Wenn Batterien zum Risiko werden

Studie zu Brandereignissen in Abfallbehandlungsanlagen

Dr.-Ing. Niklas Heller

bvse-Branchenforum, Mainz, 11.11.2026

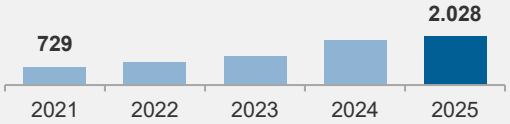
Brandereignisse in der Entsorgungswirtschaft

› Die Studie in Zahlen

Brände

729 → 2.028

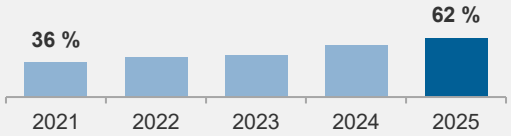
Brände in den 181 teilnehmenden Anlagen 2021 bis 2025: **nahezu verdreifacht**.



Betroffene Anlagen

62 %

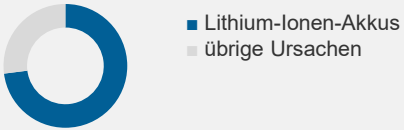
2025 waren **62 %** dieser Anlagen von Bränden betroffen, 2021 rund ein Drittel.



Brandursache

73 %

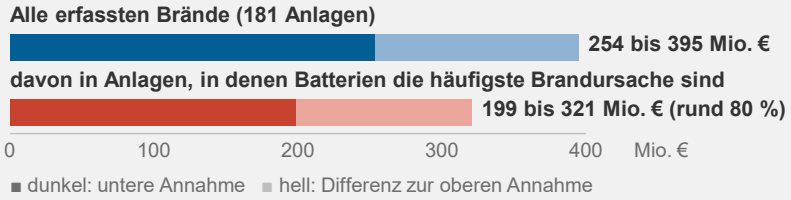
73 % der gesicherten Brandursachen 2025 waren **Lithium-Ionen-Akkus**.



Erfasste Brandschäden 2021 bis 2025

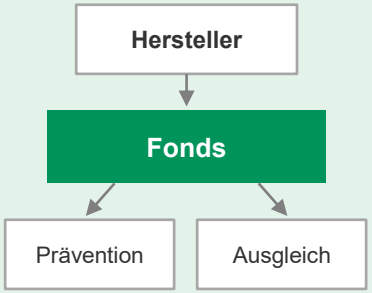
250 bis knapp 400 Mio. €

alle Brände, konservativ geschätzt, keine Hochrechnung



Lösungsansatz

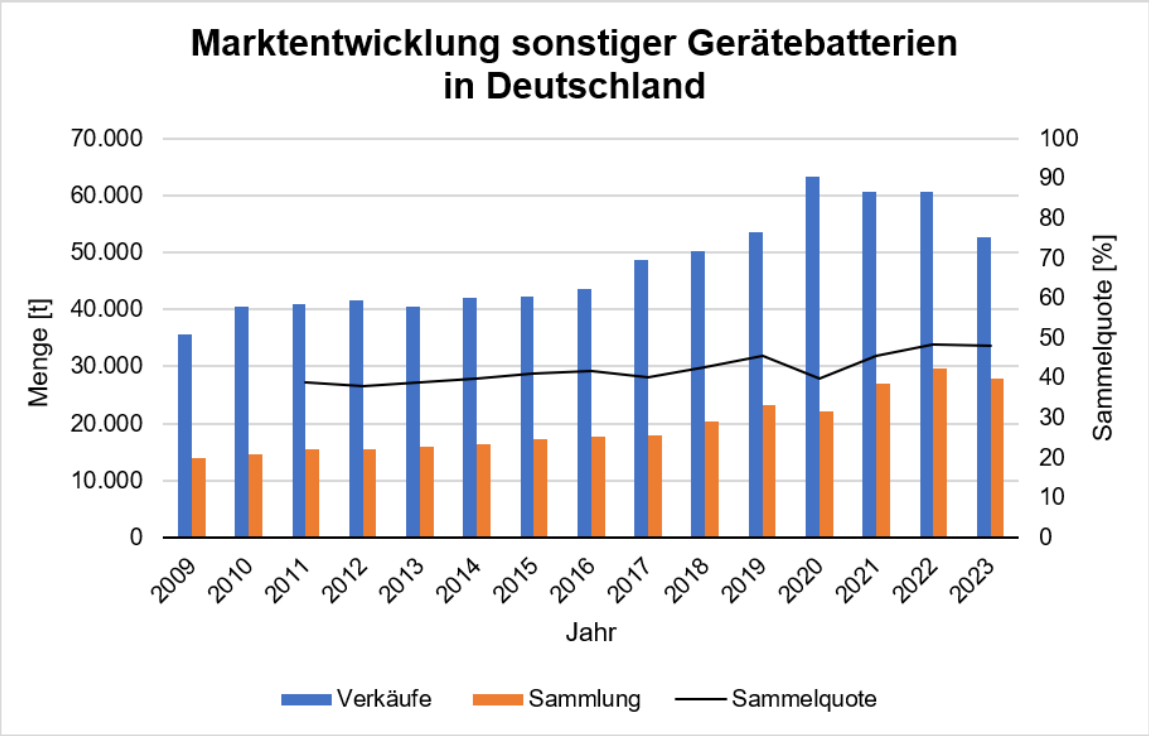
Für die Folgen der verbleibenden Fehlwürfe hält die Studie einen **herstellerfinanzierten Präventions- und Ausgleichsfonds** für geeignet.



Verbändeumfrage 2026, 181 auswertbare Anlagen. Keine Hochrechnung auf Deutschland.

Brandereignisse in der Entsorgungswirtschaft

› Ausgangslage: Batterien im Markt und in der Sammlung

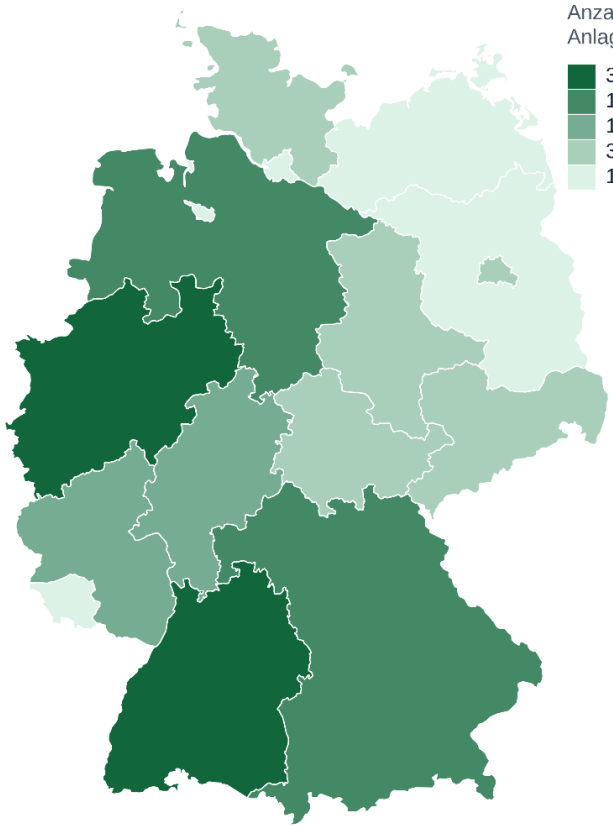


- Lithiumbasierte Batterien **in immer mehr Alltagsprodukten**
- Sammelquote für Gerätebatterien **verharrt**, die Lücke zur Absatzmenge bleibt
  - 2020–2023: **über 130.000 t** nicht regulär erfasst
- **Fest verbaute Akkus** sind nicht als Batterie erkennbar
- Ein Teil gelangt in **Abfallströme, für die er nicht vorgesehen ist**

Brandereignisse in der Entsorgungswirtschaft

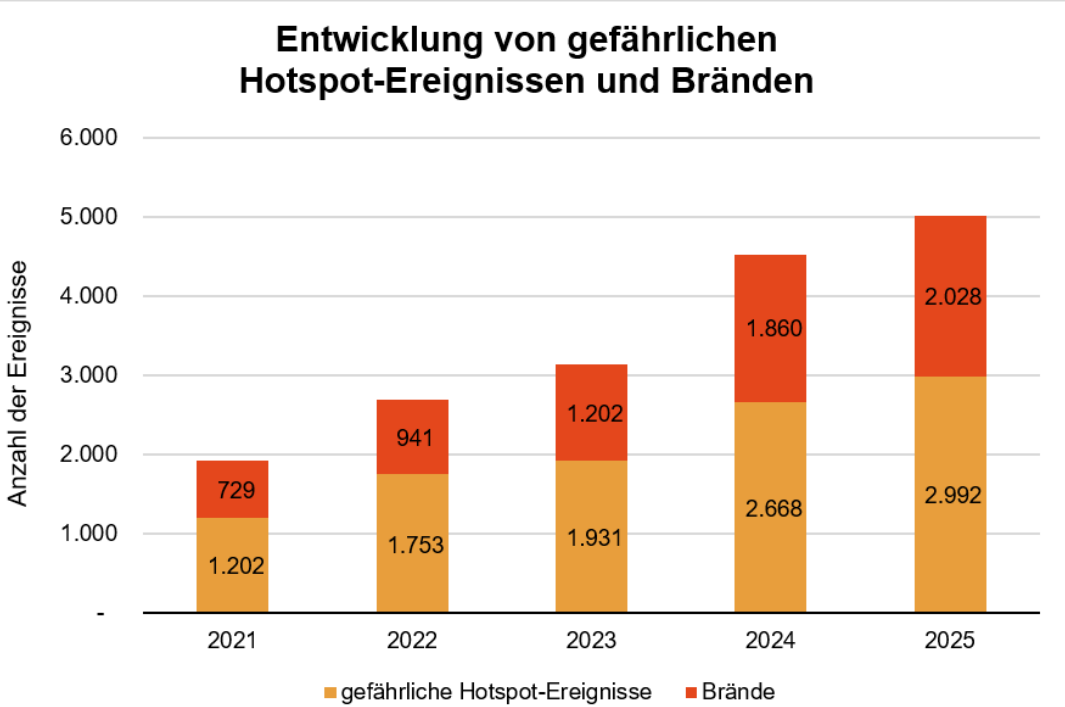
Auftrag und Datengrundlage

- Studie im **Auftrag von ASA, BDE, bvse, CMA und VKU**
- **Verbändeumfrage** Anfang 2026
  - **181 auswertbare Anlagen**
  - aus allen Bundesländern, über alle Anlagenarten
  - Zeitreihe **2021 bis 2025**
- **Vorbehalt**
  - freiwillige Teilnahme, **keine Zufallsstichprobe**
  - Verzerrungen möglich, **Richtung nicht bestimmbar**
  - **keine belastbare Hochrechnung** auf Deutschland möglich



Brandereignisse in der Entsorgungswirtschaft

Entwicklung der Brandereignisse



Auswertung auf Grundlage der Angaben von 181 an der Umfrage teilnehmenden Anlagen.
Hotspot-Ereignisse um einen Ausreißer bereinigt.

- **Hotspots**
  (lokale Überhitzung, keine offene Flamme)
  - 1.202 → 2.992 Ereignisse
  - rund **2,5-fach**
- **Brände**
  (offene Flamme oder selbstständige Glut)
  - 729 → 2.028 Ereignisse
  - nahezu **verdreifacht**

Kleinere Ereignisse werden nicht überall gleich erfasst.
Die Zahlen sind eine **konservative Schätzung**.

Brandereignisse in der Entsorgungswirtschaft

› Wo Brände entstehen

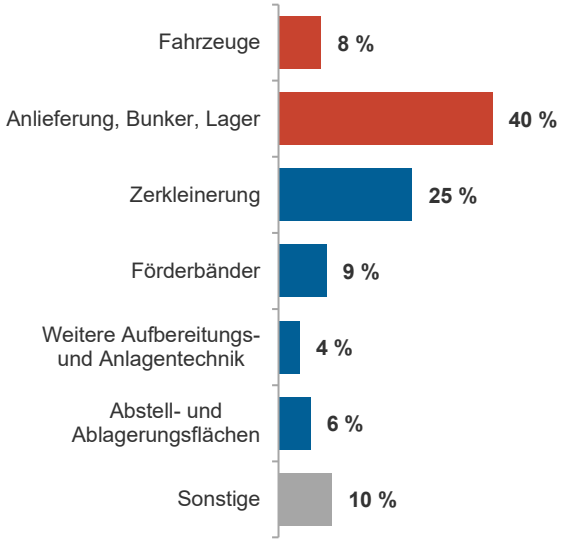


In fast der Hälfte der Betriebe liegt der überwiegende Entstehungsort **vor dem ersten Aufbereitungsaggregat**. Die Ausschleusung von Batterien **innerhalb der Aufbereitung** erreicht nur einen Teil des Brandgeschehens.

Grafik mit Hilfe von KI erstellt

Überwiegender Entstehungsort 2025

Anteil der Angaben der Befragten

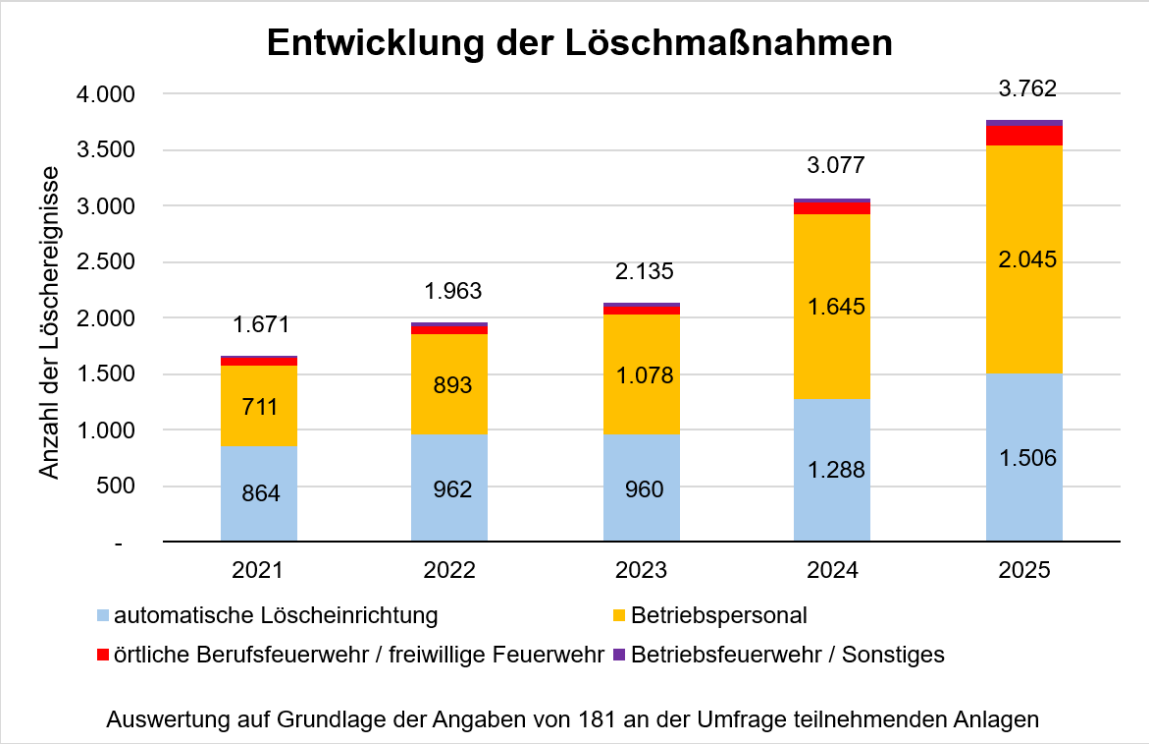


- vor der Aufbereitung: zusammen 48 %
- in oder nach der Aufbereitung: zusammen 44 %
- Sonstige.

Rundungsdifferenzen möglich

Brandereignisse in der Entsorgungswirtschaft

Was die Betriebe leisten

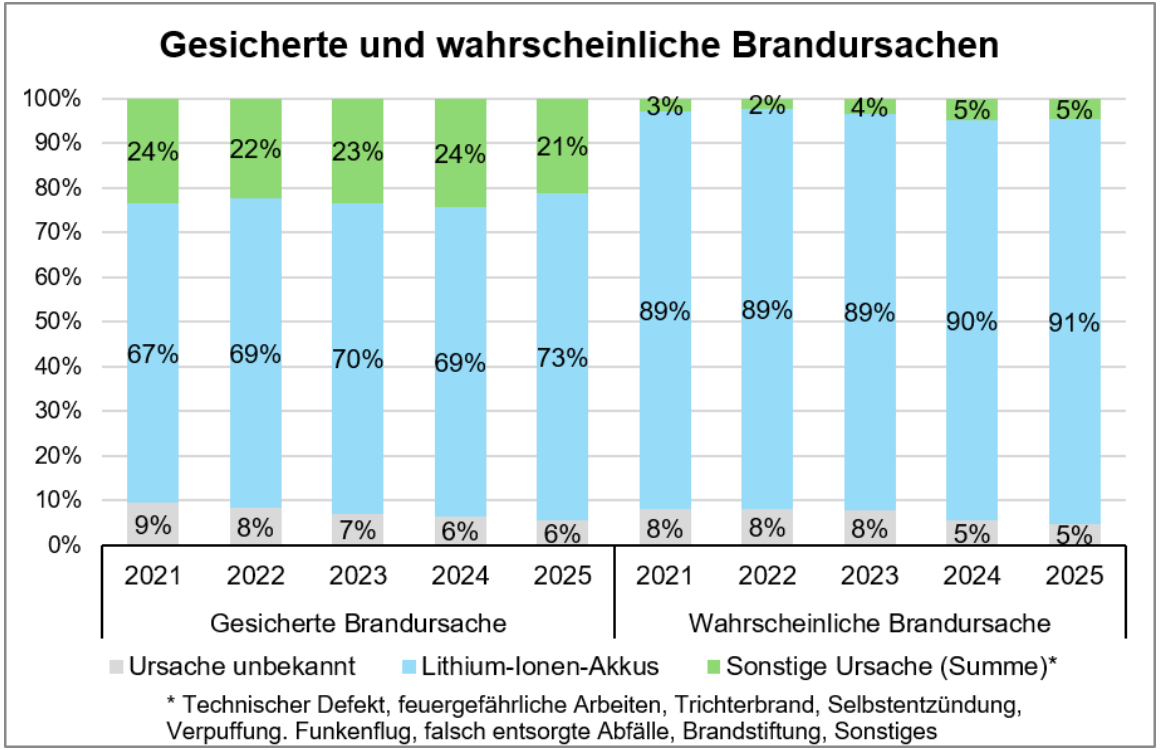


- Bei der **Entdeckung**[1] halten sich Technik und Personen etwa die Waage
  - **Technik** 47 %
  - **Personen** 52 %, vor allem das Betriebspersonal (44 %)
- **Gelöscht** werden Brände überwiegend im Betrieb
  - Personal 2025 **54 %**, Feuerwehr nur **4 %**
- Aber: **Feuerwehreinsätze** absolut **mehr als verdoppelt**

[1]Entdeckung: Anteile an 798 Angaben, 2021 bis 2025

Brandereignisse in der Entsorgungswirtschaft

Brandursachen



- Bei den **gesicherten** Ursachen im Jahr 2025 **73 %** der Fälle Lithium-Ionen-Akkus
  - Die Zündquelle wurde identifiziert
- Bei **wahrscheinlichen** Ursachen im Jahr 2025 **91 %** der Fälle
  - Einschätzung des Betreibers, z. B. nach Zündverhalten und Temperaturentwicklung.
- Bei Bränden mit Lithium-Ionen-Akkus als wahrscheinlicher Ursache blieb das auslösende Produkt in **71 %** der Angaben **unbekannt**
  - identifiziert vor allem **E-Zigaretten**, E-Bike-, E-Scooter- und Fahrzeugakkus

Brandereignisse in der Entsorgungswirtschaft

Batterien als Brandursache

Für Deutschland insgesamt fehlt ein statistischer Nachweis

- Die befragten Betreiber nennen für ihre Anlagen Lithium-Ionen-Akkus als häufigste Brandursache.
- Eine bundesweit einheitliche Erfassung von Brandereignissen und ihren Ursachen gibt es nicht.
- Zum Eintrag von Batterien in die Abfallströme fehlen vergleichbare Zeitreihen.

Den Zusammenhang für Deutschland leitet die Studie deshalb aus einer Analysekette ab.

Wie Batterien in den Abfall gelangen | **Wie sie zünden** ab hier nicht mehr aufzuhalten

Mehr Batterien im Markt	Erfassungslücke	Fehlwürfe	Mechanische Beschädigung	Thermisches Durchgehen
Lithiumbasierte Batterien stecken in immer mehr Alltagsprodukten. Die in Verkehr gebrachten Mengen steigen.	Die Sammelquote verharrt. 2020 bis 2023 wurden über 130.000 t Batterien nicht über die regulären Sammelstrukturen erfasst.	Ein Teil davon gelangt in Rest-, Gewerbe- oder Verpackungsabfall. Fest verbaute Akkus sind oft nicht als Batterie erkennbar.	Pressen, Umschlagen und Zerkleinern können die Batterie im Inneren beschädigen. Es kommt zu einem internen Kurzschluss.	Die Batterie setzt ihre Energie schlagartig frei, auch Minuten bis Tage nach der Beschädigung. Von außen ist der Vorgang nicht zu stoppen.

Gestützt durch unabhängige Beobachtungen: Studien aus mehreren europäischen Ländern, den USA und Japan beschreiben denselben Verlauf und dieselben Ursachenmuster. Brände häufen sich dort, wo Abfall gepresst, umgeschlagen oder zerkleinert wird.

Eine andere Erklärung, die die Zunahme der Brände in vergleichbarer Weise erklärt, liegt nicht vor.

Brandereignisse in der Entsorgungswirtschaft

› Gilt das auch für Altgeräte- und Schrottanlagen?

Für belastbare Kennzahlen sind es zu wenige Anlagen. Trend und Mechanismus gelten aber auch hier.

Stichprobe

17 von 181
Anlagen für NE-Metallabfälle und Stahlschrott

7 von 181
Erstbehandlungsanlagen für Elektroaltgeräte

Übertragbare Befunde



Mechanische Beanspruchung ist entscheidend
Nicht die Anlagenart, sondern die mechanische Beanspruchung ist ausschlaggebend. Unter den Aggregaten sind Zerkleinerer, etwa Shredder, der häufigste Entstehungsort (25 %).



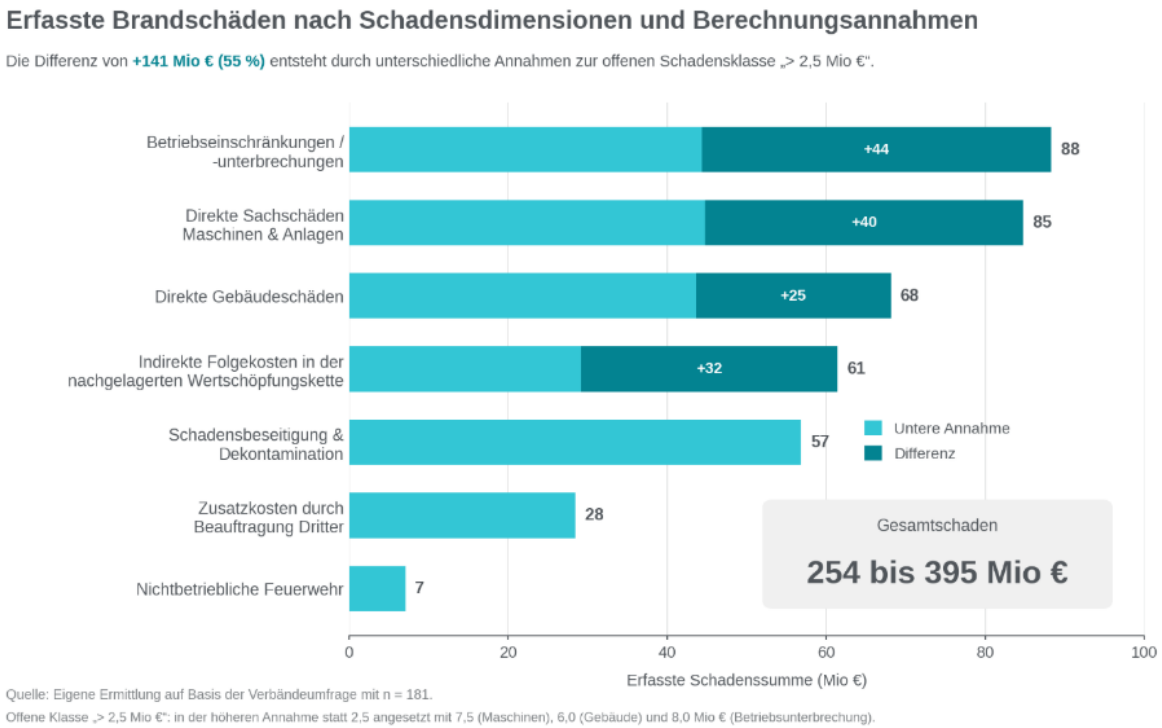
Verbaute und größere Batterien nehmen zu
Fest verbaute Akkus sind oft nicht als Batterie erkennbar. Zugleich erreichen zunehmend größere, energiereichere Systeme das Ende ihrer Nutzungsdauer.

Auch hier steigen die Zahlen: Seit 2021 haben in beiden Anlagenarten die Zahl der Brände und der Anteil betroffener Anlagen zugenommen.

Quellen: Abschlussbericht Tab. 1, Kap. 2.4, 5.3, 8.1; Entwicklung 2021 bis 2025: Verbändeumfrage 2026, Auswertung nach Anlagenart

Brandereignisse in der Entsorgungswirtschaft

Volkswirtschaftliche Schäden



- **250 bis knapp 400 Mio. €**
  - 181 Anlagen, 2021 bis 2025, alle Brände
- **200 bis 320 Mio. €**
  - in Anlagen, in denen **Batterien die häufigste Brandursache** sind, also rund 80 % der Gesamtsumme
- **Untergrenze**
  - keine Hochrechnung
  - Umwelt-, Personen-, Reputationsschäden und Versicherungsfolgekosten nicht enthalten

Brandereignisse in der Entsorgungswirtschaft

Versicherbarkeit

87 %

mit Feuer-versicherung

13 %

ohne Feuer-versicherung

der antwortenden Anlagen. Eingeschränkte Aussagekraft wegen geringer Antwortzahl

2/3

der antwortenden Maklerunternehmen nennen die Abfallwirtschaft als Branche mit **ernsthaften Problemen der Versicherbarkeit**, häufiger als jede andere

BDVM, April 2025

Gründe für fehlenden oder reduzierten Schutz

- Kündigungen, besonders **nach Brandereignissen**
- steigende **Prämien und Selbstbeteiligungen**
- verschärfte **Anforderungen an den Brandschutz**
- einzelne Berichte vom **Rückzug von Versicherern**

Versicherungsschutz wird angeboten, aber **zu Bedingungen, die einzelne Betriebe wirtschaftlich nicht mehr tragen**. Sie reduzieren die Deckung oder bleiben ohne Schutz.

Ohne Gegenmaßnahmen verschlechtern sich die Rahmenbedingungen für den Versicherungsschutz weiter.

Brandereignisse in der Entsorgungswirtschaft

› Ausblick bis 2030

In allen Szenarien steigt die Batteriemenge im Abfall bis 2030.

Risiko

+20 bis +40 %

Brand- und Schadensereignisse

Fehlwürfe bleiben hoch. Die Maßnahmen gleichen den Mengenzuwachs nicht aus.

Referenz

+5 bis +15 %

Brand- und Schadensereignisse

Fortschreibung des heutigen Stands. Gleicht den Mengenzuwachs nur teilweise aus.

Stabilisierung

0 bis −10 %

Brand- und Schadensereignisse

Fehlwürfe sinken spürbar. Maßnahmen vor und in den Anlagen greifen deutlich wirksamer.

Systemische Resilienz

−20 bis −40 %

Brand- und Schadensereignisse

Fehlwürfe sinken strukturell. Alle Akteure entlang der Kette tragen koordiniert bei.



zunehmende Anstrengungen, Fehlwürfe zu vermeiden und Ereignisse zu beherrschen

Entwicklung der Brand- und Schadensereignisse bis 2030 je Szenario. Illustrative Größenordnungen, keine Prognose.

Die Szenarien unterscheiden sich darin, wie weit Fehlwürfe vermieden und Ereignisse beherrscht werden.
Auch unter günstigen Annahmen bleiben batteriebedingte Brände nicht vollständig vermeidbar.

Brandereignisse in der Entsorgungswirtschaft

› Maßnahmen in den Anlagen und ihre Grenzen

Brände werden überwiegend im Betrieb selbst entdeckt und gelöscht.

Batterien vorher erkennen

Kamera oder Röntgen an Förderstrecken und in der Vorsortierung

Grenze: Erreicht Fahrzeuge, Anlieferung und Bunker nicht. Teuer und bislang wenig verbreitet.

Brände früh erkennen

z. B. Rauchmelder, Wärme- und Infrarotkameras

Grenze: Sie reagieren auf Symptome. Dann läuft das thermische Durchgehen bereits und ist nicht mehr zu verhindern.

Mechanische Belastung senken

Weniger Beanspruchung beim Umschlag und in der Zerkleinerung

Grenze: Nur mit deutlichen Einschnitten in Durchsatz und Betriebsablauf möglich.

Organisation und Personal

Abläufe bei der Annahme, Eingangskontrollen, Schulung, Notfallkonzepte

Grenze: Verbessert Erkennung und Reaktion, beseitigt die Ursache aber nicht.

Die Branche kann: Risiken senken, Brände früher erkennen und Schäden begrenzen.

Die Branche kann nicht: Verhindern, dass es zu weiteren Bränden in der Entsorgungswirtschaft kommt.

→ **Prävention kann daher nicht allein Aufgabe der Entsorgungswirtschaft sein.**

Brandereignisse in der Entsorgungswirtschaft

› Ansätze an der Ursache

Ansätze vor der Anlage setzen an der Entstehung der Fehlwürfe an.

Aufklärung

Kampagnen und Hinweise am Behälter setzen am Entsorgungsverhalten an.

Grenze: Wirkt nur dauerhaft betrieben und finanziert.

Kennzeichnung

Das heutige Symbol weist auf die getrennte Sammlung hin, nicht auf die Brandgefahr.

Grenze: Eine verpflichtende Warnkennzeichnung ist nicht beschlossen.

Produktgestaltung

Ab dem 18.02.2027 müssen Gerätebatterien entnehmbar sein. Das erleichtert die getrennte Entsorgung.

Grenze: Greift erst, wenn sich der Gerätebestand erneuert hat. Verhindert Fehlwürfe auch dann nicht zuverlässig.

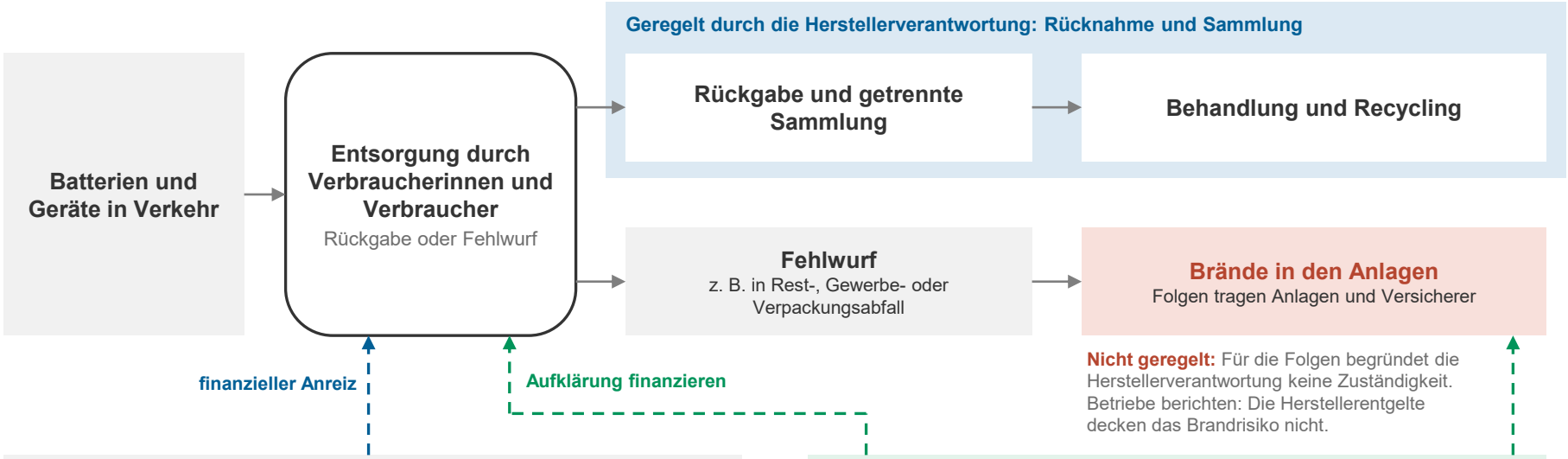
Die Ansätze können: An der Entstehung der Fehlwürfe ansetzen und sie verringern.

Die Ansätze können nicht: Fehlwürfe vollständig verhindern.

→ **Notwendig sind Instrumente, die Fehlwürfe wirksam senken oder ihre Folgen tragen.**

Brandereignisse in der Entsorgungswirtschaft

› Wo Pfand und Fonds ansetzen



Pfand

Setzt einen finanziellen Anreiz zur Rückgabe.

Wirkt unmittelbarer als Aufklärung oder Kennzeichnung, verhindert Fehlwürfe aber nicht vollständig.

2024 hat die Bundesregierung gegen ein Pfand entschieden, das geltende Batterierecht enthält keines. Eine Einführung ist nicht absehbar.

Prüfauftrag des Bundestags ohne Ergebnis, EU prüft bis Ende 2027.

Fonds

Setzt an den Folgen an und kann die Aufklärung finanzieren.

Aus gutachterlicher Sicht geeignet: ein herstellerfinanzierter Präventions- und Ausgleichsfonds.

Brandereignisse in der Entsorgungswirtschaft

Einordnung der Fondslösung

UBA-Gutachten



Fondslösung als Alternative zur Pfandpflicht[1]

Referenz: dänisches Modell (bis 2025)

Teil des Prüfauftrags des Bundestags

[1]Brüning et al. (2023): Prüfung der Einführung einer Pfandpflicht für lithiumhaltige Batterien und Akkumulatoren. UBA Texte 60/2023

Ohne Pfandlogistik

- keine Kennzeichnung des Pfandguts
- keine Rückgabe an der Verkaufsstelle
- kein Clearing
- Anknüpfung an **Registrierung und Mengenmeldung**

Weiter gefasst

- UBA-Modell: Mittel für die **Sammlung**
- Studie: Mittel auch für die **Folgen in den Anlagen** (Brandschutz, Schäden)
- Grund: Auch bei bestmöglicher Sammlung bleibt ein Rest an Fehlwürfen

Produktverantwortung auch bei Fehlwürfen

Die Produktverantwortung weist den Herstellern die Abfallphase ihrer Produkte zu, unabhängig vom Entsorgungsverhalten im Einzelfall.

Brandereignisse in der Entsorgungswirtschaft

Vier Verwendungszwecke

Präventions- und Ausgleichsfonds (herstellerfinanziert)

wirkt auf die Ursache	wirkt auf die Folgen	
	Schäden verhüten	eingetretene Schäden bewältigen
1 Aufklärung und Erfassung **Ziel:** Weniger Fehlwürfe durch dauerhafte, gemeinsam getragene Aufklärung und niedrigschwellige Rückgabe **Voraussetzung:** gering, Mittel können an bestehende Träger fließen	**2 Präventiver Brandschutz** **Ziel:** Schutzniveau der Anlagen anheben, z. B. nach VdS 2517, Förderung auch mit Eigenanteil **Voraussetzung:** Verteilungsmechanismus, auch für Betriebe, die bereits investiert haben	**3 Abfederung von Schäden** **Ziel:** Schäden anteilig abfedern, wenn Versicherungsschutz unfreiwillig fehlt **Voraussetzung:** Abgrenzung unfreiwilliger Deckungslücken, Brandschutzkonzept des Betriebs **4 Stabilisierung der Versicherbarkeit** **Ziel:** Extremrisiken, die der Markt nicht mehr zeichnet, anteilig absichern **Voraussetzung:** eigene Untersuchung des Versicherungsmarkts

Fehlwurf → **Brandentstehung** → **Schaden** → **Wirtschaftliche Folgen**

Ursachenkette batteriebedingter Brände

Die Zwecke können **einzeln oder kombiniert** finanziert werden. Wie groß der Fonds sein muss, hängt davon ab, **welche Zwecke er bedient**.

Brandereignisse in der Entsorgungswirtschaft

› Ergebnis und offene Fragen

Herstellerfinanzierter Präventions- und Ausgleichsfonds

„Unter den in dieser Studie betrachteten Instrumenten ist keine gleichwertige Alternative erkennbar, da ein Pfand nicht zur Verfügung steht.“ (Kap. 8.2)

Die Studie liefert die fachliche Grundlage für die Diskussion. Wie ein Fonds ausgestaltet wird, ist noch offen. Vor einer Entscheidung sind diese Fragen zu klären:

Mittelbedarf

Das Volumen ergibt sich erst aus den gewählten Zwecken.

Einzahlungen

Bemessung nach Masse, Stückzahl, Zellchemie oder Fehlwurfrisiko.

Reichweite

Umgang mit nicht registrierten Herstellern und Online-Plattformen.

Rechtlicher Rahmen

Finanzverfassungs- und Kartellrecht, eigenes Gutachten, Anschluss an eine EU-Regelung.

Auszahlungen

Umgang mit Betrieben, die schon investiert haben. Abgrenzung unfreiwilliger Deckungslücken.

Brandereignisse in der Entsorgungswirtschaft

› Fazit

1 Das Brandgeschehen wächst

Brände nahezu verdreifacht, Schäden von 250 bis knapp 400 Mio. €. Auch in Altgeräte- und Schrottanlagen nehmen Brände zu.

2 In der Anlage: erkennen, eindämmen, organisieren

Batterieerkennung setzt direkter an der Ursache an, wirkt aber erst ab der Förderstrecke. Personal und Organisation bleiben tragend.

3 Vor der Anlage: Fehlwürfe senken

Aufklärung, Kennzeichnung und Entnehmbarkeit setzen an der Ursache an, wirken aber erst mittel- bis langfristig.

4 Für den verbleibenden Rest: ein Fonds

Ein herstellerfinanzierter Präventions- und Ausgleichsfonds ist aus gutachterlicher Sicht geeignet. Entscheiden muss der Gesetzgeber.

„Die Frage ist deshalb nicht, ob weiterhin Schäden auftreten, sondern in welchem Umfang und wer sie trägt.“

Abschlussbericht, Kap. 8.1

Herzlichen Dank!



INFA – Institut für Abfall, Abwasser und Infrastruktur-Management GmbH

Dr. Niklas Heller

Beckumer Straße 36, 59229 Ahlen · info@infa.de

u&i – umwelttechnik und ingenieure GmbH

Dr. Tammo Rebling, Sebastian May, Thorsten Rogge

Wöhlerstraße 42, 30163 Hannover · info@qualitaet.de

Prognos AG

Dr. Jan Trenczek

Domshof 21, 28195 Bremen · info@prognos.com