

## **Der Lebenszyklus von Lithium-Ionen-Akkumulatoren (Lithium-Akkumulatoren bzw. Lithium-Batterien) aus Sicht von Störfallrecht und Anlagensicherheit**

### Inhaltsverzeichnis

Inhalt .....	1
1 Industrielle Herstellung der Ausgangsstoffe .....	2
2 Herstellung der Zellen.....	3
3 Herstellung und Einsatz von Batteriesystemen/-anlagen .....	4
3.1 Die Störfall-Verordnung gilt für gefährliche Stoffe und Gemische.....	5
3.1.1 Inbezugnahme der CLP-Verordnung in Anhang I Störfall-Verordnung .....	5
3.1.2 Abgrenzung von Rohstoff, Endprodukt, Zwischenprodukt und Erzeugnis .....	5
3.2 Lithium-Akkumulator – Stoff, Gemisch oder Erzeugnis im Sinne der CLP-Verordnung .....	7
3.3 Genehmigungsfragen für Batteriespeicheranlagen .....	9
3.4 Geltungsbereich des WHG und der AwSV bezogen auf Batterien/Akkumulatoren und stationäre EES .....	10
4 Abfallbehandlung .....	11
5 Problemfall Lagerung.....	12
6 Schlussfolgerungen für die Anlagensicherheit .....	15
Anhang 1 Abbildung und Tabelle aus dem REACH_CLP_Biozid-Helpdesk: Abgrenzung Erzeugnis und Stoff / Gemisch .....	17
Anhang 2 Abbildung 2 der Leitlinien zu den Anforderungen für Stoffe in Erzeugnissen Juni 2017/Version 4.0; Entscheidungshilfe, ob ein Gegenstand ein Erzeugnis ist oder nicht.....	18
Anhang 3 Auszug aus dem CL Inventory für relevante CAM-Materialien .....	19

## 1 Industrielle Herstellung der Ausgangsstoffe

Die Herstellung erfolgt in Anlagen nach Nr. 4 des Anhangs 1 der 4. BImSchV.

Beispiel: Anlage zur Herstellung von 24.000 t/a Kathodenmaterial (Nr. 4.1.16 EG)

Als Ausgangsstoffe für das Kathodenmaterial werden pCAM und Lithiumhydroxid Monohydrat benutzt. pCAM ist hierbei ein Sammelbegriff verschiedener Metallhydroxid-Verbindungen. Die Anlieferung der Rohstoffe erfolgt aus einem finnischen Werk des Konzerns. Aus den Rohstoffen wird anschließend in einem mehrstufigen Verfahren Li-NCMAO oder Li-NCAO (kristalline Metalloxidgemische bestehend aus Nickel-, Kobalt-, Mangan- bzw. Aluminiumoxid) hergestellt. Die Zusammensetzung unterscheidet sich entsprechend verwendeter Additive und je nach gewünschter Mixtur. Die Stoffe liegen hauptsächlich als Feststoffe vor.

Im Sinne der Störfall-Verordnung erfüllt die Anlage die Kriterien eines Betriebsbereiches der oberen Klasse (Bestandteil des Gesamt-Betriebsbereichs des Betreibers). Neben gefährlichen Stoffen/Gemischen der Gefahrenkategorien H2 (Akut toxisch Kategorie 2) und E1 (gewässergefährdend Kategorie Akut 1 oder Chronisch 1), liegt mit Nickel in gebundener Form ein Stoff der Nr. 2.31 vor.

Zur Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstandes für die CAM-Anlage wurde ein Gutachten erstellt. Es konnte durch die Einzelfallbetrachtung gemäß Leitfaden KAS-18 nachgewiesen werden, dass kein angemessener Sicherheitsabstand festgelegt werden muss/kann

Insgesamt ist der Sicherheitsstandard der beiden Produktionslinien auf Grund der getroffenen Maßnahmen als sehr hoch einzuschätzen.

**Anlagen zur Herstellung der Kathodenmaterialien nach Nummer 4 und zur Rückgewinnung solcher Materialien in Anlagen nach Nummer 8 Anlage 1 der 4. BImSchV sind nach BImSchG genehmigungsbedürftig. Darüber hinaus erfüllen sie mit großer Wahrscheinlichkeit mindestens die Kriterien von § 2 Nummer 1 der Störfall-Verordnung. Diese Anlagen sind also Betriebsbereiche.**

**Die Anlagensicherheit wird durch die Erfüllung aller Betreiberpflichten gemäß Störfall-Verordnung sowie durch die Behörden im Rahmen von Genehmigungsverfahren und die Überwachungsmaßnahmen gewährleistet.**

## 2 Herstellung der Zellen und Batterien

Einstufung der Einsatzstoffe (Kathodenmaterial, Anodenmaterial, Diaphragma, Mantel, Elektrolyte) nach CLP-Verordnung (CLP) und Anhang I Störfall-Verordnung (Anhang I):

a) Die meisten Stoffe sind unkritisch, z. B. die Kunststoffe, Propylene Glycol und die alkalischen Reinigungsmittel (unterliegen nicht Anhang I Störfall-Verordnung).

b) Eingestufte Stoffe mit Bezug zum Anhang I der Störfall-Verordnung

- Organische Verbindungen

Relevant sind hier 2-Propanol (Isopropyl Alcohol), Aceton und Kohlendäuredimethylester (Dimethyl Carbonate). Die Einstufung dieser Stoffe nach CLP ist H 225 - Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar (= entzündbare Flüssigkeit der Kategorie 2). Damit kommt man zur Gefahrenkategorie P5a, P5b und P5c in Spalte 2 des Anhangs I Störfall-Verordnung:

Nr.	Gefahrenkategorien gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 namentlich genannte gefährliche Stoffe	Mengenschwellen in kg	
		Betriebsbereiche nach	
		§ 1 (1) Satz 1	§ 1 (1) Satz 2
Spalte 1	Spalte 2	Spalte 4	Spalte 5
1.2.5.1	P5a Entzündbare Flüssigkeiten, – entzündbare Flüssigkeiten der Kategorie 1, – entzündbare Flüssigkeiten der Kategorie 2 oder 3, <i>die auf einer Temperatur oberhalb ihres Siedepunktes gehalten werden,</i>	10 000	50 000
1.2.5.2	P5b Entzündbare Flüssigkeiten, – entzündbare Flüssigkeiten der Kategorie 2 oder 3, <i>bei denen besondere Verarbeitungsbedingungen wie hoher Druck oder hohe Temperatur zu Störfallgefahren führen können,</i>	50 000	200 000
1.2.5.3	P5c Entzündbare Flüssigkeiten der Kategorien 2 oder 3, nicht erfasst unter P5a und P5b	5 000 000	50 000 000

Die Bedingungen (s. kursive Hervorhebungen in der Tabelle) in den Nummern 1.2.5.1 und 1.2.5.2 sollten in den Fertigungsprozessen der Zellen nicht erfüllt sein (z.B. Siedepunkte: 82 °C für 2-Propanol, 56 °C für Aceton und 90 °C für Dimethylcarbonat).

- Lithiumhexafluorophosphat – LiPF<sub>6</sub>

LiPF<sub>6</sub> ist nach CLP als Akut Tox. 3 H 301 eingestuft. Damit kommt gemäß Anhang I H2 Akut toxisch Kategorie 3 (inhalativer Expositionsweg, oraler Expositionsweg) in Frage. Die dazu angebrachte Fußnote besagt: Gefährliche Stoffe, die unter „akut toxisch, Kategorie 3, oral“ (H 301) fallen, fallen unter den Eintrag „H2 Akut Toxisch“, wenn sich weder eine Einstufung in akute Inhalationstoxizität noch eine Einstufung in akute dermale Toxizität ableiten lässt, etwa weil schlüssige Daten zur Inhalations- und zur dermalen Toxizität fehlen. Das CL Inventory (<https://echa.europa.eu/de/substance-information/-/substanceinfo/>

[100.040.289](#)) sagt bei LiPF<sub>6</sub> tatsächlich „data lacking“. Demnach ist LiPF<sub>6</sub> formal nach Spalte 1 Nr. 1.1.2 Anhang I Störfall-Verordnung eingestuft und ist bei der Ermittlung der Überschreitung der Mengenschwellen für H2-Stoffe zu berücksichtigen.

- Kathodenmaterialien (Li-Mischoxide)  
Es gibt unterschiedliche Produktvarianten mit den entsprechenden Sicherheitsdatenblättern. Diese entsprechen den im CLP-Inventory aufgeführten Stoffen (Auswahl, ausführlich s. Anlage 3):

Name	CAS-Nummer	Relevante Einstufung
Aluminium cobalt lithium nickel oxide	177997-13-6	Acute Tox. 2 mit H330
Cobalt lithium manganese nickel oxide	1822442-95-1	Acute Tox. 2 mit H330

Damit sind die Kathodenmaterialien relevant hinsichtlich Anhang I Spalte 2 Nr. 1.1.2 Störfall-Verordnung. Die Mengenschwellen liegen bei 50 und 200 Tonnen für Betriebsbereiche der unteren bzw. der oberen Klasse.

**Anlagen zur Herstellung der Zellen/Batterien sind genehmigungsbedürftig. Abhängig vom Einzelfall erfolgten die Genehmigungen bisher nach der jeweiligen Landes-Bauordnung bzw. nach BImSchG, z. B. nach Anhang 1 Nummer 5.1.1.1 der 4. BImSchV. Weitere Nummern des Anhangs 1 der 4. BImSchV, z. B Nummer 9.3 i.V.m. Anhang 2 Nr. 29 kommen ebenfalls in Frage. Darüber hinaus erfüllen diese Anlagen mit großer Wahrscheinlichkeit mindestens die Kriterien von § 2 Nummer 1 der Störfall-Verordnung. Diese Anlagen sind also Betriebsbereiche.**

**Für baurechtlich genehmigungsbedürftige Batteriefabriken muss in einem Anzeigeverfahren nach § 23a BImSchG geklärt werden, ob ein störfallrechtliches Genehmigungsverfahren nach § 23b BImSchG durchzuführen ist.**

**Die Anlagensicherheit wird durch die Erfüllung aller Betreiberpflichten gemäß Störfall-Verordnung sowie durch die Behörden im Rahmen von Genehmigungsverfahren und die Überwachungsmaßnahmen gewährleistet.**

### 3 Herstellung und Einsatz von Batteriesystemen/-anlagen

Es gibt zwei unterschiedliche Sichtweisen, die ihre Ursache in unterschiedlichen störfallrechtlichen Bewertungen der fertigen Zelle/der Batterie als Erzeugnisse bzw. als Anlagen haben.

#### 3.1 Die Störfall-Verordnung gilt für gefährliche Stoffe und Gemische

Gefährliche Stoffe im Sinne der Störfall-Verordnung sind nach § 2 Nummer 4:

„Stoffe oder Gemische, die in Anhang I aufgeführt sind oder die dort festgelegten Kriterien erfüllen, einschließlich in Form von Rohstoffen, Endprodukten, Nebenprodukten, Rückständen oder Zwischenprodukten.“

##### 3.1.1 Inbezugnahme der CLP-Verordnung in Anhang I Störfall-Verordnung

Maßgeblich ist nach Anhang I Nr. 1 und 2 der Störfall-Verordnung für einen gefährlichen Stoff bzw. ein gefährliches Gemisch die Einstufung nach der CLP-Verordnung:

„1. Dieser Anhang dient der Bestimmung, welche Stoffe oder Gemische als gefährliche Stoffe im Sinne von § 2 Nummer 4 in Betracht kommen, und legt die Mengenschwellen zur Ermittlung von Betriebsbereichen fest.

2. Für die Einstufung von Stoffen und Gemischen ist die Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (ABl. L 353 vom 31.12.2008, S. 1) in ihrer jeweils geltenden Fassung maßgeblich.

*Gemische werden in der gleichen Weise behandelt wie reine Stoffe, sofern ihre Zusammensetzung innerhalb der Konzentrationsgrenzen verbleibt, die entsprechend ihren Eigenschaften in der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 festgelegt sind, es sei denn, dass eigens eine prozentuale Zusammensetzung oder eine andere Beschreibung angegeben ist.“*

##### 3.1.2 Abgrenzung von Rohstoff, Endprodukt, Zwischenprodukt und Erzeugnis

Die Abgrenzung ergibt sich aus:

a) den folgenden Begriffsdefinitionen nach TAA-GS-23:

- (1) Rohstoffe: Stoffe, Gemische (oder Zubereitungen), die zur Verarbeitung oder Bearbeitung eingesetzt werden
- (2) Endprodukte: Stoffe, Gemische (oder Zubereitungen) die nach dem Hauptzweck bei der Verarbeitung oder Bearbeitung von Rohstoffen entstehen.

b) der CLP-Verordnung, wonach es sich bei Endprodukten/Fertigerzeugnissen um Stoffe und Gemisch für den gewerblichen und privaten Endverbraucher handelt (Wasch- und Reinigungsmittel, Farben, Lacke, Kleber, Biozide, Ausnahmen s. Artikel 1 Absatz 5 CLP).

c) ebenfalls aus der Beantwortung der Frage 3.1. Dangerous substance Ref. 001 durch die Kommission (Directive 2012/18/EC Seveso III; Questions & Answers; Ref. Ares(2016)1040025 - 01/03/2016). Danach handelt es sich bei dem Endprodukt auch

um eine Chemikalie. Ein Lithium-Akkumulator ist kein Endprodukt im chemikalienrechtlichen Sinn.

Die Abgrenzung Zwischenprodukt und Erzeugnis ergibt sich aus CLP Artikel 2 Nummer 21

*„Zwischenprodukt“: Stoff, der für die chemische Weiterverarbeitung hergestellt und hierbei verbraucht oder verwendet wird, um in einen anderen Stoff umgewandelt zu werden (nachstehend „Synthese“ genannt);*

### 3.2 Lithium-Akkumulator – Stoff, Gemisch oder Erzeugnis im Sinne der CLP-Verordnung

Die Definitionen der CLP-Verordnung besagen in Artikel 2 Nummer 7 bis 9 (analog REACH Artikel 3 Nummer 1 bis 3)

*„Stoff“: chemisches Element und seine Verbindungen in natürlicher Form oder gewonnen durch ein Herstellungsverfahren, einschließlich der zur Wahrung seiner Stabilität notwendigen Zusatzstoffe und der durch das angewandte Verfahren bedingten Verunreinigungen, aber mit Ausnahme von Lösungsmitteln, die von dem Stoff ohne Beeinträchtigung seiner Stabilität und ohne Änderung seiner Zusammensetzung abgetrennt werden können;*

*„Gemisch“: Gemische oder Lösungen, die aus zwei oder mehr Stoffen bestehen;*

*„Erzeugnis“: Gegenstand, der bei der Herstellung eine spezifische Form, Oberfläche oder Gestalt erhält, die in größerem Maße als die chemische Zusammensetzung seine Funktion bestimmt;*

Damit sind Lithium-Salze enthaltende Akkumulatoren/Batterien keine Stoffe/Gemische nach CLP, sondern aus mehreren Stoffen und Gemischen zusammengesetzte Erzeugnisse/Gegenstände.

**Es gibt einen EU-weiten Abstimmungsprozess. Für Akkus/Batterien wurde entschieden, dass es sich hierbei um Erzeugnisse handelt (s. Anlage 1).**<sup>1, 2</sup>

[https://www.reach-clp-biozid-helpdesk.de/DE/REACH/Erzeugnisse/Abgrenzung-Erzeugnis/Abgrenzung-Erzeugnis\\_node.html](https://www.reach-clp-biozid-helpdesk.de/DE/REACH/Erzeugnisse/Abgrenzung-Erzeugnis/Abgrenzung-Erzeugnis_node.html)).

Die ECHA hat dazu Leitlinien zu den Anforderungen für Stoffe in Erzeugnissen vorgelegt ([https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/articles\\_de.pdf](https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/articles_de.pdf)), die ein entsprechendes Prüfschema enthalten (Anlage 2).

Ein Akku, egal ob Autobatterie oder Lithium-Akkumulator ist ein Erzeugnis im chemikalienrechtlichen Sinn (CLP/REACH), denn er dient zur Produktion von Strom, was nur wegen der spezifischen Form, Oberfläche oder Gestalt möglich ist. Die Bestandteile sind hingegen Stoffe und Gemische: Elektrodenmaterialien, Elektrolyt, Separator, Ummantelung. Als gängiges Gegenbeispiel sei die Aufbewahrung von Chlorgas oder Propan in Gasflaschen genannt (Tatbestand Stoff erfüllt). Aber auch Öl-Transformatoren sind keine Erzeugnisse im Sinne der CLP-Verordnung, da das Transformatoröl abgetrennt und ausgetauscht werden kann. Das Öl-Gemisch ist entsprechend zu kennzeichnen.

---

<sup>1</sup> EU-weit wurde zu EES ein separates Projekt (STABALID -STationary Batteries LI-ion safe Deployment) unter Beteiligung von INERIS durchgeführt. Ein Teilprojekt befasste sich u.a. mit dem rechtlichen Rahmen im Hinblick auf die Sicherheit von EES. Fachlich und vom Umfang her (Mehr als 700 EES-Stakeholder wurden angeschrieben, 13 Antworten gingen ein, davon zwei aus Japan.) ist das Projekt zu hinterfragen. Immerhin wurde festgestellt: „During additional exchanges with SAFT, it has been highlighted that the Seveso Directive is not adapted to large storage systems“ (<http://stabalid.eu-vri.eu/filehand-ler-ashx?file=13729>). Abgehoben wird in diesem Zusammenhang auch auf das Artikel 4-Verfahren der Seveso-III-RL (Assessment of major-accident hazards for a particular dangerous substance), das bekanntlich/bislang nicht funktioniert.

<sup>2</sup> Für den sicheren Betrieb von Erzeugnissen werden Anforderungen üblicherweise in Normen gestellt, für EES z. B.

- DIN EN 62485-5; VDE 0510-485-5:2017-06 Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen - Teil 5: Lithium-Ionen-Batterien für stationäre Anwendungen
- DIN EN IEC 63056; VDE 0510-56:2021-04 Sekundärzellen und -batterien mit alkalischen oder anderen nicht-säurehaltigen Elektrolyten - Sicherheitsanforderungen für Lithium-Sekundärzellen und -batterien für die Verwendung in elektrischen Energiespeichersystemen (IEC 63056:2020); Deutsche Fassung EN IEC 63056:2020.

Anhang I der Störfall-Verordnung folgt der CLP-Systematik und tatsächlich gilt die Störfall-Verordnung nur für eine besondere Gruppe von Erzeugnissen: Nr. 1.2.1 P1 Explosive Stoffe/Gemische und Erzeugnisse mit Explosivstoff. Hier bestimmt die gefährliche Eigenschaft des explosiven Stoffes weiterhin die bestimmungsgemäße Verwendung des Erzeugnisses (soll explodieren z. B. Airbag).

Folgen:

- Erzeugnisse, mit Ausnahme der Erzeugnisse mit Explosivstoff, werden nicht eingestuft und auch nicht gekennzeichnet. D.h., ein Käufer erhält im Normalfall keine Informationen über mögliche gefährliche Inhaltsstoffe bzw. Gemische in Lithium-Akkumulatoren. Daraus ergeben sich Fragen für die mögliche Anwendung von Störfall-Verordnung und AwSV (s.u.).
- Wenn die Störfall-Verordnung auf Akkus als Erzeugnis anzuwenden wäre, müssten alle möglichen weiteren Erzeugnisse mit als gefährlich nach CLP eingestuften Inhaltsstoffen auch so behandelt werden (Kabel, Reifen, Textilien, Teppiche, Großrechner usw.).



### 3.3 Genehmigungsfragen für Batteriespeichieranlagen

Im AK herrscht Einigkeit darüber, dass einzelne Akkus oder Batterien für mobile (eBike, eAuto usw.) und kleine stationäre Anwendungen (Photovoltaikspeicher usw.) als Erzeugnisse zu betrachten sind und nicht die Anforderungen an eine Anlage im Sinne des BImSchG erfüllen.

Im AK werden allerdings die großtechnischen Batteriespeichersysteme (elektrischer Energiespeicher - EES) immissionsschutzrechtlich unterschiedlich bewertet. Die nachfolgende Tabelle stellt die beiden Positionen gegenüber.

Variante 1: EES sind Erzeugnisse und unterliegen nicht den Vorschriften des BImSchG	Variante 2: EES sind Anlagen nach dem BImSchG
<p>Prämisse: EES ist ein Erzeugnis und fällt nicht in den Geltungsbereich der Störfall-Verordnung</p>	<p>Prämisse: EES 1. sind Anlagen nach BImSchG 2. fallen unter die Störfall-Verordnung, wenn gefährliche Stoffe nach Anhang I oberhalb der Mengenschwellen vorhanden sind.</p>
<p>§ 4 Absatz 1 BImSchG ist nicht erfüllt, weil von der Errichtung und dem Betrieb von EES, auf Grund ihrer Beschaffenheit oder ihres Betriebs <u>keine schädlichen Umwelteinwirkungen</u> hervorgerufen werden oder in anderer Weise die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft gefährdet, erheblich benachteiligt oder erheblich belästigt wird.</p> <p>EES sind baurechtlich genehmigungsbedürftig. § 2 Absatz 1 Satz 1 MBO</p> <p>Bauliche Anlagen sind mit dem Erdboden verbundene, aus Bauprodukten hergestellte Anlagen; eine Verbindung mit dem Boden besteht auch dann, wenn die Anlage durch eigene Schwere auf dem Boden ruht oder auf ortsfesten Bahnen begrenzt beweglich ist oder wenn die Anlage nach ihrem Verwendungszweck dazu bestimmt ist, überwiegend ortsfest benutzt zu werden.</p>	<p>Folge 1 Es würden damit Anzeige- und Genehmigungsverfahren nach § 23a und 23b BImSchG in Frage kommen. Diese Möglichkeit wurde im Fall BigBattery geprüft und verneint.</p> <p>Folge 2 Es müsste ein Genehmigungstatbestand in der 4. BImSchV geschaffen werden.</p> <p>Vorteil: Die Ansiedlung von EES erfolgt dann in nach Bauplanungsrecht geeigneten Bereichen (Industriegebiete, Gewerbegebiete, vorhabenbezogener B-Plan).</p>
<p>Bisher liefen die Genehmigungsverfahren nach den jeweiligen Landes-Bauordnungen (Schwerin, Schwarze Pumpe, Feldheim, Bardesholm, Jardelund usw.)</p>	
<p>In Schwarze Pumpe (BigBattery, 53 MW) wurde von der Immissionsschutzbehörde <u>dennoch</u> geprüft, ob die Voraussetzungen für eine störfallrechtliche Genehmigung nach § 23a, 23b BImSchG vorliegen (BigBattery befindet sich innerhalb eines bestehenden Betriebsbereiches, Anzeige nach § 15 BImSchG). Ergebnis: Eine erhebliche Gefahrenerhöhung konnte ausgeschlossen werden. Innerhalb des Achtungsabstandes (300 m aufgrund Wasserstoff) befinden sich keine benachbarten Schutzobjekte. Es ist keine störfallrechtliche Genehmigung erforderlich.</p> <p>Der Betreiber hat wegen der entflammaren Flüssigkeiten ein spezielles Brandschutzkonzept und umgesetzt.</p> <p>(Zur Lärmfrage s. Gutachten in der Anlage 1)</p> <p>Bewertung des Gutachtens: Die nach dem Kötter-Gutachten ermittelte Zusatzbelastung des Batteriespeichers hat damit keinen Einfluss auf die durch GICON berechnete Vorbelastung an den besagten IO und wirkt sich damit nicht verschlechternd auf den aktuellen Stand der Machbarkeitsstudie aus.)</p>	

Zukünftig sollen stationäre Batterie-Energiespeichersysteme in der EU-Batterieverordnung geregelt werden (s. COM(2020) 798 final)

*Artikel 2 Begriffsbestimmungen*

13. „stationäres Batterie-Energiespeichersystem“ eine wiederaufladbare Industriebatterie mit internem Speicher, die speziell dafür ausgelegt ist, elektrische Energie zu speichern und an das Netz abzugeben, unabhängig davon, wo oder von wem diese Batterie eingesetzt wird;

*Artikel 12 Sicherheit von stationären Batterie-Energiespeichersystemen*

(1) Stationären Batterie-Energiespeichersystemen müssen technische Unterlagen beiliegen, aus denen hervorgeht, dass die Systeme bei normalem Betrieb und bestimmungsgemäßer Verwendung sicher sind, einschließlich des Nachweises, dass sie in Bezug auf die Sicherheitsparameter gemäß Anhang V nach modernsten Prüfmethoden erfolgreich geprüft wurden.

(2) Der Kommission wird die Befugnis übertragen, delegierte Rechtsakte gemäß Artikel 73 zu erlassen, um die Sicherheitsparameter gemäß Anhang V unter Berücksichtigung des technischen und wissenschaftlichen Fortschritts zu ändern.

*Kapitel III Kennzeichnungs- und Informationsanforderungen*

Für EES gelten die üblichen EU-Konformitätsregelungen (Vermutungswirkung, CE-Kennzeichnung usw.).

Ab 2027 müssen in der Batterie enthaltene gefährliche Stoffe außer Quecksilber, Cadmium oder Blei angegeben werden (Art. 13 i.V.m. Anhang VI).

### 3.4 Geltungsbereich des WHG und der AwSV bezogen auf Batterien/Akkumulatoren und stationäre EES

Die Frage, ob Batterien chemikalienrechtlich als Erzeugnisse anzusehen sind, ist wasserrechtlich unerheblich. Es spielt keine Rolle, worin sich Stoffe und Gemische befinden. Es geht um das Vorhandensein von wassergefährdenden Stoffen oder Gemischen, nicht um deren Einschließung.

Viele der in Batterien verwendeten Stoffe sind als wassergefährdend eingestuft. Beispielsweise sei  $\text{LiPF}_6$  genannt, eine typische Komponente des Elektrolyten in Lithium-Akkumulatoren. Diese ist in die Wassergefährdungskategorie 2 eingestuft. Die Elektrolytlösung wird als dünne Flüssigkeitsschicht zwischen den festen Elektroden aufgetragen. In Summe macht der Elektrolyt 10-20% der gesamten Masse der Batteriezelle aus. Damit überschreitet die Masse die Bagatellgrenze von 200 kg für wassergefährdende Stoffe bei den meisten Energiespeicheranlagen; aber auch in großen Lagern für kleinere Batterien wird damit die Bagatellgrenze erreicht bzw. überschritten. Damit ist die AwSV anzuwenden.

Wenn eine einzelne Batteriezelle leck wird, würde - so die Aussage der Hersteller und Betreiber beim UBA - zwar die Elektrolytflüssigkeit austreten, diese würde aber so schnell verdampfen, dass sich auf der Bodenfläche in keinem Fall eine Lache bilden würde. Nichtsdestotrotz muss der Boden einer Anlage flüssigkeitsundurchlässig ausgeführt sein. Zum Rückhaltevolumen kann derzeit keine Aussage getroffen werden. Dieser Sonderfall wird in der AwSV aber noch nicht wirklich abgebildet und müsste noch präzisiert werden. Es ist zu prüfen, ob das nötige Anforderungsniveau eher mit dem der festen Gemische als dem der Fass- und Gebinde Lager zu vergleichen ist.

Da die AwSV anwendbar ist, müssen diese Speicher auch über eine Löschwasserrückhaltung verfügen. Das Löschwasserrückhaltevolumen muss im Einzelfall bestimmt werden. Hierfür sind die im Brandschutzkonzept vorgesehenen Löschtechniken und das abgebildete Vorgehen im Brandfall entscheidend.

## 4 Abfallbehandlung

Da Lithium-Batterien bzw. -Akkumulatoren auch nach Ihrem Gebrauch problematische Abfälle darstellen, wurde auf der 114. Sitzung des ARA unter TOP 5.2 das Thema der Einstufung der Lithium-Batterien behandelt. Eine vorläufige Empfehlung wird für eine Einstufung in die AVV 160121 (gefährliche Bauteile) gegeben. Der Bund wird auf Grund der nicht eindeutigen Rechtslage gebeten, fachlich und rechtlich zu prüfen, ob das Abfallverzeichnis der AVV um einen gefährlichen Abfallschlüssel für Lithium-Batterien und -Akkumulatoren zu erweitern und sich ggf. für eine Änderung der entsprechenden europäischen Regeln einzusetzen. Die Aussage wurde im Wesentlichen von der LAGA auf ihrer 112. Sitzung im März 2019 bestätigt: Die LAGA empfiehlt den Ländern bis zu einer eindeutigen entsprechenden europarechtlichen bzw. nationalen Rechtsänderung eine Einstufung von Lithium-Batterien und -Akkumulatoren unter die Abfallschlüssel 160121\* bzw. 160215\*.

Die Einstufung unter AVV 160121\* geht zurück auf eine Empfehlung der Erfahrungsaustauschgruppe zur AVV-Harmonisierung (Oktober 2017) an den ATA. Li-haltige primäre und sekundäre Altbatterien (Batterien und Akkus) sowohl aus Elektroaltgeräten als auch aus Fahrzeugen sollten nicht mehr in die ASN für „Batterien“ eingestuft werden, da dies pauschal eine ungefährliche Einstufung wäre, sondern in ASN „Bauteile“, da dort die Einstufung als gefährlich möglich ist. Der ATA hat in seiner 90. Sitzung (Januar 2018) beschlossen, dass bis zu einer EU-weit einheitlichen Lösung die Zuordnung von Lithium-Batterien und -Akkumulatoren aus dem Fahrzeugbereich zu dem Abfallschlüssel 160121\* (gefährliche Bauteile) für sachgerecht gehalten wird. In Analogie dazu wird nach Auffassung des ATA die Einstufung von Lithium-Batterien und -Akkumulatoren aus Elektroaltgeräten mit Blick auf ihre gefahrenrelevanten Eigenschaften bei der Abfallentsorgung in den Abfallschlüssel 160215\* (aus gebrauchten Geräten entfernte gefährliche Bauteile) für sachgerecht gehalten.

Der Rückschluss, dass nach der geltenden AVV gebrauchte Lithium-Akkumulatoren keine gefährlichen Abfälle und damit auch nicht relevant für die Störfall-Verordnung sind, ist somit nur für Bundesländer zutreffend, in denen der Empfehlung der LAGA nicht gefolgt wird.

Nach der geltenden AVV sind gebrauchte Lithium-Akkumulatoren keine gefährlichen Abfälle und damit auch nicht relevant für die Störfall-Verordnung. Dies gilt solange wie das Erzeugnis in seiner Form besteht. Wird das Erzeugnis in seine Bestandteile zerlegt und die gefährlichen Inhaltsstoffe können freigesetzt werden, ist in jedem Fall eine Einstufung vorzunehmen.

Hier ist also die Frage zu beantworten, ob Anlagen nach Nummer 8 Anhang 1 der 4. BImSchV zum Recyceln von Lithium-Akkumulatoren ein Betriebsbereich sein können.

Die Prüfung kann dabei auf zwei Wegen erfolgen durch Beantwortung der Fragen,

a) ob Anhang I Nummer 8 der Störfall-Verordnung erfüllt ist

oder einfacher

b) ob am Ende der mechanischen, physikalischen, chemischen Prozesse Stoffe bzw. Gemische vorhanden sind, die nach der Gefahrenkategorie (Spalte 2) und Menge (Spalte 4 und 5) Anhang I der Störfall-Verordnung erfüllen.

### Zu Frage a)

Für diese Prüfung kann z.B. der Leitfaden KAS-25 oder die „Arbeitshilfe für die Einstufung von Abfällen nach Anhang I der 12. BImSchV - Vorläufige Hilfestellung für die Vollzugspraxis in NRW“ des (MULNV NRW) verwendet werden.

Hierfür sind zwei Prüfschritte erforderlich.

Schritt 1: Prüfung, ob gefährliche Stoffe, einschließlich Abfälle, die nicht in den Anwendungsbereich der CLP-Verordnung fallen, dennoch vorhanden sind oder diese vorhanden sein können.

Schritt 2: Prüfung, ob die gefährlichen Stoffe unter den angetroffenen Bedingungen hinsichtlich ihres Störfallpotenzials gleichwertige Eigenschaften besitzen oder besitzen können

Zur Prüfung ist Leitfaden KAS-25 heranzuziehen bzw. vergleichbare gutachterliche Äußerungen.

### Zu Frage b)

Hier ist die Antwort einfach und eindeutiger. Wenn in der Anlage die Bedingungen erfüllt sind, also Stoffe der Gefahrenkategorien des Anhangs I Spalte 2 in den Mengen nach Spalte 4 oder 5 anfallen und vorhanden sind, ist die Abfallbehandlungsanlage ein **Betriebsbereich** vergleichbar einer Chemieanlage zur Herstellung des Kathodenmaterials (s. Kapitel 2 c) bzw. zur Herstellung und Verwendung von  $\text{LiPF}_6$ .

## 5 Problemfall Lagerung

Insbesondere bei der Lagerung der Lithium-Batterien bzw. -Akkumulatoren in Transportcontainern bzw. in geschlossenen Räumen die Lagerbedingungen anzupassen, da z.B. spezielle Anforderungen an Sprinkleranlagen, an die Zusammenlagerung etc. gestellt werden müssten (Richtlinie für die Lagerung von Lithium-Batterien für Fahrzeuge und Batteriespeicher).

Die Lagerung von Lithium-Batterien in Gefahrgutcontainern (Gefahrgutklasse 9) in Containerterminals (meistens Betriebsbereiche der oberen Klasse) wirft die folgenden Probleme auf:

Lithium-Batterien bzw. -Akkumulatoren (UN Nummern: 3090, 3091, 3480, 3481) sind Gefahrgüter nach der Gefahrgutklasse 9a und im Container (Umschließung) mit Gefahrgutklasse 9 gekennzeichnet. Normalerweise sind Container mit Gefahrgütern der Klasse 9 problemlos zu handhaben und können in einem Gefahrgutlager mit anderen Gefahrgutklassen zusammengelagert werden. Im Falle der Container mit Lithium-Batterien bzw. -Akkumulatoren ist eine Zusammenlagerung auf einer Gefahrgutfläche jedoch nicht angeraten. Im Brandfalle würde die Feuerwehr einen entstandenen Brand nur durch Kühlung „unter Kontrolle“ halten. Das Löschen des Feuers sei dagegen nicht ohne weiteres möglich, weshalb die Container zum Ausbrennen stehen gelassen werden. Für das Ausbrennen eines Containers mit Lithium-Batterien bzw. -Akkumulatoren rechnet die Feuerwehr mit 2 - 7 Tagen, je nach Menge. Insofern würde ein Brand inmitten eines Gefahrgutlagers auch auf andere Gefahrgutcontainer übergreifen oder zu einem Temperaturanstieg in gefährliche Bereiche führen können. Ein Störfallszenario ist ggf. nicht ausgeschlossen.

Sofern Container mit Lithium-Batterien bzw. -Akkumulatoren auf Nicht-Gefahrgutlagerplätzen gelagert werden würden, müssten Anforderungen z.B. im Hinblick auf die Löschwasserrückhaltung, Rauchdetektion o.ä. gestellt werden.

Für den Transport der Lithium-Batterien bzw. -Akkumulatoren gibt es bereits Bestimmungen und es gelten ADR, IMDG usw. Beim Thema innerbetrieblicher Transport oder Lagerung gibt es diese Regelungen jedoch nicht. Als Stand der Technik/Sicherheitstechnik auch für die Containerlagerung wird die TRGS 510 herangezogen, die für die Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern gilt. Lithium-Batterien bzw. -Akkumulatoren sind jedoch auch keine Gefahrstoffe in ortsbeweglichen Behältern, sondern Gegenstände, so dass sie formal nicht unter die technischen Regeln für Gefahrstoffe fallen. Die Anwendbarkeit der TRGS 510 ist somit nicht gegeben. Die GGBVOHH<sup>3</sup> stellt für den Hamburger Hafen unterschiedliche Anforderungen an die einzelnen Gefahrgutklassen in Bezug auf Schutzabstände und benennt Sicherheits- und Brandschutzmaßnahmen. Da jedoch auch hier nur die Anforderungen an die (allgemein problemlose) Gefahrgutklasse 9 zum Tragen kommt, werden keine speziellen Anforderungen bezüglich der Gefährlichkeit der Lithium-Batterien bzw. -Akkumulatoren gefordert.

Da die Batterietechnologie rasant voranschreitet und die Verbreitung zunimmt, sind verbindliche Sicherheitsanforderungen nicht nur an die Herstellung und den Transport zu stellen, sondern vor allem auch an die Lagerung.

Die Lagerung von Lithium-Batterien ist nicht nur ein Problem für den Gefahrguttransport sondern gilt gleichermaßen für die Lagerung

- im Bereich der Batteriefertigung,
- bei der Fahrzeugproduktion (PKW, eBike usw.)
- bei anderen Produktpaletten und insbesondere
- von gebrauchten Batterien (Abfall).

Aus Sicht der Anlagensicherheit sind Fragen des vorbeugenden und abwehrenden Brandschutzes das zentrale Problem bei der Lagerung von Batterien. Dafür sind im Genehmigungsverfahren prinzipiell die kommunalen Bauordnungsbehörden und Brandschutzdienststellen zuständig. Nach ersten Erfahrungen sind hier vergleichbare Defizite hinsichtlich der behördlichen Vorgaben zu erwarten, wie sie bei der Lagerung von Kunststoffabfällen bestehen. Wünschenswert sind hier zentrale Vorgaben durch die Fachkommission Bauaufsicht.

Worauf (nach hiesiger Auffassung) immer wieder hingewiesen werden muss, ist der Umstand, dass im Brandfall Lithium-Akkus gefährliche, gasförmige Zersetzungsprodukte (u.a. Fluorwasserstoff (HF) v.a. aus der thermischen Zersetzung von LiPF<sub>6</sub> und anschließendem Kontakt mit Feuchtigkeit) freisetzen, die zu einer akuten Gefährdung der Nachbarschaft führen können (s. z.B. [https://www.feuerwehrverband.de/app/uploads/2020/05/2018-01\\_Fachempfehlung\\_Risikoeinschaetzung-Lithium-Ionen-Speichermedien.pdf](https://www.feuerwehrverband.de/app/uploads/2020/05/2018-01_Fachempfehlung_Risikoeinschaetzung-Lithium-Ionen-Speichermedien.pdf)). Vorsorglich sollte deshalb bereits in der Phase der Bauleitplanung (z. B. im Rahmen der Beteiligung nach § 4 Abs. 1 BauGB) auf die Problematik der Akku-Lagerung dezidiert hingewiesen werden und entsprechende Abstände zu anderen Nutzungen insbesondere zur Wohnbebauung (in Anlehnung an den angemessenen Sicherheitsabstand) hingewirkt werden. Im besten Falle wird daher bereits im Bauleitplanverfahren den aufgeworfenen Fragen durch Gutachten und planerische Festsetzungen Rechnung getragen. Ist dies nicht der Fall oder aufgrund der Erkenntnislage über die voraussichtliche Ausgestaltung der Produktionsstätten nicht

---

<sup>3</sup> Verordnung über die Sicherheit bei der Beförderung von gefährlichen Gütern und zur Erhöhung des Brandschutzes im Hamburger Hafen (Gefahrgut- und Brandschutzverordnung Hafen Hamburg - GGBVOHH)  
Vom 19. März 2013

möglich, besteht (nach hiesiger Auffassung) auch die Möglichkeit, im Rahmen des nachgeschalteten Baugenehmigungsverfahrens entsprechende Gutachten von bekanntgegebenen Sachverständigen (§ 29b BImSchG, Fachgebiet 13) mit einer Auswirkungsbetrachtung im Schadensfall einzufordern und die darin gemachten Feststellungen als Auflagen zur Baugenehmigung zu formulieren. Bei der letzteren Variante stellt sich aber die Frage, ob zu diesem Zeitpunkt noch die planerische Flexibilität gegeben ist, erforderliche Anpassungen des Produktionsstandorts vornehmen zu können.

## 6 Schlussfolgerungen für die Anlagensicherheit

Das vorhandene Regelwerk im Baurecht (Bauordnungen der Länder) zum vorbeugenden Brandschutz und das beabsichtigte Regelwerk im anlagenbezogenen Gewässerschutz (AwSV) zur Löschwasserrückhaltung ist anders als die Vorschriften im Immissionsschutzrecht nur bedingt ausreichend zur Gewährleistung der Anlagensicherheit (Stand der Technik). Im Einzelnen bedeutet das:

1. Anlagen zur Herstellung der Kathodenmaterialien nach Nummer 4 und zur Rückgewinnung solcher Materialien in Anlagen nach Nummer 8 Anlage 1 der 4. BImSchV sind nach BImSchG genehmigungsbedürftig. Darüber hinaus erfüllen sie mit großer Wahrscheinlichkeit mindestens die Kriterien von § 2 Nummer 1 der Störfall-Verordnung. Diese Anlagen sind also Betriebsbereiche.
2. Anlagen zur Herstellung von Zellen für Batterien (wie BigBattery, Batterien für PKW, eBikes usw.) erfüllen beim Einsatz von Kathodenmaterial der Gefahrenkategorie H2 der Spalte 2 des Anhangs I der Störfall-Verordnung ebenfalls mindestens die Kriterien von § 2 Nummer 1 der Störfall-Verordnung. Diese Anlagen sind also Betriebsbereiche. Einschlägig sollte hier § 23a und 23b BImSchG sein.
3. Die ausschließliche Lagerung von neuen Lithium-Akkumulatoren/-Batterien unterliegt nicht dem BImSchG / der 4. BImSchV.
4. Für die ausschließliche Lagerung von gebrauchten Lithium-Akkumulatoren/-Batterien kommt die Nummer 8 Anhang 1 der 4. BImSchV in Betracht.
5. Die ausschließliche Lagerung von neuen und gebrauchten Lithium-Akkumulatoren/-Batterien unterliegt nicht der Störfall-Verordnung, da es sich hierbei um Erzeugnisse handelt.
  - Dennoch können zur Abwehr sonstiger Gefahren (§ 5 Absatz 1 Nummer 1 BImSchG) nach § 29a Absatz 1 BImSchG bestimmte sicherheitstechnische Prüfungen sowie Prüfungen von sicherheitstechnischen Unterlagen im Genehmigungsverfahren behördlich angeordnet werden.
  - Ebenso wird im KAS AK zur Überarbeitung des Leitfadens KAS-25 diskutiert, „dass in Einzelfällen Abfälle, welche gegenüber dem ehemaligen Erzeugnis (im Sinne der CLP-Verordnung) kein erhöhtes Störfallpotenzial aufweisen, störfallrechtlich nicht einzustufen sind“. Daher könnte die Lagerung der gebrauchten Batterien der Störfall-Verordnung unterliegen.
6. Die AwSV sowie die einschlägige Normung gewährleisten die Anlagensicherheit von EES.

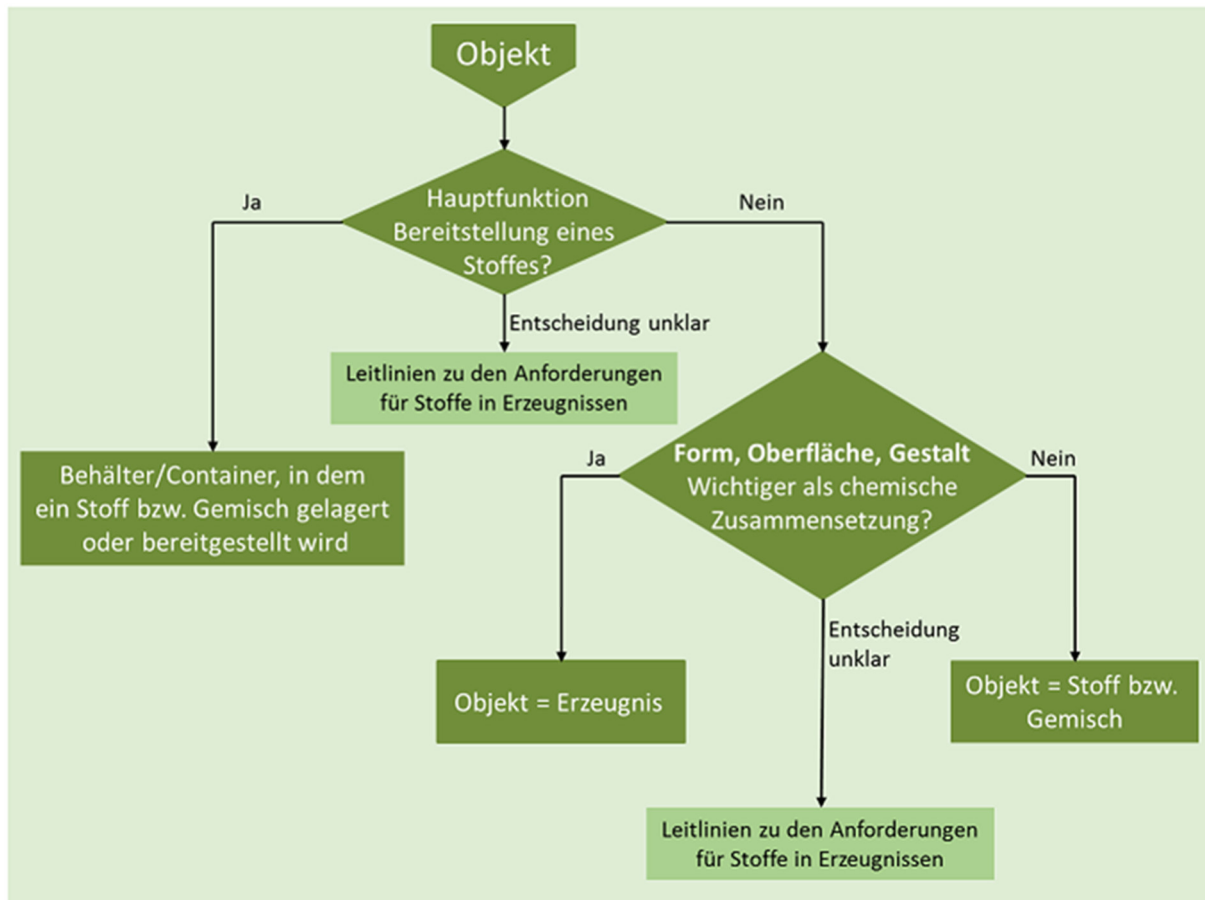
### Empfehlungen des AK:

- a) Der AISV bittet die KAS, das Thema „Empfehlungen für sicherheitstechnische Mindestanforderungen an die Lagerung von Lithium-Batterien/Akkumulatoren“ in das Arbeitsprogramm der kommenden Berufenungsperiode aufzunehmen. Eine Erstreckung des Auftrags auf Empfehlungen für sicherheitstechnische Mindestanforderungen beim Betrieb von elektrischen Energiespeichern (EES-Anlagen) sollte von der KAS geprüft werden.
- b) Ob die Einführung eines Genehmigungstatbestandes in der 4. BImSchV für EES angebracht ist, sollte weiter geprüft werden. Hinweise/Begründungen hierzu können sich aus einer möglichen Befassung der KAS mit der Thematik ergeben. Lärmschutzgründe sprechen nach aktuellem Erkenntnisstand jedenfalls eher nicht dafür.

- c) Da für die Lagerung von neuen und gebrauchten Lithium-Akkumulatoren bei den Behörden akuter Handlungsbedarf besteht, empfiehlt der AISV bis zur Entscheidung der KAS über die Annahme des Vorschlags in das Arbeitsprogramm, in Genehmigungsverfahren Gutachten nach § 29a Absatz 1 BImSchG in Absprache mit der zuständigen Bauaufsichtsbehörde zu fordern (Prüfschwerpunkte Fachgebiete 7, 8, 13 und 15 nach Anlage 2 der 41. BImSchV).
- d) Der Kontakt des AISV zu den zuständigen Gremien der ARGEBAU (FK Bauaufsicht, AK Technische Gebäudeausrüstung der FK Bauaufsicht) sollte intensiviert werden.

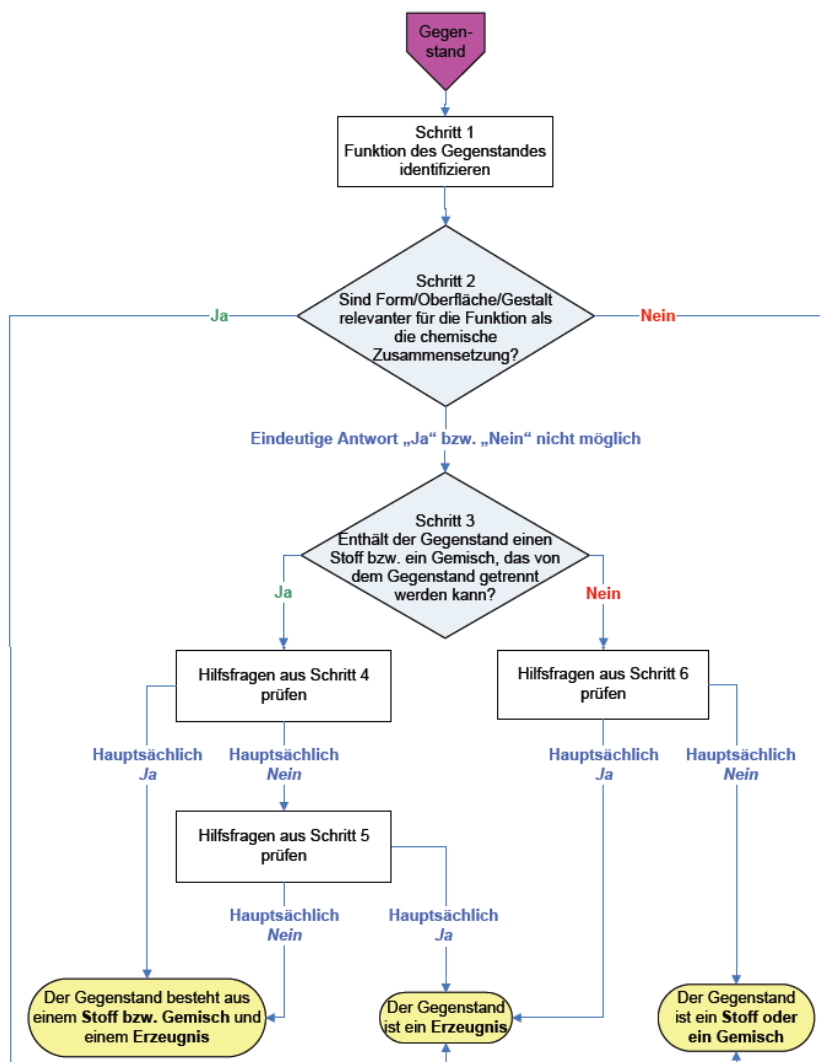


Anhang 1 Abbildung und Tabelle aus dem REACH\_CLP\_Biozid-Helpdesk:  
Abgrenzung Erzeugnis und Stoff / Gemisch



Material	Zuordnung
Metallrohr	Erzeugnis
Strahlmittel	Stoff bzw. Gemisch*
Magnet	Stoff bzw. Gemisch
Draht	Erzeugnis
Schweißdraht	Stoff bzw. Gemisch*
Metallkugeln (Kugellager)	Erzeugnis
Textilien	Erzeugnis
Polyesterfasern	Erzeugnis
Verpackungen	Erzeugnis
Kugelschreiber	Gemisch (in einem Behälter)
Kerzen	Stoff bzw. Gemisch*
<b>Batterie/Akku</b>	<b>Erzeugnis</b>
Klebeband	Erzeugnis
Metallbarren	Stoff bzw. Gemisch
Maschine (geölt)	Erzeugnis
Autoreifen	Erzeugnis

Anhang 2 Abbildung 2 der Leitlinien zu den Anforderungen für Stoffe in Erzeugnissen Juni 2017/Version 4.0; Entscheidungshilfe, ob ein Gegenstand ein Erzeugnis ist oder nicht



Beim ECHA-Flussdiagramm werden dann 5 Prüfschritte vorgegeben:

Schritt 1:

Funktion des Gegenstandes - Stromquelle

Schritt 2:

Hier könnte man (mit einiger Verrenkung) zur Antwort „ja“ bzw. „nein“ kommen. Obwohl aus einem Akku nur Strom rauskommt, den man nutzen kann, weil es eine Form/Oberfläche/Gestalt hat! Also ein klares „ja“ und schon ist Schluss (**Erzeugnis**).

Aber weiter mit „ja“ bzw. „nein“ nach Schritt 3.

Schritt 3:

Kann man einen Stoff oder ein Gemisch aus dem Gegenstand abtrennen? Das meint, ohne den Gegenstand dabei zu zerstören! Antwort ist „nein“ (weder durch Ausschütten noch Auswringen). Also hier „nein“ und Schluss (**Erzeugnis**).

Angenommen ein „ja“ in Schritt 3, prüfen wir die Hilfsfragen in Schritt 4.

Schritt 4:







Fragen 4a: ja / 4b: nein / 4c: spannend aber nein (alle Stoffe/Gemische sind am Ende noch da). Ergebnis: Schritt 5 prüfen.

Schritt 5:

Hilfsfragen: 5a: ja / 5b: ja / 5c: ja. Ergebnis: **Erzeugnis**.

## Anhang 3 Auszug aus dem CL Inventory für relevante CAM-Materialien

(<https://echa.europa.eu/de/information-on-chemicals/cl-inventory-database>)

Name	EC / List no.	CAS no.	Classification	Source
<u>cobalt lithium nickel oxide</u> 028-058-00-2	442-750-5		Skin Sens. 1 Acute Tox. 2 STOT RE 1 Aquatic Acute and Chronic 1 Carc. 1A 	Harmonised C&L
<u>Cobalt lithium manganese nickel oxide</u>	695-690-9	182442-95-1	Acute Tox. 2 Carc. 1B STOT RE 1 / Aquatic Chronic 3 	Notified C&L
<u>Cobalt Lithium Manganese Nickel Oxide</u>	480-390-0		Skin Sens. 1 Acute Tox. 2 Resp. Sens. 1 Carc. 1A Repr. 1B / STOT RE 1 Aquatic Chronic 3 	REACH registration C&L
<u>cobalt lithium manganese nickel oxide</u>	620-032-4	346417-97-8	Skin Sens. 1 / Carc. 2 	Notified C&L
<u>Aluminum cobalt lithium nickel oxide</u>	700-042-6	177997-13-6	Skin Corr. 1B / Skin Sens. 1 Eye Dam. 1 Acute Tox. 2 Resp. Sens. 1 Carc. 1A Repr. 1B / STOT RE 1 Aquatic Chronic 3 	REACH registration C&L
<u>Aluminum cobalt lithium nickel oxide</u>	830-379-5	177997-13-6	Skin Corr. 1B / Skin Sens. 1 Eye Dam. 1 Acute Tox. 2 Resp. Sens. 1 Carc. 1A Repr. 1B / STOT RE 1 Aquatic Chronic 3 	Notified C&L