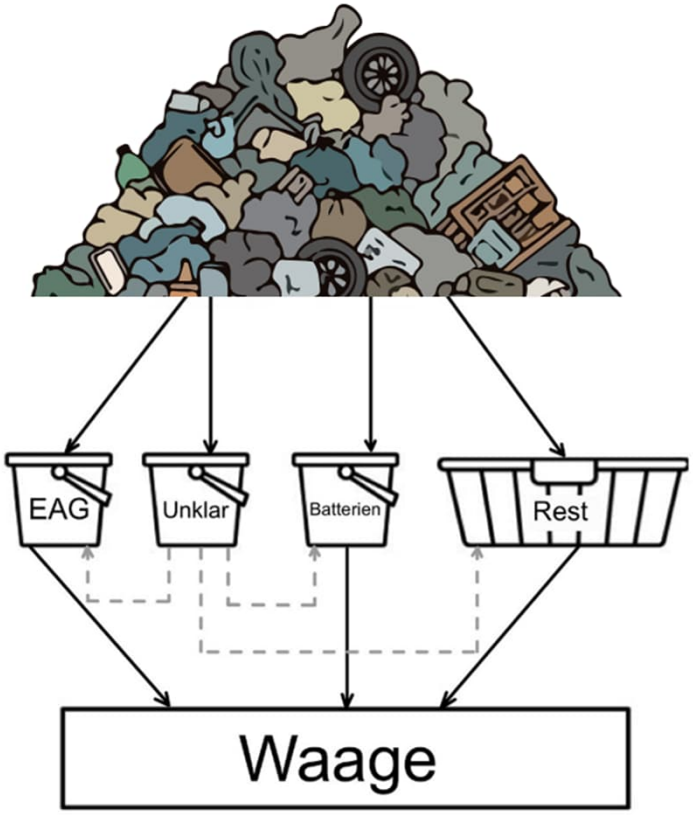
Untersuchung des Batteriegehalts in gemischten Siedlungsabfällen



Adaptiert nach Nigl & Pomberger 2018 Brandgefährlicher Abfall - Über Risiken und Strategien in der Abfallwirtschaft

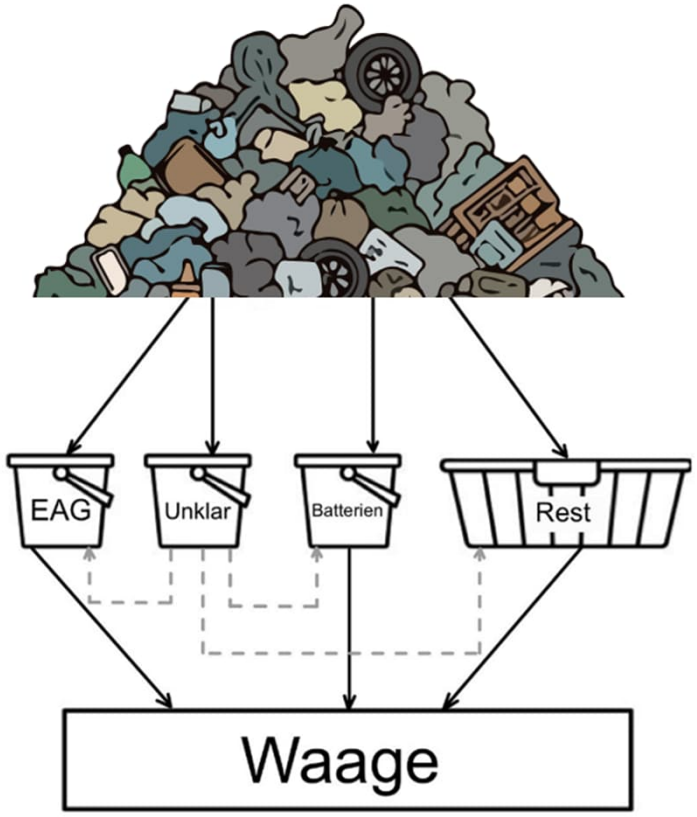
- Erhebung des Batteriegehalts im österreichischen Restmüll
- Günstige Bedingungen in der Abfallwirtschaft
- Wie viele Zündquellen gibt es tatsächlich?

Probenahme- und Sortierkampagne





Methode: Sortierung



- Sortierung in 3 Fraktionen
  - EAG
  - Batterien inkl. Li-Batterien
  - Rest
- 22 Proben mit gesamt 18,8t sortiert
  - Davon 8,5t im Großversuch

Ergebnisse der Kampagne

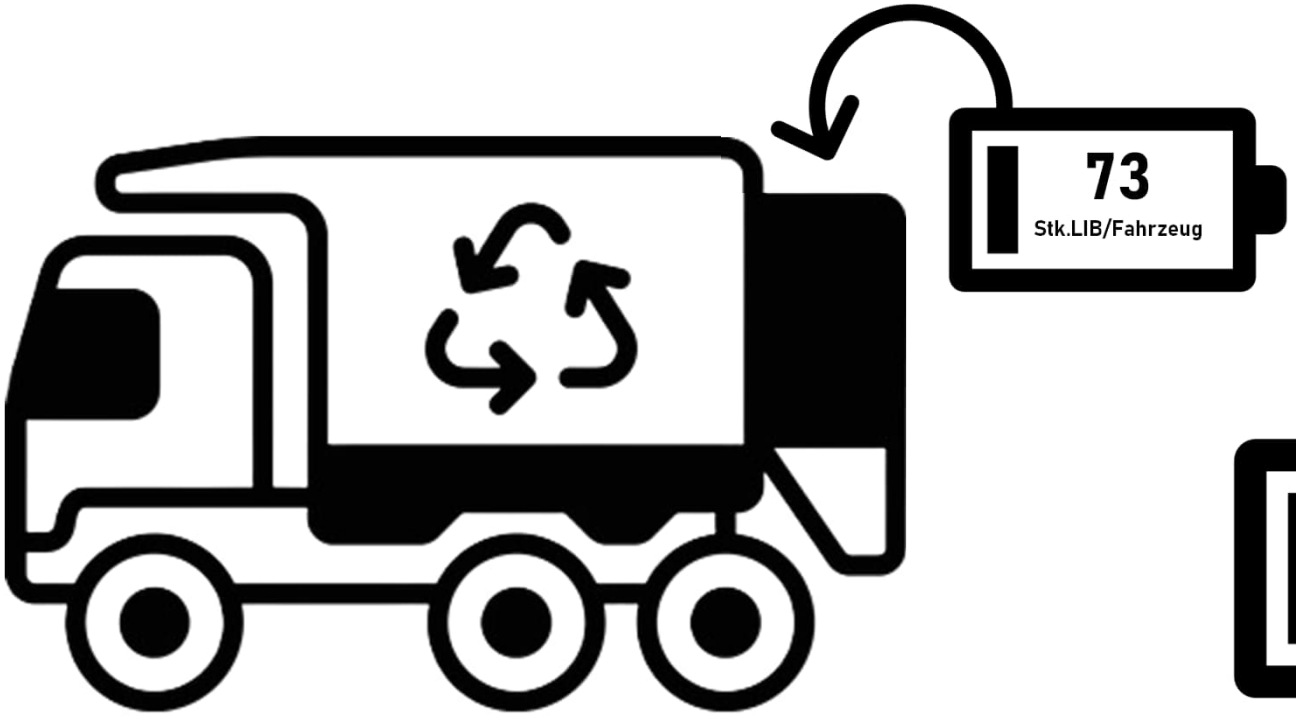
Kampagne 2025/26 (regional)		EAG [Gew.-%]	Batterien [Gew.-%]	Li-Batterien [Gew.-%]	Batterien [Stk.Batt./t]	Li-Batterien [Stk.LIB/t]
Steiermark		1,0%	0,07%	0,013%	37,4	5,6
	Obersteiermark	0,7%	0,07%	0,007%	43,5	6,2
	Graz	0,6%	0,05%	0,006%	23,9	3,8
	Südoststeiermark	1,7%	0,09%	0,026%	39,9	6,1
Tirol		1,3%	0,13%	0,013%	62,3	7,6
Vorarlberg		0,6%	0,08%	0,013%	60,2	18,0
Gesamt		1,0%	0,09%	0,013%	48,3	8,4

Hochrechnung Österreich

Bundesland	Restmüll-aufkommen in 2023 in t	Batterien [Gew.-%]	Li-Batterien [Gew.-%]	Batterien [Stk.Batt./t]	Li-Batterien [Stk.LIB/t]
Niederösterreich	317.665	0,100	k.A	k.A	k.A
Salzburg	113.500	0,051	0,011	28,0	3,8
Steiermark	204.114	0,071	0,013	37,4	5,6
Tirol	118.020	0,133	0,013	62,3	7,6
Vorarlberg	51.645	0,078	0,013	60,2	18,0
Wien	548.045	0,090	0,006	k.A	k.A
Österreich	1.776.262 t	0,087%	0,011%	47,0	8,7

EAG: 0,9 Gew.-%

Hochrechnung Österreich



73
Stk.LIB/Fahrzeug

15,5 Mio
Stk.LIB in Ö/Jahr

83,5 Mio
Stk.Batt. in Ö/Jahr

https://www.shutterstock.com/de/search/garbage-truck-icon

Siedlungsabfälle?

Beschreibung lt. BAWP		Masse Restmüll in t	Stückanzahl LIB im RM
Siedlungsabfälle	aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen	1.441.277	12.576.000
Siedlungsabfälle	inkl. andere Herkunft/ gewerblich	1.776.262	15.499.000

Vergleich: 2016 – 2026

- LIBs 2016: 2 Stück/Tonne
- LIBs 2026: 8 Stück/Tonne





Vapes Kampagne:
3 Stück/Tonne
Entspricht 37,5%

Was können wir tun?

Was können wir tun?

Leitlinie für den Brandschutz







Abfallverwertungstechnik & Abfallwirtschaft

Zwei Dinge sind uns besonders wichtig

Ordnung im Betrieb



Business Continuity Mgmt.

Sie haben einen abfallwirtschaftlichen Betrieb?

- Es wird brennen.
- Bereiten Sie sich vor.

AVW
Abfallverwertungstechnik & Abfallwirtschaft

detritus | Multidisciplinary Journal for Waste Resources & Residues

CISA

CAUSE-ORIENTED INVESTIGATION OF THE FIRE INCIDENTS IN AUSTRIAN WASTE MANAGEMENT SYSTEMS

Thomas Nigl *, Wolfgang Rübenbauer and Roland Pomberger

Montanuniversitaet Leoben, Department of Environmental and Energy Process Engineering, Chair of Waste Processing Technology and Waste Management, Franz-Josef-Straße 18, A-8700, Leoben, Austria

Recy & DepoTech 2018

Brandgefährlicher Abfall – Über Risiken und Strategien in der Abfallwirtschaft

T. Nigl & R. Pomberger
Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft, Leoben, Österreich

Brandrisiko durch Lithium-Ionen-Batterien: Sind unsere Anlagen noch versicherbar?

Brandrisiko durch Lithium-Ionen-Batterien: Sind unsere Anlagen noch versicherbar?

Thomas Nigl und Roland Pomberger

SARDINIA2023 19th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON WASTE MANAGEMENT AND SUSTAINABLE LANDFILLING 9-13 OCTOBER 2023 / FORTE VILLAGE RESORT

FIRE INCIDENTS IN WASTE MANAGEMENT AND CIRCULAR ECONOMY – THE RESULTS OF LONG-TERM MONITORING AND BENEFITS OF IMPROVED RISK MANAGEMENT

Thomas Nigl [1] and Ines Zoe Mostböck [1]

[1] *Chair of Waste Processing Technology and Waste Management, Montanuniversität Leoben, Franz-Josef-Straße 18, 8700 Leoben, Austria*

Vielen Dank!





Elena Dvorak & Thomas Nigl

Arbeitsgruppe
Future Waste und Abfallwirtschaft

elena.dvorak@uninleoben.ac.at

thomas.nigl@unileoben.ac.at

Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft

Montanuniversität Leoben

Recy & DepoTech 2020

Vertiefende Ursachenermittlung zu Brandereignissen in der österreichischen Abfall-, Entsorgungs- und Recyclingwirtschaft

T. Nigl, T. Bäck & R. Pomberger
Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft, Montanuniversität Leoben, Leoben, Österreich

Original Article

WM&R

The fire risk of portable batteries in their end-of-life: Investigation of the state of charge of waste lithium-ion batteries in Austria

Waste Management & Research
1–7
© The Author(s) 2021
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/0734242X211010640
journals.sagepub.com/home/wmr
SAGE

Thomas Nigl, Tanja Bäck, Stefan Stuhlpfarrer and Roland Pomberger

processes

MDPI

Article

Lithium-Ion Batteries as Ignition Sources in Waste Treatment Processes—A Semi-Quantitate Risk Analysis and Assessment of Battery-Caused Waste Fires

Thomas Nigl [1,*], Mirjam Baldauf [1], Michael Hohenberger [2] and Roland Pomberger [1]

Original Article

WM&R

Characterisation and material flow analysis of end-of-life portable batteries and lithium-based batteries in different waste streams in Austria

Waste Management & Research
2020, Vol. 38(6) 649–659
© The Author(s) 2020
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/0734242X20914717
journals.sagepub.com/home/wmr
SAGE

Thomas Nigl[1], Therese Elisabeth Schwarz[1], Cornelia Walch[1], Mirjam Baldauf[1], Bettina Rutrecht[2] and Roland Pomberger[1]