2021

Projekt

Anwendung von VEG und VRB auf Prozesse und Verwertungsarten

Schlussbericht

Empa
Materials Science and Technology

Auftraggeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Bearbeitung

Empa, Technology and Society Lab, Critical Materials and Resource Efficiency Group, St. Gallen[1]

Autoren

[1] Rolf Widmer
[1] Andrea Wehrli

Hinweise

Diese Studie wurde mit finanzieller Unterstützung vom BAFU verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

St. Gallen, April 2021

Inhalt

1 Einleitung ... 10
2 Hintergrund ... 12
3 Schritt 1: Begriffe und Bedeutung ... 15
3.1 Begriffsübersicht ... 15
3.2 Begriffsbedeutung ... 16
3.2.1 Verwertung ... 17
3.2.2 Stoffliche Verwertung ... 18
3.2.3 Energetische Verwertung ... 20
3.2.4 Recycling ... 20
3.2.5 Downcycling ... 21
3.2.6 Upcycling ... 22
3.2.7 Second Life ... 23
3.2.8 Reparatur ... 24
3.2.9 Aufarbeitung / Refurbishment ... 24
3.2.10 Aufbereitung ... 25
3.2.11 Instandsetzung ... 26
3.2.12 Aufrüstung ... 26
3.2.13 Wiederverwendung ... 27
3.2.14 "Vorbereitung zur Wiederverwendung" ... 28
3.3 Begriffskonfusionen ... 29
3.3.1 Begriffskonfusion aufgrund der Begriffsvielfalt ... 29
3.3.2 Begriffskonfusion aufgrund ähnlicher Begriffe mit unterschiedlicher Bedeutung ... 29
3.3.3 Begriffskonfusion aufgrund unsorgfältiger Übersetzungen ... 31
3.4 Begriffsrelationen ... 32
3.4.1 Schema nach USG und LVA ... 32
3.4.2 Schema nach EU-Abfallrichtlinie ... 34
3.5 Empfehlung ... 35
3.5.1 Zurückhaltung bei Neubegriffen und Begriffsverständnis klären ... 35
3.5.2 Schema als Diskussionsvorschlag ... 36
3.5.3 Empfehlung Begriffsbedeutung ... 37
4 Schritt 2: Verwertungsverfahren, Prozesse und Arbeitsschritte ... 39
4.1 Hintergrund ... 39
4.2 Elektro- und Elektronikaltgeräte ... 41
4.3 Geräte- und Industriebatterien ... 43
4.4 Getränkeverpackungen aus Glas ... 45
5 Schritt 3: Entscheidungshilfen für VEG- / VRB-Verwendung ... 48
6 Schritt 4: Beispiele möglicher VEG- / VRB-Entschädigungen ... 52
6.1 Anwendung auf EAG aus Fahrzeugen ... 52
6.2 Anwendung auf wiederverwendbare Batterien ... 56
6.3 Anwendung auf Altglas: intakte Glasflaschen ... 60
7 Bibliographie ... 62
7.1 Abkürzungen ... 64
8 Anhang ... 66
8.1 Auftrag ... 66
8.2 Die wichtigsten Quellen ... 67
8.3 Von EMF verwendete Begriffe ... 67
8.4 Begriffsübersetzungen in CH-BÜ und LVA ... 68

8.5 Glossar des Basler Übereinkommens 71
8.6 CH Entsorgungsverfahren und Prozess-Codes 74
8.7 SN50625 Normenserie und Recycling- und Verwertungsquoten 76
8.8 Stand der Technik der Fhz-LIB Verwertung 77
8.9 LIB-Recyclingindustrie 78
8.10 Begriffe aus EU Abfallrichtlinie 84
8.11 BAFU Abfall-Glossar 90

Abbildungen

Abbildung 1: KLW Modell der EMF 12
Abbildung 2: Ausschnitt "Abfallentsorgung" aus dem KLW Modell der EMF 13
Abbildung 3: Prioritäten in der KLW bzw. Abfallbewirtschaftung 13
Abbildung 4: Begriffskonfusion aufgrund ähnlicher Begriffe mit unterschiedlicher Bedeutung 30
Abbildung 5: Begriffskonfusion aufgrund unsorgfältiger Übersetzungen? 31
Abbildung 6: Schema der Abfallentsorgung nach USG und LVA 32
Abbildung 7: Schema der Abfallbewirtschaftung nach EU-Abfallrichtlinie 34
Abbildung 8: Vorschlag eines CH Schemas für die Abfallbewirtschaftung 36
Abbildung 9: Generisches KL-Modell zur Ermittlung der Recyclingquote 40
Abbildung 10: Einige Dokumente der schweizerischen Normenserie SN-EN50625. 41
Abbildung 11: Schematische Gliederung der EAG Behandlung 42
Abbildung 12: Prozessfluss-Diagramm des Batrec Verfahrens. 44
Abbildung 13: Flussschema der Verwertung von Glas Getränkeverpackungen 46
Abbildung 14: Drei überlappende Eigenschaftsbereiche 49
Abbildung 15: Generisches Prozessflussdiagramm und Entscheidungsbaum 51
Abbildung 16: Anwendung der Entscheidungshilfe auf den Fall A 53
Abbildung 17: Anwendung der Entscheidungshilfe auf den Fall Libattion 57
Abbildung 18: Anwendung der Entscheidungshilfe auf den Fall von Getränkeverpackungen 60
Abbildung 19: Schema der Prozessabbildung in RepTool 76
Abbildung 20: LIB Recycling-Technologien: Entwicklungen 2020-2030 80
Abbildung 21: Prozessflussschema des LIB Recycling-Prozesses der umicore in Belgien. 82
Abbildung 22: Prozessflussschema des LIB Recycling-Prozesses der Düsenfeld GmbH. 82
Abbildung 23: GEM recycling for the future CN -LIB Recyclingkapazität 2019: 500'000 t/a 83

Tabellen

Tabelle 1: Übersicht über Hinweise und Definitionen einer Auswahl von Begriffen. 15
Tabelle 2: Vergleich einiger Schlüsselstellen im Basler Übereinkommen (CH-BÜ) 31
Tabelle 3: Empfohlene Begriffsbedeutungen. 37
Tabelle 4: Beispiele einiger Entsorgungsverfahren im RepTool. 42
Tabelle 5: Absatz und Rücklauf gebührenbelasteter Geräte- und Industriebatterien. 44
Tabelle 6: Verwertungsart und Entschädigungsquote nach VetroSwiss [18]. 47

Tabelle 7 Schnittmengen aus Abbildung 14 als unterscheidbare VEG / VRB Entschädigungsfälle 49
Tabelle 8: Sprachvergleich einiger Schlüsselstellen in CH-BÜ und LVA 68
Tabelle 9: Vergleich der Übersetzung einzelner Schlüsselbegriffe 69
Tabelle 10: CH Prozesscodes (2010) 74
Tabelle 11: Dokumentenliste der Normenserie SN-EN50625. 76
Tabelle 12: Stand der Technik der Fhz-LIB Verwertung 77
Tabelle 13: Gegenwärtige und zukünftige LIB Bauarten in Fahrzeugen (Quellen: [30]–[37]). 79
Tabelle 14: Zusammengestellung einiger Technologien für LIB-Verwertung im RepTool. 81

Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht beinhaltet eine Untersuchung zur möglichen Entschädigung aus vorgezogenen Entsorgungsgebühren (VEG) und vorgezogenen Recyclingbeiträgen (VRB) für bestehende oder neue Prozess- und Verwertungsarten von Abfällen. Es wird eine Entscheidungshilfe vorgestellt, mit der strukturiert erörtert werden kann, wofür VEG- respektive VRB-Entschädigungen bezahlt werden können oder nicht. Der Bericht wurde aus dem Blickwinkel der Entsorgungsverfahren verfasst. Alle Empfehlungen und Schlussfolgerungen sind entsprechend einzuordnen. Es besteht keinerlei Anspruch auf juristische Korrektheit.

Der Bericht ist entlang von vier Schritten aufgebaut:

In einem ersten Schritt (Schritt 1: Begriffe und Bedeutung) wird eine Auswahl relevanter Begriffe im nationalen sowie internationalen Kontext diskutiert und Relationen dieser Begriffe zueinander und eventuelle Unstimmigkeiten aufgezeigt. Es werden Anwendungsbeispiele in den Sprachen [d], [f], [i] und [e] gegeben und es wird verdeutlicht, dass bestehende Unsicherheiten bezüglich der Begriffsbedeutung in [d] unter anderem auf die Vielfalt und Ähnlichkeit der Begriffe, auf unsorgfältige Übersetzungen und auf Unstimmigkeiten der Begriffsanwendung in der EU und der Schweiz zurückzuführen sind. Um dem entgegenzuwirken wird empfohlen, sich auf möglichst wenige Begriffe zu beschränken und Begriffe zu verwenden, die in ihrer Bedeutung und Relationen mit der EU kompatibel sind. Entsprechend wird ein Vorschlag zur Begriffsanwendung, ihrer Bedeutung sowie ihren Relationen gemacht. Dieses Kapitel gibt ein grundlegendes Verständnis für die Komplexität der Begriffe und der Grenzen und Möglichkeiten ihrer Auslegung für die Anwendung der VEG und des VRB.

In einem zweiten Schritt (Schritt 2: Verwertungsverfahren, Prozesse und Arbeitsschritte) werden die bestehenden Verwertungsarten, Prozesse und Arbeitsschritte der Abfallbehandlung zuerst allgemein und dann insbesondere für Elektro- und Elektronikaltgeräte, für Geräte- und Industriebatterien sowie für Glas beschrieben. Dabei wird kurz auf die Erfolgsmessung einer Entsorgung eingegangen, welche je nach Einbezug von Behandlungsschritten zu unterschiedlichen Resultaten führt. Die Verwendungsmöglichkeiten VEG respektive VRB sind unter anderem von den angewendeten Begriffen und ihrer Zuordnung (siehe dazu Schritt 1), dem zugrundeliegenden Rücknahme- und Entsorgungssystem, der Behandlungsverfahren und der Komplexität der Arbeitsschritte abhängig und je nach Fall unterschiedlich auslegbar, respektive eindeutiger geregelt.

Der dritte Schritt (Schritt 3: Entscheidungshilfen für VEG- / VRB-Verwendung) schlägt ein erweitertes Prozessschema als Hilfsmittel / Unterstützung vor, um allgemeingültige und systemübergreifende Regeln zu finden, ob eine Entschädigung durch eine VEG / VRB begründet werden kann. Dabei ist wichtig das übergeordnete Ziele der Kreislaufwirtschaft und der Abfallhierarchie (Vermeidung vor Verwertung vor Ablagerung) zu berücksichtigen. Entschädigungen sollten entsprechend ermöglichen, dass ein Maximum an Funktionen, Rohstoffen und Nutzenergien (und in dieser Reihenfolge) zurückgewonnen werden können. Mit der in Schritt 1 und Schritt 2 gewonnenen Übersicht werden überlappende Bereiche im Prozessschema eingeführt, innerhalb deren Grenzen Materialflüsse als entschädigungswürdig angesehen werden können oder nicht. Diese Möglichkeiten erlauben eine strukturierte Suche und Diskussion von robusten Lösungen.

In einem vierten und letzten Schritt (Schritt 4: Beispiele möglicher VEG- / VRB-Entschädigungen), wird die Entscheidungshilfe aus (Schritt 3) in drei Fallbeispielen zur Frage der Verwendungsmöglichkeiten der VEG / VRB angewendet und beschrieben. Die Fallbeispiele sind wiederverwendbare Batterien, Elektro-Altgeräte (EAG) aus Fahrzeugen und Altglasflaschen. In einer jeweils nachfol-

genden kurzen Diskussion wird ausführlich auf die drei Eigenschaftsbereiche und Grenzen eingegangen und die Entschädigungsmöglichkeiten über VEG / VRB ausgelegt sowie Grenzen, Schwierigkeiten und Risiken diskutiert.

Résumé

Ce rapport contient une analyse des possibilités de compensation par les taxes d'élimination anticipée (TEA) et les contributions de recyclage anticipées (CRA) pour les types de traitement et de valorisation des déchets existants ou nouveaux. Il propose une aide à la décision qui peut être utilisée pour évaluer de manière structurée pour quels procédés les indemnités TEA ou CRA qui peuvent ou non être versées. Le rapport a été rédigé sous l'angle des procédés d'élimination. . Toutes les recommandations et conclusions qui en découlent sont à prendre en considération sous cet angle également. Il n'y a aucune prétention à l'exactitude juridique.

Le rapport est structuré en quatre étapes :

Pour l'étape 1 (Étape 1 : Termes et signification), une sélection de termes pertinents dans le contexte national et international est discutée et les relations entre ces termes et les éventuelles incohérences sont soulignées. Des exemples d'utilisation dans les langues [d], [f], [i] et [e] sont donnés. En outre, il est précisé que les incertitudes existantes concernant la signification des termes en [d] sont dues, entre autres, à la diversité et à la similitude des termes, à des traductions peu exactes et à des incohérences dans l'utilisation des termes dans l'UE et en Suisse. Pour contrer cela, il est recommandé de se limiter à un nombre de termes aussi réduit que possible et d'utiliser des termes compatibles avec ceux l'UE dans leur signification et leurs relations. En conséquence, une proposition est faite sur l'utilisation des termes, leur signification et leurs relations. Ce chapitre donne une compréhension de base de la complexité des termes et des limites et possibilités de leur interprétation pour l'application de la TEA et de la CRA.

Dans la deuxième étape (Étape 2 : Méthodes, processus et étapes de travail pour le recyclage), les méthodes, processus et étapes de travail existants pour le traitement des déchets sont décrits, d'abord en général, puis en particulier pour les déchets électriques et électroniques, les piles dans les appareils et batteries industrielles et le verre. Dans ce contexte, la mesure de la performance de l'élimination qui selon l'inclusion d'étapes de traitement conduit à des résultats différents, est brièvement discutée. Les utilisations possibles de la TEA ou de la CRA dépendent, entre autres, des termes utilisés et de leur classification (voir étape 1), du système de collecte et d'élimination sous-jacent, des procédés de traitement et de la complexité des étapes de travail, et selon le cas peuvent être interprétés différemment ou sont réglementés plus clairement.

La troisième étape (Étape 3 : Proposition d'aide à la décision pour l'utilisation des TEA / CRA) propose un schéma de processus étendu comme aide / support pour trouver des règles généralement valables et applicables à l'ensemble du système afin de déterminer si une compensation peut être justifiée par une TEA / CRA. Dans ce contexte, il est important de tenir compte des objectifs primordiaux de l'économie circulaire et de la hiérarchie des déchets (prévention avant valorisation avant élimination). La compensation devrait donc permettre de récupérer un maximum des propriétés fonctionnelles, de matières premières et d'énergies utiles (et dans cet ordre). Grâce à la vue d'ensemble obtenue aux étapes 1 et 2, des zones de chevauchement sont introduites dans le schéma de processus, à l'intérieur desquelles les flux de matières peuvent être considérés ou non comme méritant une compensation. Ces possibilités permettent une recherche de solutions solides et une discussion structurées.

Dans la quatrième et dernière étape (Étape 4 : Proposition de compensation TEA / CRA), l'aide à la décision de l'étape 3 est appliquée et décrite pour trois études de cas sur la question des utilisations possibles du TEA / CRA. Les études de cas sont les piles réutilisables, les déchets électriques et électroniques des véhicules et les déchets de bouteilles en verre. A la fin de chaque cas, la discussion proposée aborde en détail les propriétés et les limites des cas et présente les possibilités de compensation via la TEA / CRA incluant les limites, les difficultés et les risques.

Riassunto

Questa relazione contiene un'analisi della possibile compensazione delle tasse di smaltimento anticipate (TSA) e dei contributi di riciclaggio anticipati (CRA) per le tipologie di trattamento e recupero dei rifiuti esistenti e nuove. Viene presentata una guida di aiuto decisionale che può essere utilizzata per discutere in modo strutturato quali compensazioni TSA o CRA possono o non possono essere pagate. La relazione è stata scritta con riguardo a materiali e processi di rilievo. Tutte le raccomandazioni e le conclusioni devono essere classificate di conseguenza. Non c'è alcuna pretesa di correttezza giuridica.

La relazione è strutturata in quattro fasi:

In una prima fase (Fase 1: Termini e significato) viene presentata una selezione di termini rilevanti nel contesto nazionale e internazionale, e vengono evidenziate le relazioni di questi termini tra loro e le possibili incoerenze. Vengono forniti esempi di utilizzo nelle lingue [d], [f], [i] ed [e], e viene specificato che le incertezze esistenti sul significato dei termini in [d] sono dovute, tra i vari aspetti, alla diversità e alla somiglianza dei termini stessi, a traduzioni poco accurate e a incoerenze nell'uso dei termini nell'UE e in Svizzera. Per contrastare ciò, si raccomanda di limitarsi al minor numero possibile di termini e di usare termini compatibili con l'UE nel loro significato e nelle loro relazioni. Di conseguenza, viene fatta una proposta sull'uso dei termini, il loro significato e le loro relazioni. Questo capitolo fornisce una comprensione di base della complessità dei termini e dei limiti e delle possibilità della loro interpretazione per l'applicazione delle TSA e dei CRA.

In una seconda fase (Fase 2: Metodi di riciclaggio, processi e fasi di lavoro), vengono descritti i metodi di riciclaggio, i processi e le fasi di lavoro esistenti per il trattamento dei rifiuti, prima in generale e successivamente nel caso particolare dei RAEE, delle batterie portatili e industriali e del vetro. In tale contesto, viene discussa brevemente la misurazione del successo di smaltimento, che porta a risultati diversi a seconda dell'inclusione delle fasi di trattamento. I possibili usi delle TSA o dei CRA dipendono, tra l'altro, dai termini utilizzati e dalla loro classificazione (vedi fase 1), dal sistema di raccolta e di smaltimento, dai processi di trattamento e dalla complessità delle fasi di lavoro, e possono essere interpretati diversamente a seconda dei casi, oppure sono regolamentati più specificatamente.

La terza fase (Fase 3: Proposta di supporto decisionale per l'uso di TSA / CRA) propone uno schema di processo esteso come strumento di supporto all'identificazione di regole valide a livello generale e di sistema al fine di stabilire se la compensazione può essere giustificata da TSA / CRA. A tale proposito, è importante prendere in considerazione gli obiettivi prioritari dell'economia circolare e la gerarchia dei rifiuti (prevenzione prima del recupero prima dello smaltimento). La compensazione dovrebbe quindi permettere di recuperare il massimo di funzioni, materie prime ed energie utili (in quest'ordine). Con la visione d'insieme ottenuta nella fase 1 e nella fase 2, vengono introdotte tre aree caratteristiche nello schema di processo, entro i cui confini i flussi di materiale possono essere considerati degni di compensazione o meno. Queste possibilità permettono una ricerca strutturata e la discussione di soluzioni robuste.

Nella quarta e ultima fase (Fase 4: Proposta di compensazione possibile di TSA / CRA), il supporto decisionale della (Fase 3) viene applicato e descritto in tre casi studio sui possibili usi del TSA / CRA. I casi studio sono le batterie riutilizzabili, i rifiuti di apparecchiature elettriche (RAEE) dai veicoli e i rifiuti di bottiglie di vetro. In una breve discussione che segue ogni caso studio, le tre aree e i relativi delimiti sono trattati in dettaglio, le possibilità di compensazione tramite TSA / CRA sono interpretate, e i limiti, le difficoltà e i rischi sono discussi.

Summary

This report contains an investigation into possible compensation from advance disposal fees (VEG) and advance recycling contributions (VRB) for existing or new types of waste processing and recovery. A decision-making aid is presented that can be used to discuss in a structured manner for which VEG or VRB compensation can or cannot be paid. The report was written from a material and process-relevant point of view. All recommendations and conclusions are to be classified accordingly. There is no claim to legal correctness.

The report is structured along four steps:

In a first step (Step 1: Terms and Meaning), a selection of relevant terms in the national and international context is discussed and relations of these terms to each other and possible inconsistencies are pointed out. Examples of use in the languages [d], [f], [i] and [e] are given and it is made clear that existing uncertainties regarding the meaning of terms in [d] are due, among other things, to the diversity and similarity of the terms, to careless translations and to inconsistencies in the use of terms in the EU and Switzerland. To counteract this, it is recommended to limit oneself to as few terms as possible and to use terms that are compatible with the EU in their meaning and relations. Accordingly, a proposal is made on the use of terms, their meaning and their relations. This chapter gives a basic understanding of the complexity of the terms and the limits and possibilities of their interpretation for the application of the VEG and the VRB.

In a second step (Step 2: Recovery methods, processes and work steps), the existing recovery methods, processes and work steps of waste treatment are described, first in general and then in particular for WEEE, for portable and industrial batteries and for glass. In this context, the measurement of the success of disposal is briefly discussed, which leads to different results depending on the inclusion of treatment steps. The possible uses of VEG and VRB depend, among other things, on the terms used and their classification (see Step 1), the underlying take-back and disposal system, the treatment processes and the complexity of the work steps, and can be interpreted differently depending on the case, or are more clearly regulated.

The third step (Step 3: Proposal decision support for VEG / VRB use) proposes an extended process scheme as a tool / support to find generally applicable and system-wide rules on whether compensation can be justified by a VEG / VRB. It is important to take into account the overriding goals of the circular economy and the waste hierarchy (prevention before recovery before disposal). Compensation should accordingly enable a maximum of functions, raw materials and useful energies (and in that order) to be recovered. With the overview gained in step 1 and step 2, overlapping areas in the process scheme are introduced, within the boundaries of which material flows can be considered worthy of compensation or not. These possibilities allow for a structured search and discussion of robust solutions.

In a fourth and final step (Step 4: Proposal VEG / VRB compensation), the decision support from (Step 3) is applied and described in three case studies on the question of the possible uses of VEG / VRB. The case studies are reusable batteries, waste electrical equipment (WEEE) from vehicles and used glass bottles. In a short discussion following each case, the three property areas and limits are dealt with in detail and the compensation possibilities via VEG / VRB are interpreted as well as limits, difficulties and risks are discussed.

Translated with www.DeepL.com/Translator (free version)

1 Einleitung

Vor dem Hintergrund einer zunehmend ernsthaften Kreislaufwirtschaft, welche u. a. die Umsetzung der Abfallhierarchie (Vermeidung vor Verwertung vor Ablagerung) vorsieht, besteht Klärungsbedarf zu verschiedenen Begriffen des schweizerischen Abfallwesens. Konkret steht zum Beispiel die Frage im Raum, ob Verwertungsverfahren nicht nur die Rückgewinnung von Rohstoffen und Energie, sondern auch von Funktionen in Form von funktionstüchtigen Bauteilen umfassen. Auch stellt sich die Anschlussfrage, ob solche Verfahren, hier als "Vorbereitung zur Wiederverwendung" bezeichnet, durch Entschädigungen aus VEG- (und allenfalls VRB-) Mitteln unterstützt werden können oder sollen, und welche spezifischen Behandlungen denn schlussendlich entschädigungswürdig sind.

Die Begriffe "Verwertung" und "Behandlung" werden in den drei Verordnungen[1] Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung [ChemRRV][2] Anhang 2.15 für Batterien, Verordnung Getränkeverpackungen [VGV][3] für Glas und Verordnung über die Rückgabe, die Rücknahme und die Entsorgung elektrischer und elektronischer Geräte [VREG][4] für Elektro- und Elektronik-Geräte (EE) unterschiedlich und z. T. unpräzise verwendet und es ist fraglich, für welche Verfahren eine VEG oder VRB beansprucht werden kann. Auch hat sich die Verwertung, nicht nur für diese drei Abfälle, in den letzten Jahren weiterentwickelt. Neudeutsche Begriffe wie Up- / Downcycling oder Second-Life sind, ohne eine klare Entsprechung in den Verordnungen zu haben, entstanden. Bei diesen Behandlungen entstehen aus Abfällen neue Produkte, z. B. aus einer alten E-Bike-Batterie eine Powerbank. Bis anhin wurden VEG- / VRB-Mittel vorwiegend auf die Entfrachtung und Beseitigung von Schadstoffen, sowie die Rückgewinnung von Rohstoffen ausgerichtet. Mit Blick auf eine ausgereifte Kreislaufwirtschaft müssten jedoch noch betriebsfähige Geräte oder Bauteile, d. h. "Funktionen" vor "Rohstoffen" und vor "Energie", zurückgewonnen werden (gemäss der Hierarchie: Vermeidung vor Verwertung). Allenfalls sind für die Wiederverwendung solcher Geräte oder Bauteile Behandlungen notwendig, die Entschädigungen aus VEG / VRB benötigen.

Gemäss der BAFU Projektskizze vom 11.03.2020 (siehe Anhang 8.1) sollen im Rahmen dieses Auftrages folgende Fragen bzw. Anliegen angegangen werden:

1) Definition der Begriffe, insbesondere Verwertung, Recycling, Up-, Downcycling, Second Life, Reparatur, Instandsetzung, Refurbishing, Aufrüstung. Konkrete Beispiele sollen die Definitionen veranschaulichen. Definitionen in der EU, in internationalen Abkommen und existierenden Studien sind zu berücksichtigen.
2) Auslegeordnung und Beschreibung der existierenden Verwertungsverfahren bzw. Verwertungsprozesse für Batterien, Glas und EE-Geräte.
3) Aufzählung mit Beispielen von daraus resultierenden Produkten.
4) Grafische Darstellung der Prozesse anhand des Lebenszyklus der Produkte.
5) Die Verwertungsverfahren / -prozesse bestehen aus verschiedenen Arbeitsschritten. Welche Arbeitsschritte werden durch die VEG / VRB entschädigt?
6) Kann der Begriff Reparatur nur für Produkte verwendet werden oder auch für Abfälle, welche wieder funktionsfähig gemacht werden? Was passiert bei einer Behandlung von Abfällen? Können Abfälle repariert werden?

[1] Links zu den, in diesem Bericht häufig verwendeten Texte aus dem Schweizer Recht (SR) sind in Anhang 8.2 aufgelistet.
[2] 18. Mai 2005, SR 814.81
[3] 5. Juli 2000, SR 814.621
[4] 14. Januar 1998, SR 814.620

7) Die Definition von Verwertung soll für Batterien, Glas und EE-Geräte grundsätzlich einheitlich festgelegt werden.
8) Die Verwendung der VEG, des VRB kann, falls nötig, für besondere Verfahren, welche nicht alle Abfallarten betreffen, ergänzt werden (Beispiel: Reinigung von Ganzglasflaschen).
9) Mögliche Auswirkungen auf andere VEG- / VRB-Abfallsysteme, wenn in einem System beispielsweise das Upcycling entschädigt wird.

Daraus wurden folgende Aufgaben (gemäss Auftrag) abgeleitet:

- erarbeiten einheitlicher Definitionen der Begriffe, insbesondere für Verwertung, Recycling, Up-, Downcycling, Second Life, Reparatur, Instandsetzung, Refurbishing für Batterien, Glas und eingebettete elektronische Geräte (EEG).
- erstellen einer Auslegeordnung und Beschreibung der existierenden Verwertungsverfahren / -prozesse sowie Arbeitsschritte mit VEG / VRB Entschädigung für Batterien, Glas und EEG.
- formulieren von Empfehlungen zu den Begriffen und Verwertungsverfahren für deren Anwendung in der Schweiz und der Bezug zu VEG / VRB.
- aufzeigen möglicher Auswirkungen einer Umsetzung dieser Empfehlungen auf andere VEG- / VRB-Rücknahme- und Entsorgungssysteme.

Daraus wiederum wurde folgender Arbeitsablauf festgelegt:

- Sammlung der Begriffe und deren Bedeutung
- Sammlung der Behandlungsverfahren, Prozesse und Arbeitsschritte.
- Vorschlag einer Entscheidungshilfe, welche (neue) Definitionen und eine VEG- / VRB-Entschädigung begründen, insbesondere für Reparatur / Instandsetzung.
- Anwendung VEG / VRB und generelle Auswirkungen.

Der Bericht ist entlang dieses Arbeitsablaufs strukturiert.

2 Hintergrund

Das folgende Modell (Abbildung 1) zeigt die Materialflüsse einer Kreislaufwirtschaft (KLW) gemäss der Ellen MacArther Foundation (EMF).

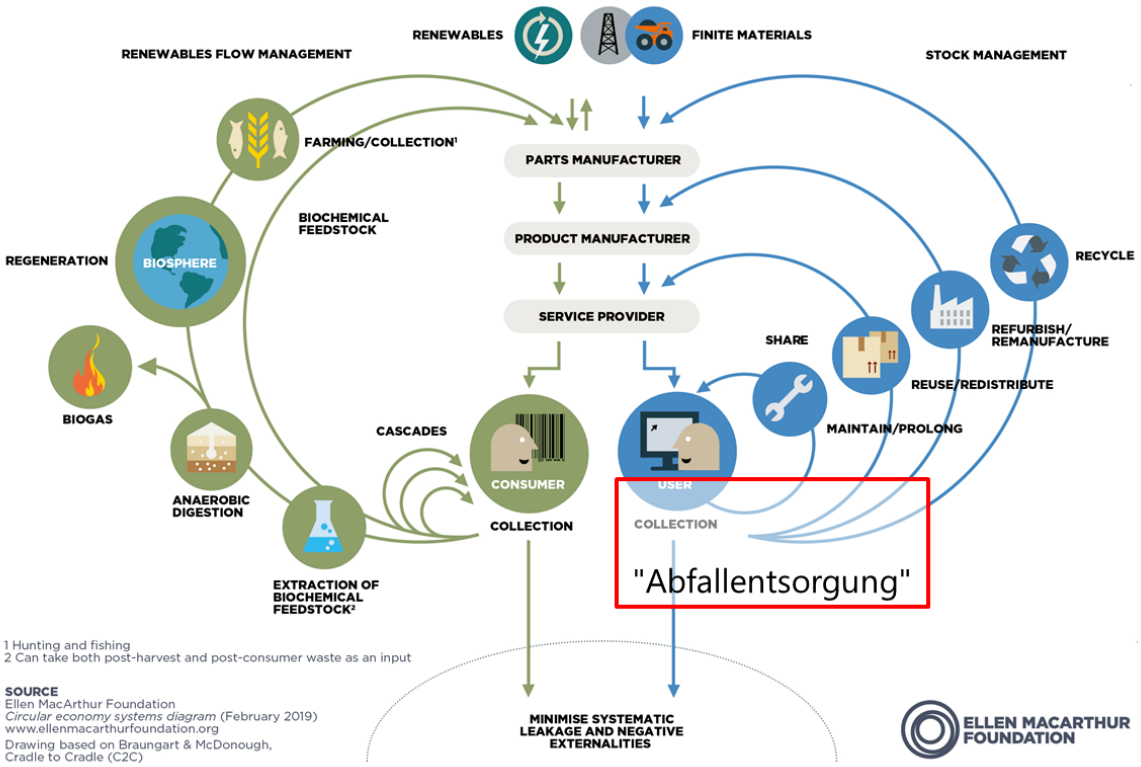


Abbildung 1: KLW Modell der EMF[1] in der Form eines Prozessflussdiagramms. Der rot umrandete Ausschnitt "Abfallentsorgung" entspricht der gebräuchlichen Darstellung von Abfallentsorgungs- oder Abfallbewirtschaftungssystemen für nicht-biologische Abfälle. (Bem.: Der Ausschnitt enthält alle dargestellten Entsorgungspfade, obwohl ihre Bezeichnungen ausserhalb der Box liegen.)

Dieses vereinfachte EMF Modell zeigt folgende wesentlichen Eigenschaften:

- Es gibt keine Abfälle.
- Es wird zwischen "erneuerbaren" und "endlichen Materialien" unterschieden, die konzeptionell einerseits in eine Bewirtschaftung erneuerbarer Flüsse [e: renewable flow management] in der linken Bildhälfte und andererseits in eine Bewirtschaftung endlicher Lager [e: stock management] in der rechten Bildhälfte aufgeteilt sind.
- Alles was im rechten Kreislauf (KL) nicht zurückgeführt werden kann, ist verloren (leakage, loss) und es gilt, diese Verluste zu minimieren.
- Eine Verbrennung, d. h. eine Energierückgewinnung, ist im rechten KL nicht explizit vorgesehen.
- Ein Nutzer [e: user] kümmert sich um sein Produkt, um es (oder dessen Gebrauch) entweder zu "unterhalten, verlängern, teilen" oder übergibt es anderen in einer Sammlung / Triage, um es "wiederzuverwenden / weiterzuvertreiben" oder "aufzuarbeiten / wiederherzustellen" oder "zu recyceln".
- Ziel dieser Rückführungen und Behandlungen ist, dass Abnehmer die potenziell enthaltenen Funktionen (z. B. von Bauteilen) und Materialien (z. B. Rohstoffe) nutzen können. Kurze Kreisläufe haben Priorität, d. h. Funktionen werden vor Materialien zurückgewonnen.

- Die Verfahren der Rückgewinnung sind dieselben wie die, der "traditionellen" Abfallbehandlung, ebenso die Verantwortlichkeiten für den Umgang mit Produkten (bzw. Abfällen).
- Viele wichtige Details einer realen KLW fehlen im KLW-Modell. Z. B. sind nur Massen- aber keine Energieflüsse dargestellt; die einzelnen Massenflüsse geben weder ihre Grösse noch ihre unvermeidlichen Verluste wieder, auch fehlen ihre Umwelt- und andere Auswirkungen.

Der Ausschnitt "Abfallentsorgung" aus obigem Modell ist in Abbildung 2 detaillierter dargestellt.

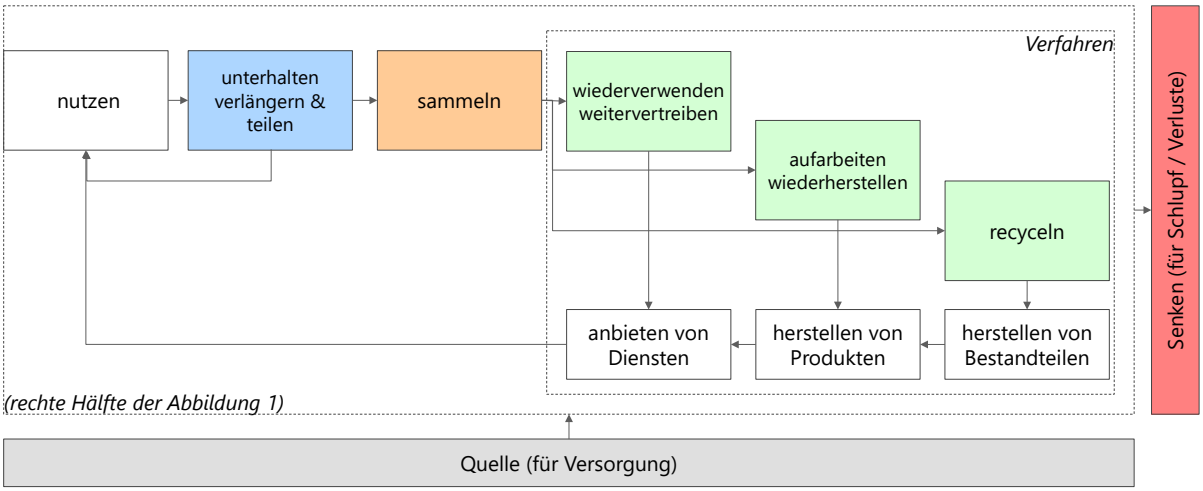


Abbildung 2: Ausschnitt "Abfallentsorgung" aus dem KLW Modell der EMF (eigene Darstellung)

Der rechte Teil (technischer Kreislauf / Technosphäre) des Diagramms in Abbildung 1 und die Abbildung 2 umfassen die folgenden hierarchisch angeordneten Flüsse:

1. unterhalten / verlängern (& teilen) [maintain / prolong (& share)]
2. wiederverwenden / weitervertreiben [re-use / redistribute]
3. aufarbeiten / wiederherstellen [refurbish / remanufacture] und
4. recyceln [recycle]

Die EU (Richtlinie 2018 / 851) definiert explizit die folgenden, zum EMF-Modell ähnlichen, Prioritäten:

Abbildung 3: Prioritäten in der KLW bzw. Abfallbewirtschaftung: 1) Vermeidung, 2) (Vorbereitung zur) Wiederverwendung 3) Recycling, 4) sonstige Verwertung, z. B. energetische Verwertung, und 5) Beseitigung.

Diese Grundsätze finden sich in der Schweiz implizit, aber nicht deckungsgleich, im Umweltschutzgesetz (USG, Art. 30) und der Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VVEA, Art. 10) wieder – sie sind ebenfalls hierarchisch geordnet und lauten:

1. "Die Erzeugung von Abfällen soll soweit möglich vermieden werden."
2. "Abfälle müssen soweit möglich [stofflich oder wenn nicht möglich dann energetisch][5] verwertet werden."[6]
3. "Abfälle müssen umweltverträglich und, soweit es möglich und sinnvoll ist, im Inland entsorgt werden."

Insbesondere stellt sich die Frage, was mit "verwertet" gemeint ist. Bedeutet es, wie in der EU Abfallrichtlinie, die weite Spanne von "... b) Vorbereitung zur Wiederverwendung, c) Recycling d) sonstige Verwertung, z. B. energetische Verwertung..." oder eher einschränkend, wie im Sinne der VVEA "Siedlungsabfälle ... müssen in geeigneten Anlagen thermisch behandelt werden, soweit sie nicht stofflich verwertet werden können", was bedeuten würde, dass alles verbrannt werden muss, ausser es lässt sich stofflich verwerten?

Die Begriffsverwendungen im EMF Model sind nicht immer konsistent. Zum Beispiel steht der Begriff "wiederverwenden" bzw. "Wiederverwendung" nicht (wie wir später zeigen werden) für eine Behandlung, sondern für das Ziel einer Behandlung. Hingegen sind "Aufarbeitung" oder "Reparatur" Behandlungen eines Gegenstandes, um das Ziel "Wiederverwendung" zu erreichen, wodurch der Gegenstand ein Produkt ist, unabhängig davon, ob er vor der Behandlung Abfall war oder nicht.

Mit dieser kurzen Ausführung wollen wir auf die subtilen Unterschiede hinweisen, die in den folgenden Abschnitten gemacht werden (müssen), um das Begriffsverständnis zu schärfen und konsistentere Definitionen zu erhalten.

[5] Art. 10 VVEA «"Siedlungsabfälle und Abfälle vergleichbarer Zusammensetzung, Klärschlamm, brennbare Anteile von Bauabfällen und andere brennbare Abfälle müssen in geeigneten Anlagen thermisch behandelt werden, soweit sie nicht stofflich verwertet werden können»."

[6] Zitate werden in diesem Bericht zwischen Anführungs- und Schlusszeichen gesetzt; ausgelassener Text mit "..." markiert und eingefügter Text zwischen "[" und "]" gesetzt.

3 Schritt 1: Begriffe und Bedeutung

3.1 Begriffsübersicht

Für eine Auswahl an Begriffen wurden Hinweise und Definitionen in Rechtstexten und weiteren Dokumenten untersucht. Tabelle 1 zeigt, ob ein Begriff definiert wird (grün) oder ob lediglich Hinweise zum Begriffsverständnis zu finden sind (gelb). Hinweise zum Begriffsverständnis ergeben sich aus dem Kontext der Begriffsanwendung. Die Begriffe umfassen die im Auftrag als vorrangig aufgeführten Begriffe "Verwertung", "Recycling", "Upcycling", Downcycling", "Second Life", "Reparatur", "Instandsetzung", "Refurbishing" und "Aufrüstung" sowie die beiden Begriffe "Wiederverwendung" und "Vorbereitung zur Wiederverwendung". Weitere Begriffsbedeutungen finden sich im Kapitel 3.4 "Begriffsrelationen" unter den jeweiligen Schemata. Dazu gehören unter anderem die Bedeutung von Abfallentsorgung / -bewirtschaftung, Behandlung und Beseitigung einerseits nach USG und den Listen zum Verkehr mit Abfällen (LVA) sowie nach der EU Abfallrichtlinie 2008/98/EG. Im Kapitel 3.5 finden sich Empfehlungen zu Begriffsbedeutungen und zu einem Schema der Abfallentsorgung / -bewirtschaftung.

Tabelle 1: Übersicht über Hinweise und Definitionen einer Auswahl von Begriffen. Abkürzungen sind im Anhang 7.1 erklärt.

Hinweise Begriffsverständnis Definition gegeben

Begriff	Anwendungsbereich		Beschreibt		Hinweise / Definitionen (siehe 7.1 Abkürzungen und 0 Die wichtigsten Quellen)												
	Nicht-Abfall	Abfall	Zustand	Behandlung	USG	VVEA	VeVa	LVA	VREG	VGV	ChemRRV	SN EN 50625	EU Abfallrichtlinie	KrWG (D)	Basler Ü.	IATE	Weitere
Verwertung		x		x													
stoffliche		x		x													
energetische (thermische)		x		x													
Recycling		x		x													
Downcycling	x	x		x													
Upcycling	x	x		x													
Second Life	x	x	x														
Reparatur	x	x		x													
Refurbishment / Aufarbeitung	x	x		x													
Aufbereitung	x	x		x													
Instandsetzung																	
Aufrüstung	x	x		x													
Wiederverwendung	x	(x)*	x														
Vorbereitung zur Wiederverwendung		x		x													

* Nach BAFU Abfallglossar auf Abfall anwendbar (siehe Diskussion unter Kap. 3.2.13).

3.2 Begriffsbedeutung

Im Folgenden werden Hinweise und Definitionen zur Begriffsbedeutung und ihre Anwendung in den Sprachen [d, f, i, e] aufgelistet und diskutiert. Dabei steht ihre Verwendung im rechtlichen Bereich und in Normen im Vordergrund. Die aufgeführten Begriffe entsprechen der Liste in der Auftragsbeschreibung, ergänzt mit ein paar wichtigen weiteren Begriffen. (Für Erklärung der verwendeten Abkürzungen siehe Kapitel 7.1 "Abkürzungen" und 0 "

Die wichtigsten Quellen")

3.2.1 Verwertung

§ Bedeutung

Quelle	Definitionen / Hinweise zur Begriffsbedeutung (ausschliesslich Zitate)
USG	Abfälle müssen soweit wie möglich verwertet werden.
VVEA	Kapitel 3: Vermeidung, Verwertung und Ablagerung von Abfällen.
VeVa	Das UVEK legt in einer Verordnung fest, welche Entsorgungsverfahren als Verwertung gelten; es orientiert sich dabei am Basler Übereinkommen.
LVA	Teil B: Entsorgungsverfahren, die als Verwertung gelten Folgende Entsorgungsverfahren führen zur Verwertung, zur Rückgewinnung oder zur direkten oder alternativen Wiederverwendung der Abfälle.
VGV	Als Verwertung von Getränkeverpackungen gilt die Herstellung neuer Verpackungen oder anderer Produkte aus gebrauchten Verpackungen.
SN EN50625	Anmerkung 1 zum Begriff: Die Richtlinie 2008/98/EG enthält Folgendes: [Richtlinie 2008/98/EG].
Richtlinie 2008/98/EG[7] (siehe Anhang 8.10)	„Verwertung" jedes Verfahren, als dessen Hauptergebnis Abfälle innerhalb der Anlage oder in der weiteren Wirtschaft einem sinnvollen Zweck zugeführt werden, indem sie andere Materialien ersetzen, die ansonsten zur Erfüllung einer bestimmten Funktion verwendet worden wären, oder die Abfälle so vorbereitet werden, dass sie diese Funktion erfüllen. Anhang II enthält eine nicht erschöpfende Liste von Verwertungsverfahren.
KrWG (D)	[→Richtlinie 2008/98/EG]. Siehe auch § 8 Rangfolge und Hochwertigkeit der Verwertungsmaßnahmen.
Basel Convention, Glossary of Terms [2]	Recovery: Commonly used to refer to operations specified in Annex IV B to the Basel Convention.

Anwendung in den Sprachen [d], [f], [i], [e]

Quelle	Deutsch	Französisch	Italienisch	Englisch
USG	Abfälle müssen soweit möglich verwertet werden.	Les déchets doivent être valorisés dans la mesure du possible.	Nella misura del possibile, i rifiuti devono essere riciclati.	Waste must be recovered wherever possible.
LVA	Folgende Entsorgungsverfahren führen zur Verwertung, zur Rückgewinnung oder zur direkten oder alternativen Wiederverwendung der Abfälle:	Les procédés d'élimination suivants débouchent sur une valorisation, une récupération ou une réutilisation à fin semblable ou différente:	I seguenti metodi smaltimento conducono al riciclaggio, al recupero o al reimpiego diretto o alternativo dei rifiuti:	
VGV	Als Verwertung von Getränkeverpackungen gilt die Herstellung neuer Verpackungen oder anderer	On entend par recyclage des emballages la fabrication de nouveaux emballages ou d'autres produits à partir d'emballages usagés.	Per riciclaggio degli imballaggi s'intende la fabbricazione di nuovi imballaggi o di altri prodotti a partire da imballaggi usati.	Recycling of beverage containers means the production of new containers or other products from used containers.

[7] konsolidierte Fassung (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:02008L0098-20180705&from=DE#M4-4) (RICHTLINIE 2008/98/EG vom 19. November 2008 und RICHTLINIE (EU) 2018/851 vom 30. Mai 2018).

	Produkte aus gebrauchten Verpackungen.			
Richtlinie 2008/98/EG (Art.3, 15)	Verwertung	Valorisation	Recupero	Recovery
IATE	Verwertung	Valorisation des déchets	Recupero	Recovery

Bemerkung

- *Verwertung bezieht sich auf Abfälle und gehört zur Entsorgung:* Aus dem USG kann entnommen werden, dass sich eine Verwertung grundsätzlich auf Abfälle bezieht. Die Verwertung umfasst Entsorgungsverfahren, bei welchen die Abfälle wieder einem Nutzen in der Wirtschaft zugeführt werden, d. h. sie verlieren den Abfallstatus.
- *Verwertung vs. Recycling:* Die Verwertung ist nicht gleichzusetzen mit Recycling. Recycling umfasst eine Untergruppe der Verwertung, d. h. Recycling ∈ Verwertung.

Übersetzungen: In den Schweizer Rechtstexten wurde der Begriff "Verwertung" auf Französisch vorwiegend mit "valorisation" übersetzt. Die Übersetzung mit "recyclage" in der VGV und tlw. in der LVA ist verwirrend (siehe Anhang 8.4 v. a. Tabelle 9). Ebenfalls übereinstimmend, abgesehen von der VGV, ist die englische Übersetzung "recovery". Im Italienischen wird in den Schweizer Rechtstexten der Begriff "riciclaggio" verwendet, während die EU Abfall-Richtlinie und IATE von "recupero" sprechen, was verwirrend ist (siehe Anhang 8.4 v. a. Tabelle 9).

Übersetzung VGV: Die Definition von "Verwertung" in der VGV als auch die Anwendung des Begriffs in den anderen Sprachen mit "recyclage", "riciclaggio", "recycling" lassen vermuten, dass in diesem Fall der Begriff "Verwertung" als "Recycling" zu verstehen ist (siehe Anhang 8.4 v. a. Tabelle 9).

- *Entsorgungsverfahren die als Verwertung gelten*: In der LVA werden im Untertitel "Entsorgungsverfahren, die als Verwertung gelten" beschreibend die Begriffe "Verwertung", "Rückgewinnung", "direkte und alternative Wiederverwendung" benutzt[8]. Dies führt zur impliziten Schlussfolgerung, dass diese Verfahren als Verwertung gelten, vorausgesetzt es handelt sich um Abfälle.
- *Verwertung vs. Rückgewinnung*: In den LVA-Listen werden die Verwertung und Rückgewinnung im Untertitel mit einem Komma, innerhalb der Liste mit einem Schrägstrich dazwischen (Verwertung / Rückgewinnung) aufgeführt. Ersteres verweist auf eine unterschiedliche Bedeutung, während letzteres (Schrägstrich) auf eine gleiche Bedeutung hinweist.
- *Entsorgungs- vs. Verwertungsverfahren:* Im Gegensatz zur LVA-Liste, welche den Begriff "Entsorgungsverfahren" verwendet, ist in der EU Abfall-Richtlinie von "Verwertungsverfahren" die Rede.

3.2.2 Stoffliche Verwertung

§ Bedeutung

Quelle	Definitionen / Hinweise zur Begriffsbedeutung (ausschliesslich Zitate)
BAFU, Abfallglossar	Verfahren, auch Recycling genannt [dies ist unüblich siehe auch Kapitel 3.3.3 zu Begriffskonfusionen aufgrund unsorgfältiger Übersetzungen], bei dem die stofflichen Eigenschaften von Abfällen genutzt werden. Dabei werden bestimmte Stoffe bzw. Abfälle getrennt gesammelt

[8] "Folgende Entsorgungsverfahren führen zur Verwertung, zur Rückgewinnung oder zur direkten oder alternativen Wiederverwendung der Abfälle" (LVA).

	oder nachträglich sortiert, aufbereitet und als Sekundärrohstoffe oder -produkte wieder in den Wirtschaftskreislauf geführt.
SN EN50625	Anmerkung 1 zum Begriff: Beschluss 2011/753/EU enthält Folgendes: „ ‚stoffliche Verwertung' ist jede Verwertungsmaßnahme ausgenommen die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die als Brennstoff verwendet werden sollen".
KrWG (D)	Stoffliche Verwertung im Sinne dieses Gesetzes ist jedes Verwertungsverfahren mit Ausnahme der energetischen Verwertung und der Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder als anderes Mittel der Energieerzeugung bestimmt sind. Zur stofflichen Verwertung zählen insbesondere die Vorbereitung zur Wiederverwendung, das Recycling und die Verfüllung[9].
IATE	Jede Verwertungsmaßnahme, ausgenommen die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die als Brennstoff verwendet werden sollen[10].

Anwendung in den Sprachen [d], [f], [i], [e]

Quelle	Deutsch	Französisch	Italienisch	Englisch
BAFU, Abfallglossar	Stoffliche Verwertung	Valorisation matière	Valorizzazione materiale	
SN EN50625	Stoffliche Verwertung			Material recycling

Bemerkung

- *Stoffliche Verwertung vs. Verwertung:* Analog zur Definition und Anwendung von Verwertung in der VGV ist anzunehmen, dass der alleinstehende Begriff 'Verwertung' oftmals im Sinne der "stofflichen Verwertung" angewendet wurde. So ist in der LVA in der Liste der Entsorgungsverfahren von "Verwertung / Rückgewinnung" die Rede, wo an gleicher Stelle im Basler Übereinkommen von "Recycling / Reclamation" gesprochen wird, was wiederum in der EU Abfall-Richtlinie mit "Recycling / Rückgewinnung" übersetzt wurde.
- *Stoffliche Verwertung vs. Recycling:* siehe Bemerkung unter Recycling (Kap. 3.2.4).

[9] KrWG (D): "(25a) Verfüllung im Sinne dieses Gesetzes ist jedes Verwertungsverfahren, bei dem geeignete nicht gefährliche Abfälle zur Rekultivierung von Abgrabungen oder zu bautechnischen Zwecken bei der Landschaftsgestaltung verwendet werden. Abfälle im Sinne des Satzes 1 sind solche, die Materialien ersetzen, die keine Abfälle sind, die für die vorstehend genannten Zwecke geeignet sind und auf die für die Erfüllung dieser Zwecke unbedingt erforderlichen Mengen beschränkt werden."
Richtlinie 2008/98/EG (Art.11, b): "bis 2020 wird die Vorbereitung zur Wiederverwendung, des Recyclings und die sonstige stoffliche Verwertung (einschließlich der Verfüllung, bei der Abfälle als Ersatz für andere Materialien genutzt werden) von nicht gefährlichen Bau- und Abbruchabfällen […]."

[10] Definition Referenz: Beschluss 2011/753/EU der Kommission mit Vorschriften und Berechnungsmethoden für die Überprüfung der Einhaltung der Zielvorgaben gemäß Artikel 11 Absatz 2 der Richtlinie 2008/98/EG, Art.2 Nummer 5, CELEX:32011D0753/DE.

3.2.3 Energetische Verwertung

§ Bedeutung

Quelle	Definitionen / Hinweise zur Begriffsbedeutung (ausschliesslich Zitate)
BAFU, Abfallglossar	Thermische (energetische) Verwertung Einsatz von Abfällen als Ersatz für herkömmliche Energieträger zur Strom- und Wärmeerzeugung.
LVA	Verwendung als Brennstoff (außer bei Direktverbrennung) oder andere Mittel der Energieerzeugung.
SN EN50625	Energetische Verwertung Produktion von Nutzenergie durch direkte und kontrollierte Verbrennung oder anderweitige Verarbeitung der Abfälle. Anmerkung 1 zum Begriff: Energierückgewinnung ist ein Verwertungsverfahren, bei dem das Material hauptsächlich als Brennstoff oder auf andere Weise verwendet wird, um Energie zu erzeugen; siehe Richtlinie 2008/98/EG, Anhang II, R1.
Richtlinie 2008/98/EG	Hauptverwendung als Brennstoff oder als anderes Mittel der Energieerzeugung (Anhang II, R1).

Anwendung in den Sprachen [d], [f], [i], [e]

Quelle	Deutsch	Französisch	Italienisch	Englisch
BAFU, Abfallglossar	Thermische / energetische Verwertung	Valorisation thermique / énergétique	Valorizzazione termica, energetica	
SN EN50625	Energetische Verwertung			Energy recovery

Bemerkung

- *Energetische Verwertung vs. thermische Behandlung:* "Die thermische Behandlung ist die Behandlung von Abfällen mit so hoher Temperatur, dass umweltgefährdende Stoffe zerstört oder durch Mineralisierung physikalisch oder chemisch gebunden werden;" (VVEA). Im Gegensatz zur energetischen Verwertung wird nicht zwingend Nutzenergie produziert.
- *Verbrennung:* Die Verbrennung ist ein Überbegriff. Im Abfallglossar des BAFU wird sie als "Thermischer Prozess zur Entfernung von Schadstoffen oder deren Fixierung in Verbrennungsrückständen, zur Mineralisierung des organisch gebundenen Kohlenstoffs, zur Volumenreduzierung des Abfalls sowie zur Energiegewinnung" beschrieben.

3.2.4 Recycling

§ Bedeutung

Quelle	Definitionen / Hinweise zur Begriffsbedeutung (ausschliesslich Zitate)
ChemRRV	Als Recycling-PVC gilt eine PVC-Abfall enthaltende Zubereitung.
BAFU, Abfallglossar	Stoffliche Verwertung.
Richtlinie 2008/98/EG	„Recycling" jedes Verwertungsverfahren, durch das Abfallmaterialien zu Erzeugnissen, Materialien oder Stoffen entweder für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke aufbereitet werden. Es schließt die Aufbereitung organischer Materialien ein, aber nicht die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder zur Verfüllung bestimmt sind.
SN EN50625	[→ Richtlinie 2008/98/EG.]
KrWG (D)	[→ Richtlinie 2008/98/EG.]

Basel Convention, Glossary of terms [2]	Relevant operations specified in Annex IV B to the Basel Convention. [→ See document for explanatory notes: 1. Pre-existing definitions 2. Distinguished from other recovery operations].
IATE	[→ EU Abfall-Richtlinie.] Term in context: Recycling (engl. = Rückführung): Streng genommen versteht man unter Recycling, dass ein Stoff ohne neuen Rohstoffeinsatz und ohne einen sehr hohen Verbrauch von Energie wieder genau zu dem Stoff wird, der er früher war. [...] Im allgemeinen Sprachgebrauch verstehen wir jedoch unter Recycling die Wiederverwertung von Müll.[11]

Anwendung in den Sprachen [d], [f], [i], [e]

Quelle	Deutsch	Französisch	Italienisch	Englisch
EU Directive (Art.3, 17)	recycling	recyclage	riciclaggio	recycling
IATE	recycling	recyclage	riciclaggio	recycling

Bemerkung

- *CH-Definition:* In der Schweizer Rechtsordnung wird der Begriff "Recycling" nicht definiert. Lediglich in der ChemRRV wird eine Erklärung gegeben, was eine Recycling-PVC ist.
- *Recycling vs. Verwertung:* Siehe Bemerkung unter Verwertung (3.2.1) als auch Verfahrenslisten (0).
- *Recycling vs. stoffliche Verwertung*: Das BAFU Abfallglossar definiert Recycling als stoffliche Verwertung. Nach der EU Abfall-Richtlinie ist Recycling als Teil der stofflichen Verwertung, nicht aber als Synonym zu verstehen. Aus dieser ist zu entnehmen, dass der Begriff "Recycling" nebst der Verfüllung und energetischen / thermischen Verwertung zur stofflichen Verwertung gehört.
- *Organisches Material:* Zu bemerken ist weiter, dass die Aufbereitung organischer Materialien gemäss EU Abfall Richtlinie zum Recycling zählt.

3.2.5 Downcycling

§ Bedeutung

Quelle	Definitionen / Hinweise zur Begriffsbedeutung (ausschliesslich Zitate)
Swiss Recycling [3]	Prozess, wenn aus einem Produkt ein anderes Produkt entsteht, das schlechtere Eigenschaften besitzt. Die Eigenschaft kann sowohl die materielle / technische Qualität wie auch den monetären Wert betreffen. * Aufgrund der vielseitigen Betrachtungsweisen rät Swiss Recycling davon ab, die wertzuweisenden Begriffe Up- und Downcycling zu verwenden. Werden diese Begriffe dennoch verwendet, sollte eindeutig genannt werden, auf welche Betrachtungsweise sich das Up- resp. Downcycling bezieht.
IATE	Mit einem Wertverlust verbundene Wiederverwendung von Abfallmaterialien.[12]
Umweltbundesamt Glossar zum Ressourcenschutz [4]	Recycling, bei dem der erzeugte Sekundärrohstoff von geringerer Qualität als das Ausgangsmaterial ist.

[11] Context reference: Technikatlas>Kunststoffrecycling http://www.technikatlas.de/~tb4/recycling.htm (10.9.18).
[12] Definition reference: Council-DE nach Gabler Wirtschaftslexikon http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/downcycling.html.

British Standard S8001 (eigene Übersetzung)	Verfahren zur Umwandlung von sekundären Rohstoffen / Nebenprodukten in neue Materialien, Komponenten oder Produkte, typischerweise von minderer Qualität, reduzierter Funktionalität und / oder niedrigerem Wert im Vergleich zu ihrem ursprünglichen beabsichtigten Zweck.

Anwendung in den Sprachen [d], [f], [i], [e]

Quelle	Deutsch	Französisch	Italienisch	Englisch
IATE	downcycling	décyclage / sous-cyclage / recyclage dévalorisant		downcycling

Bemerkung

- Siehe Upcycling (Kap. 3.2.6)

3.2.6 Upcycling

§ Bedeutung

Quelle	Definitionen / Hinweise zur Begriffsbedeutung (ausschliesslich Zitate)
Swiss Recycling [3]	Prozess, wenn aus einem Produkt ein anderes Produkt entsteht, das bessere Eigenschaften besitzt. Die Eigenschaft kann sowohl die materielle / technische Qualität wie auch den monetären Wert betreffen. * Aufgrund der vielseitigen Betrachtungsweisen rät Swiss Recycling davon ab, die wertzuweisenden Begriffe Up- und Downcycling zu verwenden. Werden diese Begriffe dennoch verwendet, sollte eindeutig genannt werden, auf welche Betrachtungsweise sich das Up- resp. Downcycling bezieht.
IATE	Der Begriff Upcycling, in Deutschland häufig auch bekannt als „Recyclingdesign", beschreibt einen Prozess der Aufwertung ausgesonderter Produkte. Anders als beim Recycling oder auch „Downcycling" werden Materialien oder Produkte mehrfach verwendet. Mit den Vorsilben Up-, Down- und Re- kann also angegeben werden, ob in der Wiederverwendung eine Wertsteigerung, ein Wertverlust oder keine Veränderung, also eine gleichbleibende Wertung, stattgefunden hat. Hinter dem Begriff Upcycling verbirgt sich die Idee Produktleben-verlängernde Maßnahmen zu entwickeln, die mit Wertsteigerungen einhergehen.[13]
British Standard 8001 (eigene Übersetzung)	Verfahren zur Umwandlung von Sekundärrohstoffen / Nebenprodukten in neue Materialien, Komponenten oder Produkte mit besserer Qualität, verbesserter Funktionalität und / oder höherem Wert.

Anwendung in den Sprachen [d], [f], [i], [e]

Quelle	Deutsch	Französisch	Italienisch	Englisch
IATE	upcycling	recyclage valorisant / surcyclage	riutilizzo creativo / upcycling	upcycling

Bemerkung

- *Perspektive:* Nach den Definitionen wird downcycling grundsätzlich mit einem Wertverlust und minderer Qualität und Upcycling mit einer Wertsteigerung und höherer Qualität verbunden.

[13] Mitteilung der Kommission: Grüner Aktionsplan für KMU - KMU in die Lage versetzen, Umweltprobleme in Geschäftschancen umzuwandeln COM(2014) 440 final/2 CELEX:52014DC0440R(01)/DE.

Wie in den Definitionen erwähnt, wird nicht festgelegt, auf was sich dieser Verlust / Steigerung bezieht und ist abhängig von der Betrachtungsweise. Dies kann zu Missverständnissen und Unklarheiten führen.

3.2.7 Second Life

§ Bedeutung

Quelle	Definitionen / Hinweise zur Begriffsbedeutung (ausschliesslich Zitate)
IATE	Wiederverwendung rekonditionierter Batterien in Anwendungen, in denen sie weniger Belastungen ausgesetzt sind.[14] Re-use of retired electrical vehicle batteries that hold useful residual energy capacities, thus effectively lowering cost of an electrical vehicle by extending the service lifetime of its batteries.[15] Second-use application Even though the term ''second use'' is not currently defined in the Batteries Directive, nor in any of the various Waste Directives, the second-use of xEV batteries is aligned with both the waste management hierarchy (i.e. prevent, preparation for re-use, recycle, other recovery, disposal) as established by the Waste Framework Directive 2008/98/EC (EU, 2008) and the 2015 Circular Economy action plan of the European Commission (EC, 2015c), especially concerning actions on lifetime and improved raw materials flows.[16]

Anwendung in den Sprachen [d], [f], [i], [e]

Quelle	Deutsch	Französisch	Italienisch	Englisch
IATE	Second-life-Verwendung	usage en seconde vie / usage de seconde vie / application de seconde vie	seconda vita / second life	second life application

Bemerkung

- Definition: Wird in Rechtstexten nicht verwendet. Keine Definition, die eine weitverbreitete Anwendung findet.
- Batterien: Der Begriff scheint vorwiegend in Zusammenhang mit Batterien aufzutauchen und in diesem Zusammenhang unter den Bereich der Wiederverwendung und Verlängerung der Lebensdauer zu fallen. In den erwähnten Definitionen ist von "rekonditionierten" Batterien und "retired batteries" die Rede. "Retired batteries" übersetzt "ausgemusterte Batterien"[17] als auch die Voraussetzung der "Rekonditionierung" weist darauf hin, dass die Batterien nach ihrem "ersten Leben" Abfall werden und über eine Behandlung im Sinne einer Vorbereitung zur Wiederverwendung zu einem "zweiten Leben" finden.

[14] COM-DE gestützt auf Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (BEE), Kurzstudie, 2016: Second Life-Batterien als flexible Speicher für Erneuerbare Energien (15.4.2019).
[15] Wen-Chen Lih et al; Second Use of Retired Lithium-ion Battery Packs from Electric Vehicles: Technological Challenges, Cost Analysis and Optimal Business Model (15.4.2019), in 2012 International Symposium on Computer, Consumer and Control. DOI: 10.1109/IS3C.2012.103.
[16] Joint Research Centre, Sustainability Assessment of Second Life Application of Automotive Batteries (SASLAB) (4.4.2019), JRC exploratory research (2016-2017) : final technical report, August 2018.
[17] Deepl.com, 21.03.2021.

3.2.8 Reparatur

§ Bedeutung

Quelle	Definitionen / Hinweise zur Begriffsbedeutung (ausschliesslich Zitate)
Basel Convention, Glossary of terms [2]	Fixing a specified fault in an object that is a waste or a product and / or replacing defective components, in order to make the waste or product a fully functional product to be used for its originally intended purpose. [→ See document for explanatory notes: a) Pre-existing definitions b) Does not determine whether an object is waste / non-waste → See also paragraph (g) under Recovery: "Relationship to repair and refurbishment"]
British Standard 8001 (eigene Übersetzung)	Rückführung eines fehlerhaften oder beschädigten Produkts, Bauteils oder Materials in einen gebrauchsfähigen Zustand. ANMERKUNG 1 Bei einer Reparatur können überholte oder instandgesetzte Teile verwendet werden. ANMERKUNG 2 In Bezug auf die Reparatur: • Der Aufwand ist das Minimum, das erforderlich ist, um den spezifizierten Fehler zu beheben; • Nach der Reparatur wird erwartet, dass sich das Produkt in einem gebrauchsfähigen Zustand befindet, aber die Leistungszusagen beschränken sich im Allgemeinen auf das reparierte Teil; und • Jede nachfolgende Garantie ist im Allgemeinen geringer als die von neu hergestellten, überholten oder in-standgesetzten Äquivalenten und kann sich nur auf das Bauteil beziehen, das ersetzt oder repariert wurde.

Anwendung in den Sprachen [d], [f], [i], [e]

Quelle	Deutsch	Französisch	Italienisch	Englisch
IATE	Reparatur	réparation	riparazione	repair

Bemerkung

- *Basler Übereinkommen:* Das Glossar des Basler Übereinkommens beschreibt den Begriff umfassend und weist darauf hin, dass eine Reparatur nicht bedingt, dass etwas zu Abfall geworden ist.

3.2.9 Aufarbeitung / Refurbishment

§ Bedeutung

Quelle	Definitionen / Hinweise zur Begriffsbedeutung (ausschliesslich Zitate)
Basel Convention, Glossary of terms [2]	Refurbishment Modification of an object that is a waste or a product to increase or restore its performance and / or functionality or to meet applicable technical standards or regulatory requirements, with the result of making the waste or product a fully functional product to be used for a purpose that is at least the one that was originally intended. [→ See document for explanatory notes: a) Pre-existing definitions b) Does not determine whether an object is waste / non-waste → See also paragraph (g) under Recovery: "Relationship to repair and refurbishment"]
IATE	Refurbishment process of returning an obsolete product to a satisfactory working and / or cosmetic condition, that may be inferior to the original specification, by repairing, replacing or refinishing all major components that are markedly damaged, have failed, or that are on the point

	of failure, even where the customer has not reported or noticed faults in those components.[18]

Anwendung in den Sprachen [d], [f], [i], [e]

Quelle	Deutsch	Französisch	Italienisch	Englisch
Basel Convention, Glossary of terms		remise à neuf		refurbishment

Bemerkung

- *Basler Übereinkommen:* Gemäss dem Basler Übereinkommen kann Refurbishment sowohl auf einen Abfall, als auch auf einen Nicht-Abfall angewendet werden.
- *Übersetzungen:* Die Übersetzungen in den Sprachen sind mit Vorsicht zu geniessen, da eine Vielzahl an Begriffen existiert, die einen ähnlichen Anwendungsbereich abdecken, sich überschneiden und je nach Fall anders übersetzt wurden. Siehe auch Kap. 3.3 Begriffskonfusionen.
- *Refurbishment / Aufarbeitung vs.* Aufbereitung: Der Begriff Aufarbeitung steht der Aufbereitung sehr nahe und wird in manchen Fällen gleichbedeutend verwendet. Auch werden beide Begriffe teilweise mit Refurbishment übersetzt. Wir empfehlen Refurbishment mit Aufarbeitung zu übersetzen. Die Aufbereitung scheint sich grundsätzlich auf die Materialebene im Sinne einer Bearbeitung von Roh- / Abfallmaterialien für das Recycling, Verfüllung oder energetischen Verwertung zu beziehen (siehe Kap. 3.2.10).

3.2.10 Aufbereitung

§ Bedeutung

Quelle	Definitionen / Hinweise zur Begriffsbedeutung (ausschliesslich Zitate)
VGV	Art. 12 Verwendung der Gebühr c. das Reinigen und Aufbereiten von Glasscherben zur Herstellung von Verpackungen und anderen Produkten.
LVA	D152 Zusammenfügen, zwischenlagern und weiterleiten der Abfälle, um sie einem der in diesem Teil A aufgeführten Verfahren zu unterziehen (keine Aufbereitung, Gebinde werden entleert). R152 Zusammenfügen, zwischenlagern und weiterleiten der Abfälle, um sie einem der in diesem Teil B aufgeführten Verfahren zu unterziehen (keine Aufbereitung, Gebinde werden entleert).
Richtlinie 2008/98/EG	„Recycling" jedes Verwertungsverfahren, durch das Abfallmaterialien zu Erzeugnissen, Materialien oder Stoffen entweder für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke aufbereitet werden. Es schließt die Aufbereitung organischer Materialien ein, aber nicht die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder zur Verfüllung bestimmt sind.
SN EN50625	Anmerkung 1 zum Begriff: Beschluss 2011/753/EU enthält Folgendes: „‚stoffliche Verwertung' ist jede Verwertungsmaßnahme ausgenommen die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die als Brennstoff verwendet werden sollen".

Anwendung in den Sprachen [d], [f], [i], [e]

[18] Original source: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an-accelerated-transition.

Quelle	Deutsch	Französisch	Italienisch	Englisch
IATE	Aufbereitung	reconditionnement		reconditioning / refurbishment

Bemerkung

- *VGV:* In der VGV wird ausdrücklich erwähnt, dass die erhobene VEG für die Aufbereitung von Glasscherben verwendet werden kann.
- *LVA / EU Richtlinie:* Aufbereitung findet zudem Erwähnung in der LVA (R152 und D152 sind keine Aufbereitung) als auch in der EU Abfall-Richtlinie, aus welcher zu entnehmen ist, dass sich Aufbereitung auf Abfallmaterialien beziehen kann. Gemäss der EU Abfall-Richtlinie setzt der Begriff nicht voraus, dass das Material wieder für die gleiche Funktion eingesetzt werden muss.
- *Anwendung in den Sprachen:* Teilweise wird Aufbereitung mit Refurbishment übersetzt (z. B. IATE). Wir empfehlen Refurbishment ausschliesslich im Sinne einer Aufarbeitung zu verwenden, siehe dazu Kap. 3.2.9.

3.2.11 Instandsetzung

§ Bedeutung

Quelle	Definitionen / Hinweise zur Begriffsbedeutung (ausschliesslich Zitate)
British Standard 8001 (eigene Übersetzung)	Instandsetzung, Überholung, Reparatur, Wiederaufarbeitung Das Produkt erhält ein nächstes Leben (z. B. nach der Wiederaufarbeitung - der Prozess der Wiederherstellung der Produkt- oder Teile-funktionalität in "neuwertiger" Qualität; erleichtert durch das Design für die Demontage). Ermöglicht es dem Hersteller, das Produkt wieder auf den Markt zu bringen, um ein zweites oder nachfolgendes Einkommen von einem zweiten oder nachfolgenden Benutzer zu erzielen.

Anwendung in den Sprachen [d], [f], [i], [e]

Quelle	Deutsch	Französisch	Italienisch	Englisch
IATE	Instandsetzung	maintenance corrective	manutenzione correttiva	corrective maintenance

Bemerkung

- Siehe Begriffsvielfalt Kap. 3.3.1.

3.2.12 Aufrüstung

§ Bedeutung

Quelle	Definitionen / Hinweise zur Begriffsbedeutung (ausschliesslich Zitate)
Basel Convention [5], [6]	Upgrading Modification of fully functional computing equipment by the addition of software or hardware in order to increase its performance and / or functionality.

Anwendung in den Sprachen [d], [f], [i], [e]

Quelle	Deutsch	Französisch	Italienisch	Englisch
Deepl	Aufrüstung	Mise à jour / niveau	aggiornare	Upgrade

Bemerkung

- Siehe Begriffsvielfalt Kap. 3.3.1

3.2.13 Wiederverwendung

§ Bedeutung

Quelle	Definitionen / Hinweise zur Begriffsbedeutung (ausschliesslich Zitate)
	Wiederverwendung
VGV	Art. 12 Verwendung der Gebühr d. die Information, insbesondere zur Förderung der Wiederverwendung und der Verwertung von Getränkeverpackungen aus Glas; für die Information dürfen höchstens 10 Prozent der jährlichen Gebühreneinnahmen verwendet werden;
ChemRRV	Anhang 1.1: 2 Ausnahmen: 3 Die Verbote nach Ziffer 1 Absatz 1 Buchstabe b [...] und Absatz 2 [...] gelten zudem nicht für Zubereitungen und Gegenstände, die teilweise oder vollständig aus verwerteten Materialien oder aus Materialien zur Wiederverwendung aufbereiteten Abfällen hergestellt wurden, sofern [...].
SN EN50625	[→ Richtlinie 2008/98/EG.]
Richtlinie 2008/98/EG	„Wiederverwendung" jedes Verfahren, bei dem Erzeugnisse oder Bestandteile, die keine Abfälle sind, wieder für denselben Zweck verwendet werden, für den sie ursprünglich bestimmt waren.
KrWG (D)	[→ Richtlinie 2008/98/EG.]
Basel Convention, Glossary of terms [2]	Re-use The using again of a product, object or substance that is not waste for the same purpose for which it was conceived, possibly after repair or refurbishment. [→ See document for explanatory notes: a) Pre-existing definitions b) Point of re-use c) Re-use encouraged d) Alternative use encouraged e) Charitable donation f) Need for certainty of actual re-use]
British Standard 8001 (eigene Übersetzung)	Wiederverwendung: Verfahren, bei dem ein Produkt, eine Komponente oder ein Material wiederverwendet werden kann, ohne dass eine Aufarbeitung oder Behandlung erforderlich ist.
BAFU Abfallglossar	Wiederverwendung: Ein Produkt bzw. Abfall wird zum selben Zweck wie bei der erstmaligen Nutzung wieder eingesetzt.
IATE	[→ Richtlinie 2008/98/EG.]

Anwendung in den Sprachen [d], [f], [i], [e]

Quelle	Deutsch	Französisch	Italienisch	Englisch
LVA	Wiederverwendung - Direkte Wv. - Alternative Wv.	Réutilisation - R. à fin semblable - R. à fin différente	Reimpiego - R. diretto - R. alternativo	Re-use - Direct R. - Alternative R. / use
ChemRRV	Wiederverwendung	Réemploi / réutilisation	riutilizzo	

Bemerkung

- Im Basler Übereinkommen kommt "Wiederverwendung" in den Listen der Entsorgungsverfahren (Anlage IV) nicht als eigenständiger Begriff vor, sondern nur als:

- *"Direkte Wiederverwendung":* Der Begriff wird in den Untertiteln der Listen der Entsorgungsverfahren im Anhang 2 der LVA verwendet. Im Basler Übereinkommen, Glossary of terms wird der Begriff "direct re-use" beschrieben als "The using again of a product, object or substance that is not waste for the same purpose for which it was conceived without the necessity of repair or refurbishment." In den Erläuterungen wird weiter beschrieben: "No repair or refurbishment: The term "direct re-use" excludes the need of repair or refurbishment of an object or substance in order for it to be suitable for re-use. Direct re-use generally applies to the re-use of a substance or fully functional object i.e. an object that was tested and demonstrated to be capable of performing the key function(s) that it was designed to perform. A fully functional used object that is destined for direct re-use is not considered to be a waste, unless so-classified by national law. No repair or refurbishment."
- Im Gegensatz zur Schweizer Begriffsbedeutung beziehen sich beide Begriffe ("Wiederverwendung" und "direkte Wiederverwendung") nach dem Basler Übereinkommen auf einen Nicht-Abfall mit dem Unterschied, dass bei der Wiederverwendung eine Reparatur oder Refurbishment möglich ist und bei der "direkten Wiederverwendung" nicht. (Zur Erinnerung: Reparatur / Refurbishment kann sowohl an einem Abfall als auch Nicht-Abfall vorgenommen werden).
- *"Alternative Wiederverwendung"*: Der Begriff kommt ebenfalls in den Untertiteln der Listen der Entsorgungsverfahren im Anhang 2 der LVA vor. Im Basler Übereinkommen existiert der Begriff "alternative re-use" nicht sondern "alternative uses"; wahrscheinlich wurde er irrtümlicherweise durch eine unsorgfältige Übersetzung eingeführt (siehe Anhang 8.4 v. a. Tabelle 9).
- Im Glossar des Basler Übereinkommens ist unter "Re-use" eine Erklärung zu "alternative uses" gegeben.[19] Ein weiterer ähnlicher Begriff, der allerdings nur selten angewendet wird, ist der Begriff "Weiterverwendung"[20]. Auch hier entstand dieser wahrscheinlich durch eine unsorgfältige Übersetzung (siehe Anhang 8.4 v. a. Tabelle 9) Da der Begriff, abgesehen von der LVA kaum angewendet wird, und für Verwirrung sorgt (siehe auch Kap.3.3.3) empfehlen wir den Begriff nicht zu verwenden.
- *Anwendung auf Abfall oder Nicht-Abfall?* Die EU Abfall-Richtlinie (und darauf basierend die Normenserie SN EN50625 und das deutsche KrWG), als auch das Basler Übereinkommen erwähnen ausdrücklich, dass sich eine Wiederverwendung nicht auf einen Abfall bezieht. Im Gegensatz dazu findet der Begriff in der Schweiz in der LVA als auch in der ChemRRV Anwendung und steht in direktem Bezug zu Abfall und wird im BAFU Abfallglossar ebenfalls so definiert.
- *Anwendung in den Sprachen:* Siehe dazu das Kapitel 3.3 zu Begriffskonfusionen.

3.2.14 "Vorbereitung zur Wiederverwendung"

§ Bedeutung

Quelle	Definitionen / Hinweise zur Begriffsbedeutung (ausschliesslich Zitate)
Richtlinie 2008/98/EG	16. „Vorbereitung zur Wiederverwendung" jedes Verwertungsverfahren der Prüfung, Reinigung oder Reparatur, bei dem Erzeugnisse oder Bestandteile von Erzeugnissen, die zu

[19] Re-use: (d) Alternative use encouraged: Reuse of a substance or object is limited to the same purpose for which it was conceived. There may be alternative uses, for a purpose other than for which it was conceived, that are beneficial because they promote resource efficiency. Encouraging alternative use will sometimes help prevent an object or substance from becoming waste, or in some cases bring waste back into use. For example, tyres can be used as fenders on quay sides in a port. Care should be taken that such alternative uses do not harm human health and the environment. For example, used pesticides containers should not be used for transporting drinking water.

[20] Weiterverwendung: Nutzung in anderen Produkten oder anderer Funktion. Z. B. Das Konfiglas wird als Vase benutzt (http://www.swissrecycling.ch/wissen/recycling-abc/#c13338, 27.04.2021).

	Abfällen geworden sind, so vorbereitet werden, dass sie ohne weitere Vorbehandlung wiederverwendet werden können.
KrWG (D)	(24) Vorbereitung zur Wiederverwendung im Sinne dieses Gesetzes ist jedes Verwertungsverfahren der Prüfung, Reinigung oder Reparatur, bei dem Erzeugnisse oder Bestandteile von Erzeugnissen, die zu Abfällen geworden sind, so vorbereitet werden, dass sie ohne weitere Vorbehandlung wieder für denselben Zweck verwendet werden können, für den sie ursprünglich bestimmt waren.
SN EN50625	[→ Richtlinie 2008/98/EG.]

Anwendung in den Sprachen [d], [f], [i], [e]

Quelle	Deutsch	Französisch	Italienisch	Englisch
Richtlinie 2008/98/EG	Vorbereitung zur Wiederverwendung	préparation en vue du reémploi	preparazione per il riutilizzo	preparing for reuse

Bemerkung

- *Anwendung auf Abfall oder Nicht-Abfall?* Im Gegensatz zum alleinstehenden Begriff "Wiederverwendung" bezieht sich der Term "Vorbereitung zur Wiederverwendung" nach der EU Richtlinie und dem deutschen KrWG auf einen Abfall.

3.3 Begriffskonfusionen

3.3.1 Begriffskonfusion aufgrund der Begriffsvielfalt

Insbesondere in der deutschen Sprache gibt es eine Vielzahl von Begriffen, deren Bedeutung und Anwendung teilweise überlappend und schwierig zu unterscheiden sind. Zum Beispiel existieren nebst "Refurbishment / Aufarbeitung" weitere ähnliche Begriffe wie Instandsetzung, Instandstellung, Wiederaufarbeitung, Aufrüstung, (General-)Überholung, Rekonditionierung etc.

Nebst der Vielfalt an deutschen Begriffen, werden auch zunehmend englische Begriffe verwendet, was zusätzlich zur Verwirrung und unklarer Begriffsbedeutung beiträgt.

Analyse am Beispiel "Instandsetzung"

Als Beispiel für eine Begriffskonfusion eignet sich die Abgrenzung des Begriffs "Instandsetzung" von ähnlichen Begriffen wie "Überholung / Recondition" und "Reparatur:

- Gemeinsamkeit: Die Begriffe haben grundsätzlich gemein, dass sie eine Behandlung an einem Produkt oder Abfall beschreiben, wodurch diese weiter genutzt werden können (z. B. nach der Aufarbeitung - der Prozess der Wiederherstellung der Produkt- oder Teilfunktionalität in "neuwertiger" Qualität). Die Behandlungen ermöglichen es dem Hersteller, das Produkt (resp. den Abfall) wieder auf den Markt zu bringen.
- Unterschied: Bei der Instandsetzung umfasst der Fertigungsaufwand den Austausch von verschlissenen oder defekten Teilen an einem Produkt (resp. Abfall). Der Fertigungsaufwand ist in der Regel kleiner als bei einer Überholung, aber umfangreicher als bei der Reparatur.

Es scheint, dass die Vielfalt an Begriffen oft ein Resultat von Präzisierungen im Zusammenhang mit Garantieleistungen für wiederverwendete Produkte ist. Für die Auslegung der VEG / VRB und zur Vereinfachung der Übertragung und Anwendung in unterschiedlichen Bereichen (Batterien, Glas, etc.) ist es von Vorteil, möglichst wenige, dafür eher umfassende Begriffe zu verwenden.

3.3.2 Begriffskonfusion aufgrund ähnlicher Begriffe mit unterschiedlicher Bedeutung

Analyse am Beispiel der Begriffe Beseitigung, Abfallbewirtschaftung und Entsorgung von Abfällen

In der EU Abfall-Richtlinie sind die beiden Begriffe "Beseitigung" und "Abfallbewirtschaftung" in Deutsch als auch in Französisch, Italienisch und Englisch klar wörtlich und in ihrer Bedeutung unterscheidbar (Abbildung 4). Gemäss EU Richtlinie umfass die Abfallbewirtschaftung "die Sammlung, den Transport, die Verwertung und die Beseitigung von Abfällen, einschließlich der Überwachung dieser Verfahren sowie der Nachsorge von Beseitigungsanlagen und einschließlich der Handlungen, die von Händlern oder Maklern vorgenommen werden" (Art.3 Nr. 9) und die Beseitigung wird als "jedes Verfahren, das keine Verwertung ist, auch wenn das Verfahren zur Nebenfolge hat, dass Stoffe oder Energie zurück gewonnen werden" (Art.3 Nr. 19). Im USG (Art. 7 Abs. 6bis[21]) wird von "Entsorgung von Abfällen" im Sinne der "Abfallbewirtschaftung" in der EU gesprochen. In den jeweiligen anderen Sprachen ist von "élimination des déchets [f]", "smaltimento di rifiuti [i]" und "disposal of wastes [e]" die Rede. Die Begriffe "élimination", "smaltimento", "disposal" werden in der deutschen Fassung der EU Abfall-Richtlinie (Art. 3 Nr. 19) allerdings mit "Beseitigung" übersetzt. Diese ähnliche Übersetzung der beiden Begriffe "Beseitigung" und "Entsorgung von Abfällen" (mit unterschiedlicher Bedeutung) führt zu Verwirrung.

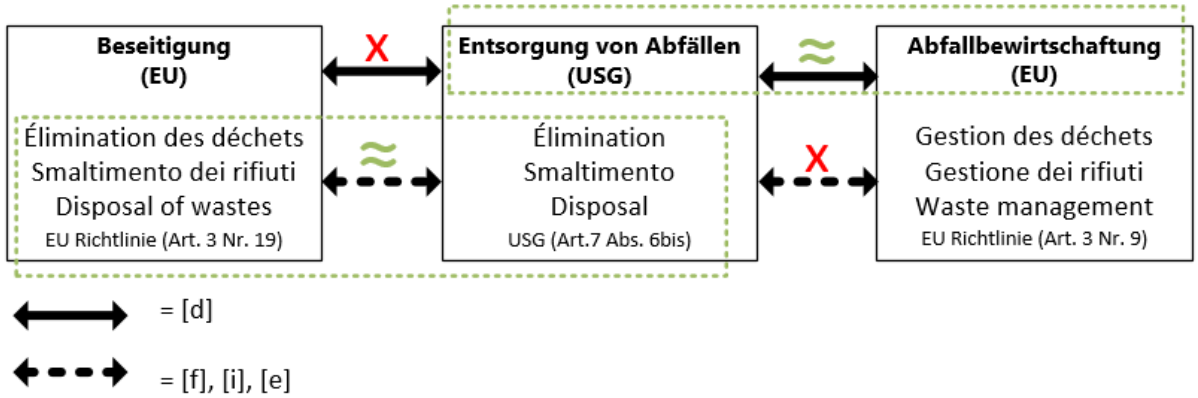


Abbildung 4: Begriffskonfusion aufgrund ähnlicher Begriffe mit unterschiedlicher Bedeutung am Beispiel "Entsorgung von Abfällen."

Bem.: Die LVA bezeichnet Entsorgungsverfahren und unterteilt diese in solche, welche als Verwertung gelten und solche, welche nicht als Verwertung gelten. In der EU hingegen wird von Verwertungs- und Beseitigungsverfahren gesprochen.

[21] Die Entsorgung der Abfälle umfasst ihre Verwertung oder Ablagerung sowie die Vorstufen Sammlung, Beförderung, Zwischenlagerung und Behandlung. Als Behandlung gilt jede physikalische, chemische oder biologische Veränderung der Abfälle.

3.3.3 Begriffskonfusion aufgrund unsorgfältiger Übersetzungen

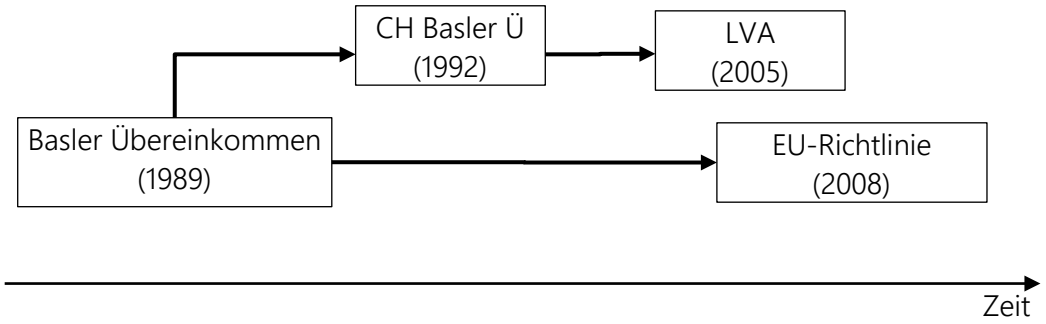


Abbildung 5: Begriffskonfusion aufgrund unsorgfältiger Übersetzungen? Verfahrenslisten: Wer übernahm was von wem?

Das Basler Übereinkommen (BÜ) beinhaltet in der Annex IV Listen mit Entsorgungsverfahren, die zur Rückführung respektive nicht zur Rückführung in den Wirtschaftskreislauf führen. Auszüge aus dem entsprechenden englischen Originaltext des Basler Übereinkommens sowie die deutsche Übersetzung (in SR 0.814.05 [7]) und dessen Übertragung in die LVA [8] sind in Tabelle 2 sowie im Anhang 8.4 in Tabelle 8 und Tabelle 9 (Wort zu Wort Vergleich) wiedergegeben. Es wird deutlich, dass die Begriffe nicht sorgfältig übersetzt wurden und sie bei der Übertragung in die LVA z. T. vollständig abgeändert bzw. weggelassen worden sind.

Tabelle 2: Vergleich einiger Schlüsselstellen im Basler Übereinkommen (CH-BÜ) und LVA.

BÜ [e] original	BÜ [d] übersetzt	LVA [d]
ANNEX IV DISPOSAL OPERATIONS	Anlage IV Entsorgungsverfahren	Anhang 2 Liste der Entsorgungsverfahren
A. Operations which do not lead to the possibility of resource recovery, recycling, reclamation, direct re-use or alternative uses.	A. Verfahren, bei denen Wiedergewinnung, Verwertung, Rückgewinnung und unmittelbare Wiederverwendung oder andere Weiterverwendung der Abfälle nicht möglich ist.	Teil A: Entsorgungsverfahren, die nicht als Verwertung gelten (Beseitigungsverfahren). Folgende Entsorgungsverfahren führen nicht zur Verwertung, zur Rückgewinnung oder zur direkten oder alternativen Wiederverwendung der Abfälle.
B. Operations which may lead resource recovery, recycling, reclamation, direct re-use or alternative uses.	B. Verfahren, bei denen Wiedergewinnung, Verwertung, Rückgewinnung und unmittelbare oder andere Wiederverwendung der Abfälle möglich ist.	Teil B: Entsorgungsverfahren, die als Verwertung gelten. Folgende Entsorgungsverfahren führen zur Verwertung, zur Rückgewinnung oder zur direkten oder alternativen Wiederverwendung der Abfälle:

Die Gegenüberstellung zeigt, dass z. B. "recycling" mit "Verwertung" oder "alternative uses" mit "andere Weiterverwendung" aber auch mit "alternative Wiederverwendung" weder genau noch konsistent übersetzt wurde - in [i] ist die Übersetzung ebenso konfus.

Gemäss der LVA (siehe letzte Spalte in Tabelle 2) sind "Entsorgungsverfahren, die als Verwertung gelten" solche, die "zur Verwertung, zur Rückgewinnung oder zur direkten oder alternativen Wiederverwendung der Abfälle [führen]". Daraus ergibt sich z. B., dass Entsorgungsverfahren, die als Verwertung gelten zur Verwertung führen, was nicht sehr aufschlussreich klingt. Es ergibt sich

u. a. auch, dass Entsorgungsverfahren, die als Verwertung gelten, zur direkten Wiederverwendung (=direct re-use) oder zu alternativen Verwendungen (=alternative uses) führen. Was bedeutet das?

Im "glossary of terms" des Basler Übereinkommens [2] erhält man die Anhaltspunkte zur richtigen Interpretation dieser Formulierung: "zur Wiederverwendung führen" (=may lead to re-use) ist keine Behandlung / kein Entsorgungsverfahren, sondern der Moment, ab dem Etwas zum vorgesehenen Zweck wiederverwendet wird und damit fortan kein Abfall mehr ist.

Die Wiederverwendbarkeit kann z. B. das Resultat einer Reparatur (=repair) oder Aufarbeitung (=refurbishment) eines Abfalls oder eines Produktes sein. D. h. aber auch, dass Reparatur oder Aufarbeitung nicht festlegen, ob es sich beim Gegenstand vor der Behandlung um einen Abfall oder ein Produkt handelt (siehe Definitionen).

"Direkte Wiederverwendung" (direct re-use) liegt vor, falls keine Reparatur oder Aufarbeitung nötig war. Ein voll funktionsfähiger gebrauchter Gegenstand, der zur direkten Wiederverwendung bestimmt ist, gilt nicht als Abfall, es sei denn, er ist nach nationalem Recht als solcher eingestuft.

"Alternative Verwendungen" (alternative uses) liegt vor, falls Etwas für einen anderen als den vorgesehenen Zweck verwendet wird. Auch hier kann der Gegenstand Abfall oder nicht Abfall gewesen sein.

Folgerichtig sollte "zur Verwertung führen" und "zur Rückgewinnung führen" ebenfalls das Erreichen des Endes des Abfall-Zustands bedeuten. In der Tat ist dies im Artikel 6 (EU AbfallR) zum "Ende der Abfalleigenschaft" explizit so vorgesehen: "... *Abfälle, die ein ... Verwertungsverfahren durchlaufen haben, [sind] nicht mehr ... Abfälle ..., wenn ... der Stoff oder der Gegenstand ... für bestimmte Zwecke verwendet werden.*"

3.4 Begriffsrelationen

3.4.1 Schema nach USG und LVA

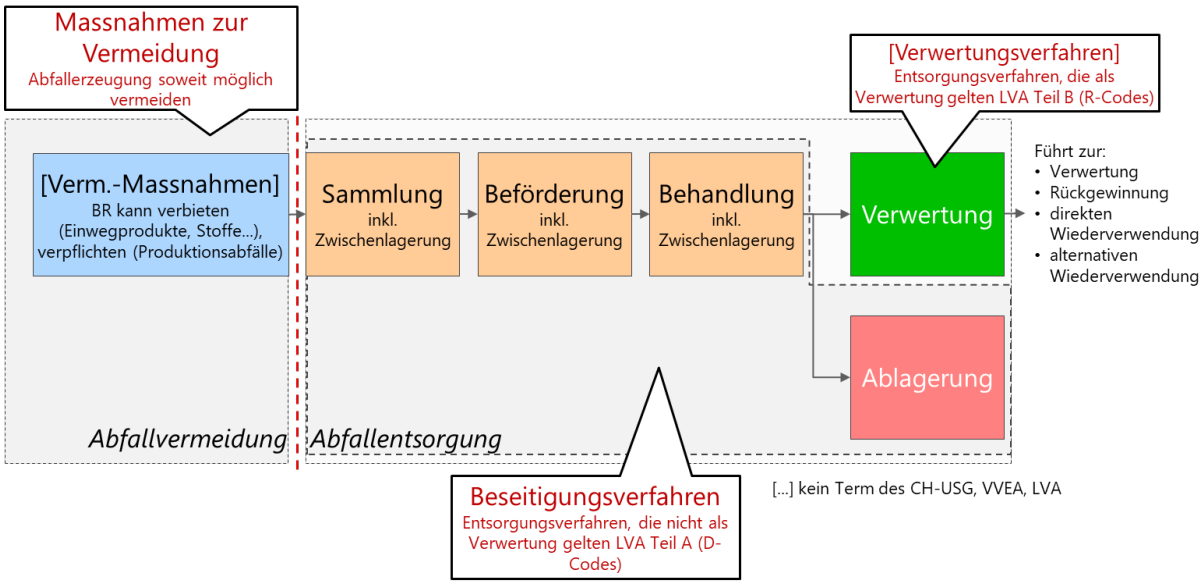


Abbildung 6: Schema der Abfallentsorgung nach USG und LVA: Verwertung oder Ablagerung sowie die Vorstufen Sammlung, Beförderung, Zwischenlagerung und Behandlung.

Abbildung 6 zeigt den Bereich der "Entsorgung von Abfällen". Sie "umfasst ihre Verwertung[22] oder Ablagerung[23] sowie die Vorstufe Sammlung, Beförderung, Zwischenlagerung und Behandlung[24]. Als Behandlung gilt jede physikalische, chemische oder biologische Veränderung der Abfälle." Die kausale Verkettung der Sammlung, Beförderung und Behandlung sowie die Zuordnung der Zwischenlagerung zu jeder dieser Vorstufen in diesem Schema ist unsere Interpretation. Die Behandlung bezieht sich auf die Vorbereitung der Abfälle, damit diese verwertet bzw. abgelagert werden können.

Dies entspricht nicht dem aktuellen Verständnis einer Abfallbehandlung, wo jedes Verfahren eines jeden Prozessschrittes als Behandlung angesehen wird, d. h. Verwertungs- und Beseitigungsverfahren sind ebenfalls Behandlungen (siehe dazu Kapitel 3.5.2).

Dabei ist:

A. Abfallvermeidung: Das USG unterscheidet Vermeidung und Entsorgung (Kap. 4, 1. Abschnitt: Vermeidung und Entsorgung von Abfällen). Massnahmen zur Vermeidung sind Massnahmen, die der Bundesrat veranlassen kann.
B. Abfallentsorgung Verwertung oder Ablagerung sowie die Vorstufen Sammlung, Beförderung, Zwischenlagerung und Behandlung.
    - Sammlung: -
    - Beförderung: -
    - Behandlung: Jede physikalische, chemische oder biologische Veränderung der Abfälle (USG).
    - Verwertung + Verwertungsverfahren[25]: Entsorgungsverfahren, die als Verwertung gelten (LVA Anhang 2 Teil B; implizite Definition) und zur Verwertung, zur Rückgewinnung oder zur direkten oder alternativen Wiederverwendung der Abfälle führen [26].
    - Ablagerung: Abfälle müssen für die Ablagerung so behandelt werden, dass sie möglichst wenig organisch gebundenen Kohlenstoff enthalten und möglichst wasserunlöslich sind.
    - Beseitigung + Beseitigungsverfahren: Entsorgungsverfahren, die nicht als Verwertung gelten (LVA Anhang 2 Teil A; implizite Definition) und "führen nicht zur Verwertung, zur Rückgewinnung oder zur direkten oder alternativen Wiederverwendung der Abfälle"[27].

[22] implizit definiert in LVA Anhang 2: Entsorgungsverfahren, die als Verwertung gelten.
[23] implizit definiert im USG: Abfälle müssen für die Ablagerung so behandelt werden, dass sie möglichst wenig organisch gebundenen Kohlenstoff enthalten und möglichst wasserunlöslich sind.
[24] explizit definiert im USG: jede physikalische, chemische oder biologische Veränderung der Abfälle.
[25] Der Begriff "Verwertungsverfahren" wird weder im USG noch LVA verwendet, ergibt sich jedoch in Analogie zu "Beseitigungsverfahren" und entspricht den Definitionen in der .EU-Abfallrichtlinie.
[26] Basler Übereinkommen (CH): Verfahren, bei denen Wiedergewinnung, Verwertung, Rückgewinnung und unmittelbare oder andere Wiederverwendung der Abfälle möglich ist.
Das [e] Original: Operations which may lead to resource recovery, recycling reclamation, direct re-use or alternative uses.
[27] Basler Übereinkommen (CH): Verfahren, bei denen Wiedergewinnung, Verwertung, Rückgewinnung und unmittelbare Wiederverwendung oder andere Weiterverwendung der Abfälle nicht möglich ist.
Das [e] Original: Operations which do not lead to the possibility of resource recovery, recycling, reclamation, direct re-use or alternative uses.

3.4.2 Schema nach EU-Abfallrichtlinie

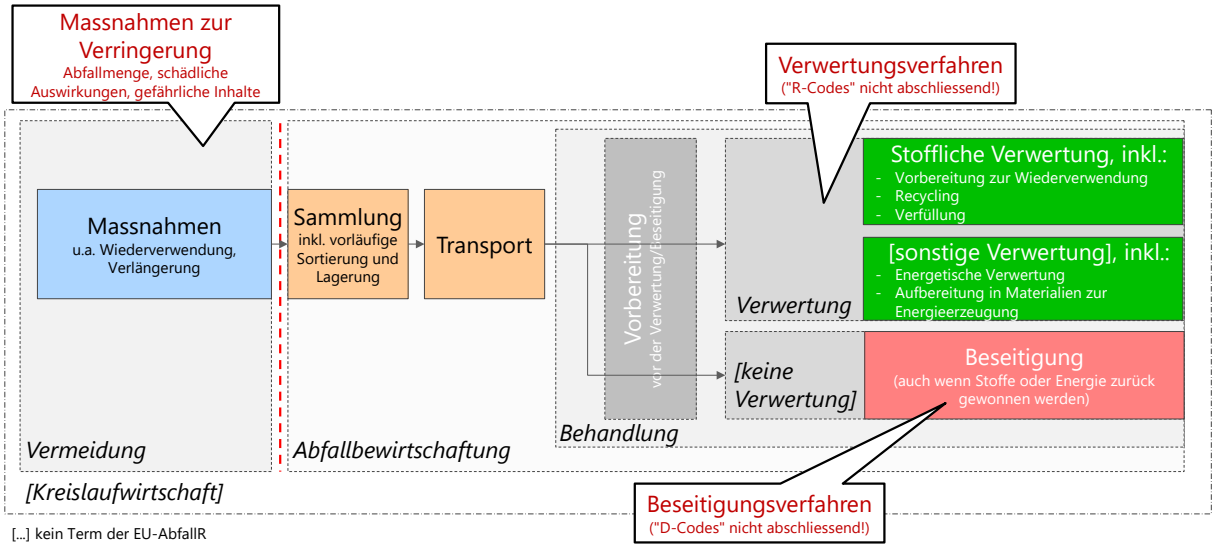


Abbildung 7: Schema der Abfallbewirtschaftung nach EU-Abfallrichtlinie: Sammlung, Transport sowie die Verwertung und Beseitigung und die Vorbereitung dazu.

In Abbildung 7 ist die Definition der Abfallvermeidung und der Abfallbewirtschaftung nach der EU-Abfallrichtlinie dargestellt. Die Abfallbewirtschaftung umfasst die Vorstufen Sammlung (inkl. Sortierung und Lagerung) und Transport sowie die (Abfall-)Behandlung. Die Behandlung umfasst die Vorbereitung vor der Verwertung oder der Beseitigung sowie die Verwertung (stoffliche und sonstige Verwertung) und Beseitigung (keine Verwertung).

Dabei ist – sofern nicht anders geschrieben – nach EU-Abfallrichtlinie:

Kreislaufwirtschaft: "Mit dieser [Abfall]Richtlinie werden Maßnahmen festgelegt [...] welche für den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft [...] entscheidend sind."

A. **Vermeidung + Massnahmen zur Verringerung**: "Massnahmen, die ergriffen werden, bevor ein Stoff, ein Material oder ein Erzeugnis zu Abfall geworden ist, und Folgendes verringern:
   - die Abfallmenge, auch durch die Wiederverwendung von Erzeugnissen oder die Verlängerung ihrer Lebensdauer;
   - die schädlichen Auswirkungen des erzeugten Abfalls auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit oder
   - den Gehalt an gefährlichen Stoffen in Materialien und Erzeugnissen;"

B. **Abfallbewirtschaftung**: "die Sammlung, den Transport, die Verwertung und die Beseitigung von Abfällen, einschließlich der Überwachung dieser Verfahren sowie der Nachsorge von Beseitigungsanlagen und einschließlich der Handlungen, die von Händlern oder Maklern vorgenommen werden."
   - **Sammlung**: "das Einsammeln von Abfällen, einschließlich deren vorläufiger Sortierung und vorläufiger Lagerung zum Zwecke des Transports zu einer Abfallbehandlungsanlage;"
   - **Transport:** -
   - **Behandlung**: "Verwertungs- oder Beseitigungsverfahren, einschließlich Vorbereitung vor der Verwertung oder Beseitigung"
     - **Vorbereitung vor der Verwertung oder Beseitigung**: -
     - **Verwertung + Verwertungsverfahren (R-Codes nicht abschliessend)**: "jedes Verfahren, als dessen Hauptergebnis Abfälle innerhalb der Anlage oder in der weiteren Wirtschaft

einem sinnvollen Zweck zugeführt werden, indem sie andere Materialien ersetzen, die ansonsten zur Erfüllung einer bestimmten Funktion verwendet worden wären, oder die Abfälle so vorbereitet, dass sie diese Funktion erfüllen. Anhang II enthält eine nicht erschöpfende Liste von Verwertungsverfahren;"

- stoffliche Verwertung: Beschluss 2011/753/EU enthält Folgendes: "„stoffliche Verwertung“ ist jede Verwertungsmaßnahme ausgenommen die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die als Brennstoff verwendet werden sollen" und das deutsche KrWG: "(23a) Stoffliche Verwertung im Sinne dieses Gesetzes ist jedes Verwertungsverfahren mit Ausnahme der energetischen Verwertung und der Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder als anderes Mittel der Energieerzeugung bestimmt sind. Zur stofflichen Verwertung zählen insbesondere die Vorbereitung zur Wiederverwendung[28], das Recycling[29] und die Verfüllung."
- sonstige Verwertung: z. B. energetische Verwertung.

- keine Verwertung / Beseitigung + Beseitigungsverfahren (D-Codes nicht abschliessend): "„Beseitigung“ jedes Verfahren, das keine Verwertung ist, auch wenn das Verfahren zur Nebenfolge hat, dass Stoffe oder Energie zurückgewonnen werden. Anhang I enthält eine nicht erschöpfende Liste von Beseitigungsverfahren;"

3.5 Empfehlung

3.5.1 Zurückhaltung bei Neubegriffen und Begriffsverständnis klären

Wir empfehlen in regulativen / normativen Bereichen grundsätzlich möglichst wenige, und möglichst rechtlich bereits definierte Begriffe zu verwenden und sich auf ein Begriffsverständnis zu einigen, welches mit den Definitionen der internationalen Übereinkommen (wie Basel) und den relevanten EU Richtlinien und Normen wie z. B. SN EN50625 kompatibel sind.

[28] jedes Verwertungsverfahren der Prüfung, Reinigung oder Reparatur, bei dem Erzeugnisse oder Bestandteile von Erzeugnissen, die zu Abfällen geworden sind, so vorbereitet werden, dass sie ohne weitere Vorbehandlung wiederverwendet werden können;

[29] jedes Verwertungsverfahren, durch das Abfallmaterialien zu Erzeugnissen, Materialien oder Stoffen entweder für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke aufbereitet werden. Es schließt die Aufbereitung organischer Materialien ein, aber nicht die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder zur Verfüllung bestimmt sind;

3.5.2 Schema als Diskussionsvorschlag

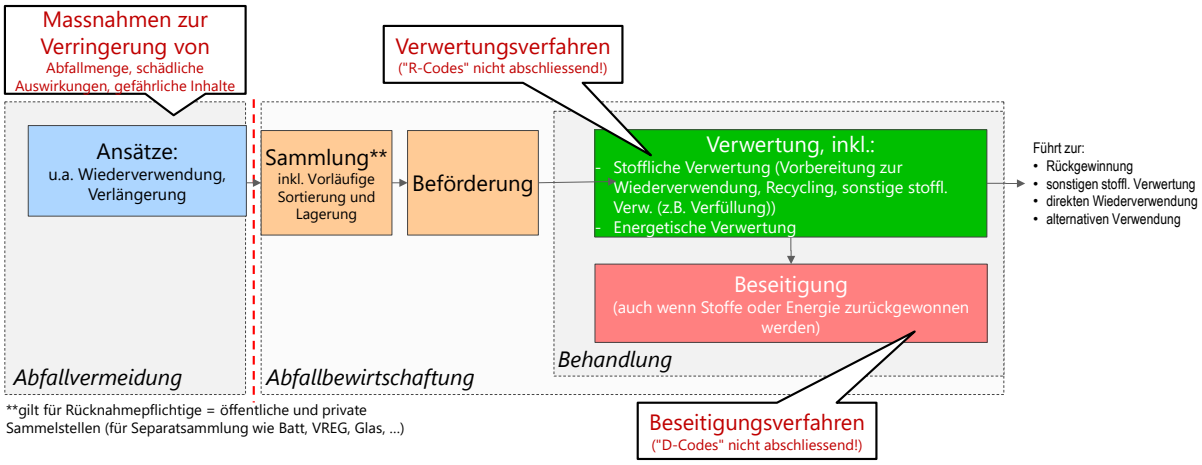


Abbildung 8: Vorschlag eines CH Schemas für die Abfallbewirtschaftung*: mit den Hauptelementen Sammlung, Beförderung, Verwertung und Beseitigung. Behandlung umfasst nun alle Verfahren, die zur Verwertung und Beseitigung angewendet werden. Der zeitgemässere Begriff "Abfallbewirtschaftung" ersetzt "Abfallentsorgung" – Abfall wird deswegen immer noch "entsorgt".*

Abbildung 8 zeigt den Vorschlag für ein Schema, welches das bestehende CH Schema (Abbildung 6) und das EU Schema (Abbildung 7) kombiniert. Dabei soll folgende Bedeutung für die verwendeten Begriffe gelten:

A. **Abfallvermeidung + Massnahmen zur Verringerung**: (wie Richtlinie 2008/98/EG) Massnahmen, die ergriffen werden, bevor ein Stoff, ein Material oder ein Erzeugnis zu Abfall geworden ist, und Folgendes verringern:
   - die Abfallmenge, auch durch die Wiederverwendung von Erzeugnissen oder die Verlängerung ihrer Lebensdauer;
   - die schädlichen Auswirkungen des erzeugten Abfalls auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit oder
   - den Gehalt an gefährlichen Stoffen in Materialien und Produkten;

B. **Abfallbewirtschaftung**: Die Abfallbewirtschaftung umfasst die Verwertung oder Beseitigung sowie die Vorstufen Sammlung und Beförderung.
   - **Sammlung**: Inkl. Sortierung und Zwischenlagerung.
   - **Beförderung**: -
   - **Behandlung**: Behandlung umfasst Verwertung und Beseitigung, einschließlich Vorbereitung vor der Verwertung oder Beseitigung. Als Behandlung gilt jede physikalische, chemische oder biologische Veränderung der Abfälle.
   - **Verwertung und Verwertungsverfahren (R-Codes nicht abschliessend)**: (wie Richtlinie 2008/98/EG) Eine „Verwertung" ist jedes Verfahren, als dessen Hauptergebnis Abfälle innerhalb der Anlage oder in der weiteren Wirtschaft einem sinnvollen Zweck zugeführt werden, indem sie andere Materialien ersetzen, die ansonsten zur Erfüllung einer bestimmten Funktion verwendet worden wären, oder die Abfälle so vorbereitet werden, dass sie diese Funktion erfüllen.

     Anhang 2 der LVA enthält eine nicht erschöpfende Liste von Verwertungsverfahren.

     Bemerkung: Verwertungsverfahren anstelle Entsorgungsverfahren. Übersetzung des Basel Übereinkommen (B. Operations which do may lead to the possibility of resource recovery,

recycling, reclamation, direct re-use or alternative uses) mit: Verwertungsverfahren, die zur Verwertung, zur Rückgewinnung oder zur direkten oder alternativen Wiederverwendung der Abfälle führen.

Die Verwertung wird in stoffliche und energetische Verwertung unterteilt:

- stoffliche Verwertung: (wie KrWG (D) Stoffliche Verwertung im Sinne dieses Gesetzes ist jedes Verwertungsverfahren mit Ausnahme der energetischen Verwertung und der Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder als anderes Mittel der Energieerzeugung bestimmt sind. Zur stofflichen Verwertung zählen insbesondere die Vorbereitung zur Wiederverwendung, das Recycling und die Verfüllung.

  Bemerkung: Keine Definition seitens CH-Gesetz

  Weitere Unterteilung in:

  - Vorbereitung zur Wiederverwendung: (wie Richtlinie 2008/98/EG) Jedes Verwertungsverfahren der Prüfung, Reinigung oder Reparatur, bei dem Erzeugnisse oder Bestandteile, die zu Abfällen geworden sind, so vorbereitet werden, dass sie ohne weitere Vorbehandlung wiederverwendet werden können.
  - Recycling: (wie Richtlinie 2008/98/EG) jedes Verwertungsverfahren, durch das Abfallmaterialien zu Erzeugnissen, Materialien oder Stoffen entweder für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke aufbereitet werden. Es schließt die Aufbereitung organischer Materialien ein, aber nicht die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder zur Verfüllung bestimmt sind.
  - Sonstige stoffliche Verwertung: z. B. Verfüllung
- Energetische Verwertung: Nach Richtlinie 2008/98/EG: Hauptverwendung als Brennstoff oder als anderes Mittel der Energieerzeugung.

- keine Verwertung / Beseitigung + Beseitigungsverfahren (D-Codes nicht abschliessend): Beseitigung sind alle stofflichen und thermischen Beseitigungsverfahren einschliesslich vorbereitender Verfahren, die nicht als Verwertung gelten. Anhang 2 der LVA enthält eine nicht erschöpfende Liste von Beseitigungsverfahren.

  Bemerkung: Keine Verwertung (=Beseitigung) anstelle Ablagerung. Beseitigungsverfahren anstelle Entsorgungsverfahren.

3.5.3 Empfehlung Begriffsbedeutung

Die nachfolgende Tabelle listet unsere Empfehlungen zu Begriffsbedeutungen auf.

Tabelle 3: Empfohlene Begriffsbedeutungen.

Begriff	Bedeutung	Nach
Verwertung	„Verwertung" jedes Verfahren, als dessen Hauptergebnis Abfälle innerhalb der Anlage oder in der weiteren Wirtschaft einem sinnvollen Zweck zugeführt werden, indem sie andere Materialien ersetzen, die ansonsten zur Erfüllung einer bestimmten Funktion verwendet worden wären, oder die Abfälle so vorbereitet werden, dass sie diese Funktion erfüllen. Anhang II enthält eine nicht erschöpfende Liste von Verwertungsverfahren.	Richtlinie 2008/98/EG
stoffliche Verwertung	(23a) Stoffliche Verwertung im Sinne dieses Gesetzes ist jedes Verwertungsverfahren mit Ausnahme der energetischen Verwertung und der Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder als anderes Mittel der	KrWG (D)

Begriff	Bedeutung	Nach
	Energieerzeugung bestimmt sind. Zur stofflichen Verwertung zählen insbesondere die Vorbereitung zur Wiederverwendung, das Recycling und die Verfüllung.	
Recycling	„Recycling" jedes Verwertungsverfahren, durch das Abfallmaterialien zu Erzeugnissen, Materialien oder Stoffen entweder für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke aufbereitet werden. Es schließt die Aufbereitung organischer Materialien ein, aber nicht die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder zur Verfüllung bestimmt sind.	Richtlinie 2008/98/EG
energetische Verwertung	Hauptverwendung als Brennstoff oder als anderes Mittel der Energieerzeugung.	LVA, Anhang 2, R1
Downcycling*	Prozess, bei welchem aus einem Produkt ein anderes Produkt entsteht, das schlechtere Eigenschaften besitzt. Die Eigenschaft kann sowohl die materielle / technische Qualität wie auch den monetären Wert betreffen.	Swiss Recycling
Upcycling*	Prozess, bei welchem aus einem Produkt ein anderes Produkt entsteht, das bessere Eigenschaften besitzt. Die Eigenschaft kann sowohl die materielle / technische Qualität wie auch den monetären Wert betreffen.	Swiss Recycling
Second Life*	Wiederverwendung für ursprünglichen oder anderen Zweck.	eigene Interpretation
Reparatur (Originaltext siehe Kapitel 8.8)	Das Beheben eines bestimmten Fehlers in einem Gegenstand, der ein Abfall oder ein Produkt ist, und / oder das Ersetzen defekter Komponenten, um den Abfall oder das Produkt zu einem voll funktionsfähigen Produkt zu machen, das für seinen ursprünglich vorgesehenen Zweck verwendet werden kann.	Basel Convention Glossary of terms [2]
Refurbishment / Aufarbeitung (Originaltext siehe Kapitel 8.8)	Veränderung eines Gegenstandes, der ein Abfall oder ein Produkt ist, um seine Leistungsfähigkeit und / oder Funktionalität zu erhöhen oder wiederherzustellen oder um geltende technische Normen oder behördliche Anforderungen zu erfüllen, mit dem Ergebnis, dass der Abfall oder das Produkt zu einem voll funktionsfähigen Produkt wird, das für einen Zweck verwendet werden kann, der mindestens dem ursprünglich vorgesehenen entspricht.	Basel Convention Glossary of terms [2]
Aufbereitung	Das Behandeln von Materialien (Rohstoffen, Abfallprodukten) für die Weiterverarbeitung, einschliesslich dem Recycling, der Verfüllung und energetischen Verwertung.	Eigene Interpretation
Instandsetzung*	Instandsetzung, Überholung, Reparatur, Wiederaufarbeitung Das Produkt erhält ein nächstes Leben (z. B. nach der Wiederaufarbeitung - der Prozess der Wiederherstellung der Produkt- oder Teile-funktionalität in "neuwertiger" Qualität; erleichtert durch das Design für die Demontage). Ermöglicht es dem Hersteller, das Produkt wieder auf den Markt zu bringen, um ein zweites oder nachfolgendes Einkommen von einem zweiten oder nachfolgenden Benutzer zu erzielen.	British Standard 8001 (eigene Übersetzung)
Aufrüstung*	Keine Empfehlung.	
Wiederverwendung	„Wiederverwendung" jedes Verfahren, bei dem Erzeugnisse oder Bestandteile, die keine Abfälle sind, wieder für denselben Zweck verwendet werden, für den sie ursprünglich bestimmt waren.	Richtlinie 2008/98/EG
Direkte Wiederverwendung und Alternative Verwendungen (Originaltext siehe Kapitel 8.8)	"Direkte Wiederverwendung" (direct re-use) liegt vor, falls keine Reparatur oder Aufarbeitung nötig war. "Alternative Verwendungen" (alternative uses) liegt vor, falls eine Sache für einen anderen als den vorgesehenen Zweck verwendet wird.	Basel Convention Glossary of terms [2]
Vorbereitung zur Wiederverwendung	„Vorbereitung zur Wiederverwendung" jedes Verwertungsverfahren der Prüfung, Reinigung oder Reparatur, bei dem Erzeugnisse oder Bestandteile von Erzeugnissen, die zu Abfällen geworden sind, so vorbereitet werden, dass sie ohne weitere Vorbehandlung wiederverwendet werden können.	Richtlinie 2008/98/EG

Wenn möglich auf diese (*) Begriffe verzichten (siehe Kapitel 3.3.1).

4 Schritt 2: Verwertungsverfahren, Prozesse und Arbeitsschritte

4.1 Hintergrund

Verwertungsverfahren und -prozesse bzw. die Beseitigungsverfahren und -prozesse sind in den Listen zum Verkehr mit Abfällen LVA [8] mit sogenannten R- und D-Codes explizit, jedoch nicht abschliessend, wiedergegeben. Im umfangreichen Abfallverzeichnis ist oftmals ein impliziter oder expliziter Verweis auf diejenigen Prozesse, welche den codierten Abfall erzeugen, angegeben, wie z. B. "19 12 XY Abfälle aus der **mechanischen Behandlung von Abfällen (z. B. Sortieren, Zerkleinern, Verdichten, Pelletieren)** anderswo nicht genannt" angegeben. Diese Prozesse werden z. T. noch weiter spezifiziert in den Mengenschwellen für Sonderabfälle und kommen auch in den VVEA Listen (z. T. aber erweitert) vor z. B. unter "3302 Nach VeVA nicht kontrollpflichtige metallische Abfälle [nk]" mit Verweis auf "19 12 02 Eisenmetalle {aus der mechanischen Behandlung von Abfällen (z. B. Sortieren, Zerkleinern, Verdichten, Pelletieren) anderswo nicht genannt (**auch Scheren**)}".

Im BAFU "Verzeichnis der Prozesscodes und ihre Zuordnung zu den Entsorgungsverfahren" [9] werden zudem häufige Prozesse mit einem sogenannten Prozess-Code versehen, der nicht in den LVA vorkommt. Z. B. existiert unter dem Entsorgungsverfahren R4 "Verwertung / Rückgewinnung von Metallen und Metallverbindungen" der Prozesscode 6021 für "Reparieren" von "Elektrischen und elektronischen Geräte und Kabel" (siehe auch Anhang 8.4).

Um den Erfolg einer Entsorgung, z. B. eines gesamten Entsorgungssystems, zu messen, werden in Europa entsprechend der EU-Abfallrichtlinie sogenannte Recycling- und Verwertungszielvorgaben und entsprechende Berechnungsvorgaben gemacht. Dabei handelt es sich um Methoden, die ausschliesslich auf Gesamtmassen beruhen und in denen dimensionslose Quoten, also Massenverhältnisse von Ausgangs- zu Eingangsströmen, ermittelt und mit den Zielvorgaben verglichen werden. Entscheidend ist dabei, dass die Zuordnung einer behandelten Abfallmasse zu einem erfolgreichen Resultat, z. B. "Recycelt", fest mit dem entsprechend Verwertungsverfahren verknüpft ist. D. h. D-Codes und auch einige R-Codes tragen nicht zur Recyclingquote bei. Mit anderen Worten: ausschliesslich die Verfahren und Prozesse bestimmen den ausweisbaren Abfallbehandlungserfolg.

Die Richtlinie (EU) 2018/851 [10], [11], die seit Juni 2018 in Kraft ist und u. a. die novellierte Abfallrichtlinie und EAG Richtlinie einbezieht, verlangt in:

- Artikel 11 Vorbereitung zur Wiederverwendung und Recycling
  - Zielvorgaben: ≥55 % (2025), ≥60 % (2030), ≥65 % (2035) "Gewichtsprozente der erzeugten Siedlungsabfälle sind der Vorbereitung zur Wiederverwendung und dem Recycling zuzuführen".
- Artikel 11a Bestimmungen für die Berechnung der Erreichung der Zielvorgaben

  "Für den Zweck der Berechnung" sind folgende Grössen zu bestimmen
  - "Gewicht der erzeugten Siedlungsabfälle"
  - "Gewicht der recycelten Siedlungsabfälle [wird] bestimmt, wenn die Abfälle dem Recyclingverfahren zugeführt werden."
  - "Gewicht der Materialien und Stoffe, die … vor dem Recycling entfernt und anschließend nicht recycelt werden, [werden] nicht für das Gewicht der als recycelt gemeldeten Abfälle berücksichtigt."

- "Abfälle, die … nicht mehr als Abfälle anzusehen sind, [werden] nur dann als recycelte Abfälle angerechnet … wenn [sie] nicht verbrannt[30], verfüllt[31] oder abgelagert[32] [werden]."

- Artikel 6 zu "Ende der Abfalleigenschaft"
  - "… Abfälle, die ein … Verwertungsverfahren durchlaufen haben, [sind] nicht mehr … Abfälle …, wenn … der Stoff oder der Gegenstand … für bestimmte Zwecke verwendet werden."

In einem generischen KL-Modell (Abbildung 9) lassen sich diese Anforderungen schematisch darstellen

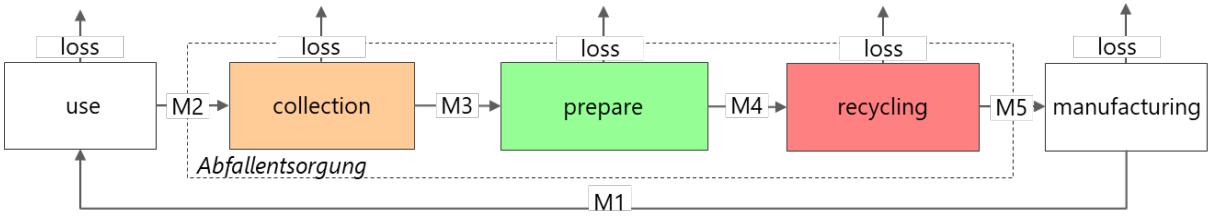


Abbildung 9: Generisches KL-Modell zur Ermittlung der Recyclingquote

Die Abfallentsorgung ist hier in drei Behandlungsschritten zusammengefasst: Sammlung [collection], Vorbereitung (zum Recycling) [prepare] und das Recycling [recycling]. Den letzten Schritt nennen wir deshalb nicht Verwertung und Beseitigung, weil nur Verfahren, die zum Recycling der Abfälle führen, zur Erreichung dieser Zielvorgabe beitragen (Anhang 8.10). Alles, was nicht der recycelten Gesamtmasse zugerechnet werden kann, gilt als Verlust [loss] und zählt nicht für die Recyclingquote. Die EU-Abfallrichtlinie gibt vor, dass die Gesamtmasse am Eingang zum Recycling zu erheben ist, also M4, obwohl der Recyclingprozess noch wesentliche Verluste haben kann und daher M5 der korrektere, aber schwieriger zu erhebende Wert ist. Die erzeugte Gesamtmasse der Siedlungsabfälle (auch separat gesammelte Abfälle wie Flaschen, Batterien und EAG) wird in diesem Schema der gesammelten Abfallmasse M2 gleichgesetzt. Damit ergibt sich für die Recyclingquote RQ=M4/M3.

Die Fragen, die sich dabei stellen sind:

- **Wo beginnt Recycling?** In der EU sind es die Verwertungsverfahren R2 bis R13. (siehe Annex 0) Jedoch ist es offensichtlich, dass diese Verfahren oft wenig mit der vollständigen Rückgewinnung der Funktionen und Rohstoffe zu tun haben. Wie in "Recycling-Quotenzauber – Schaffen wir in Deutschland die europäischen Recyclingziele?" [12] gezeigt wird, kann im Falle von Deutschland von "Quotenzauber" gesprochen werden, da "…die dem Wirtschafts- und Stoffkreislauf zugeführte stoffliche Verwertungsquote tatsächlich zwischen 36 und 40 % und nicht bei 67 %, wie die Statistik von Destatis angibt, liegt". Demnach müsste, und dafür mehren sich die Stimmen, die Quote am Output des Recyclings bestimmt werden, d. h. RQ=M5/M3.
- **Was soll M umfassen?** Die Gesamtmasse von allem? Die Gesamtmasse eines bestimmten Zielstoffes? Und welche Verluste zählen und welche nicht?
- Welche Rolle spielen die Massen von Hilfsstoffen, die in den Verfahren verwendet werden?

[30] "verbrennen" gilt nur dann als Verwertungsverfahren (d.h. wird der Verwertungsquote (VQ) angerechnet), wenn die Energieausbeute genügend hoch ist (= R1-Anlage mit Wirkungsgrad > 65 %) und kann nie der RQ angerechnet werden.
[31] obwohl "verfüllen" ein Verwertungsverfahren ist (wird der VQ angerechnet), kann es nie der RQ angerechnet werden.
[32] "ablagern" wird weder für VQ noch RQ angerechnet.

- Welche weiteren Materialeigenschaften, nebst der Masse, müssten einbezogen werden, um die Qualität eines Entsorgungssystems besser zu beurteilen?

Dieser kleine Exkurs zu Recycling- und Verwertungsquoten (RVQ) hat folgenden Grund:

- Die Klassierung der Abfälle und der Behandlungsverfahren hat sehr handfeste Auswirkungen über den mess- und bewertbaren Erfolg eines Entsorgungssystems und hat dementsprechend Einzug in die EU Normen gefunden.
- Für die Behandlung von EAG bestehen seit 2014 europaweite CENELEC Normen, welche von der Schweiz automatisch übernommen werden.

4.2 Elektro- und Elektronikaltgeräte

Die schweizerische Normenserie SN-EN 50625 für die EAG-Entsorgung, welche von den freiwilligen Rücknahme- und Entsorgungssystemen Swico, Sens und Slrs angewendet werden, implementiert die Konzepte / Vorgaben der EU Abfallrichtlinie. Sie geht in einigen Punkten weiter als die Richtlinie und setzt insbesondere bei der Erfüllung der Dokumentationspflichten den "Stand der Technik".

Abbildung 10: Einige Dokumente der schweizerischen Normenserie SN-EN50625.

Das WEEE-Forum [13] ist die Austauschplattform der kollektiven Rücknahme- und Entsorgungssysteme Europas. Das Forum liess ein webbasiertes reporting tool, das RepTool (Software für effizientes Reporting), entwickeln, welches Datenbanken enthält für:

- die aktuellen Entsorgungsverfahren (=Technologien)
- erweiterte und erläuterte Fraktionen (aufbauend auf EU Abfalllisten, welche den CH Abfalllisten weitgehend entsprechen)
- Klassierung der Endfraktionen entsprechend ihrem Endnutzen (= Zuordung zu RQ und VQ)

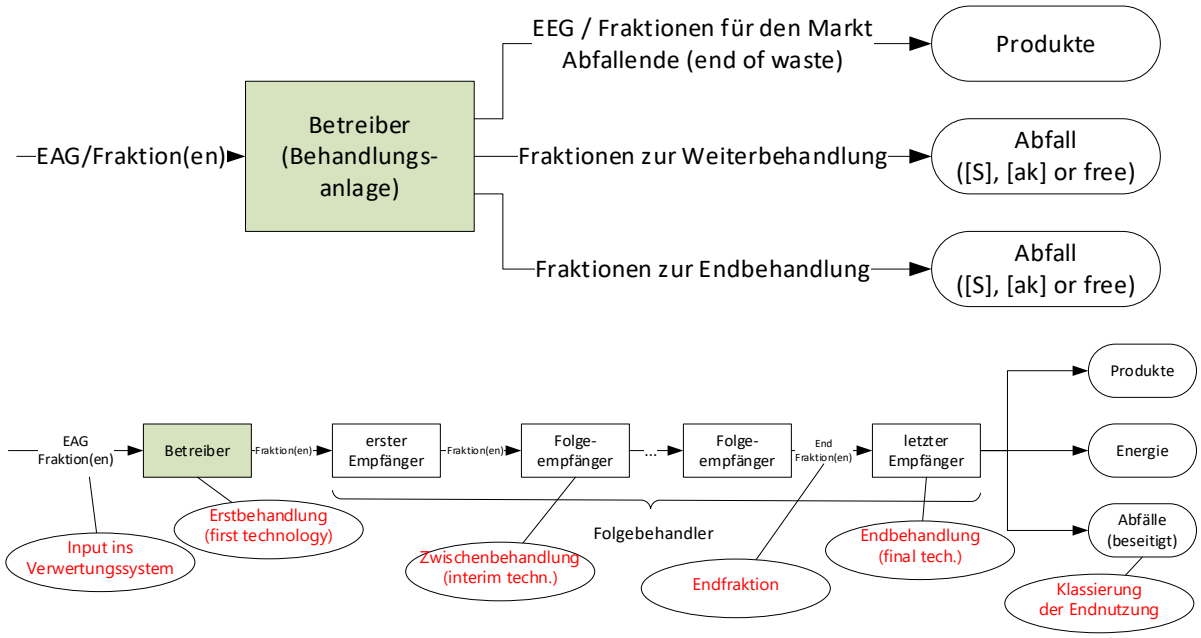


*Abbildung 11: Schematische Gliederung der EAG Behandlung **oben**: eine einzelne Behandlungsanlage mit Input (=EAG und / oder Fraktionen) und Output (=Produkte, Abfälle zur Weiterbehandlung und Abfälle zur Endbehandlung); **unten**: zeigt eine Behandlungskette, die hier bei einem Betreiber beginnt, der die Erstbehandlung durchführt und seinem nachfolgenden Verwertungsstrang mit einer Kette von Folgeempfängern / Folgebehandlungen. Die Verwertung endet beim letzten Empfänger mit der Endbehandlung, deren Ausgangsfraktionen nach deren Nutzung (Produkte wie Sekundärrohstoffe oder wiederverwendete Bauteile, Energie in Form von Wärme oder Elektrizität, nicht weiter verwertbare, beseitigte Abfälle) klassiert werden.*

Zentrales Element der Abfallbehandlungskette ist die einzelne Behandlungsanlage. Sie erhält Input- und produziert Outputmaterial mit Hilfe bestimmter Verfahren / Behandlungstechnologien (siehe Abbildung 11). Die Massenbilanz der einzelnen Behandlungsanlagen ist jeweils ausgeglichen und somit auch diejenige der ganzen Verarbeitungskette.

Die vollständige Behandlung eines Abfalls besteht demnach aus einer Abfolge aller Behandlungen. Diese sind meist aus einer RepTool Datenbank abrufbar. Tabelle 4 zeigt als Beispiel einige Behandlungen: die Technologien (Verfahren) sind eingeteilt nach Erst-, Zwischen- und Endverarbeitung und erlauben eine viel genauere Aufschlüsselung der Entsorgungsverfahren als die LVA. Sie sind eng koordiniert mit den Abfallcodes, d. h. für jeden Abfallcode existiert wenigstens ein Verfahren zur Auswahl (weitere Details im Anhang 8.7).

Tabelle 4: Beispiele einiger Entsorgungsverfahren im RepTool.

Techn.-Art	Technologie	Anmerkungen
first interim	Demontage / Sortierung	Manuelle Demontage von Geräten, Entfernung von Bauteilen und Sortierung von EAG / Bauteilen für eine spezielle, nachfolgende Behandlung.
interim	Vorbereitung zur Wiederverwendung	Sortieren oder Selektieren von Geräten (siehe EAG Richtlinie II von Phase 2 an) oder Bauteilen (z. B. Ersatzteile, Tonerkartuschen) für die mögliche Vorbereitung zur Wiederverwendung; Prüfen, Reinigen und Testen (Funktions- und Sicherheitstest) und / oder Reparatur und Kennzeichnung von Geräten oder Bauteilen für die Wiederverwendung.
interim	manuelle Trennung	manuelle Trennung von Verbundfraktionen (siehe z. B. Kabel-'Splitting') (nicht zu verwenden für ausschließliche Sortierung - siehe Sortierung).

interim	manuelle Sortierung	Manuelle Sortierung von Fraktionen z. B. Sortierung von gemischten Metallfraktionen, Handsortierung von Fraktionen aus Metallfraktionen (siehe Sortierung durch technische Prozesse = Separation).
interim	Konditionierung von anderem Glas	Brechen / Mahlen und Separation von anderem Glas als Bildröhrenglas, z. B. Behandlung von Flachglas nach der Demontage ... um 'letztendliche Fraktionen' für 'letztendliche Behandlungsprozesse' zu erzielen (z. B. für Glasproduktion).
final	Wiederverwendung von Geräten	Bereitstellung von getesteten und gekennzeichneten Geräten für die Wiederverwendung; i.e. über unterschiedliche Vertriebsstrukturen wie Re-use Shops oder Netzwerke, inkl. Garantie; Geräte werden für denselben Zweck verwendet, für den sie ursprünglich bestimmt waren (Annahme, dass Abfallende erreicht).
final	Wiederverwendung von Bauteilen	Bereitstellung von getesteten und gekennzeichneten Bauteilen (z. B. Ersatzteile, wiederbefüllte Tonerkartuschen) für die Wiederverwendung; i.e. über unterschiedliche Vertriebsstrukturen wie Re-use Shops oder Netzwerke, inkl. Garantie; Bauteile den für denselben Zweck verwendet, für den sie ursprünglich bestimmt waren (Annahme, dass Abfallende erreicht).
final	Glasproduktion	Produktion von Glas, Glasprodukten und Glasanwendungen z. B. Flachglas, Schaumglas, spezielles Glas (auch spezielles Blei-haltiges Glas wie z. B. Strahlenabschirmendes Glas), Glas(röhren) für Gasentladungslampen, etc.
final	Produktion von anderen Produkten aus / mit Glas	Produktion von anderen Produkten aus / mit Glas z. B. Produktion von Mineralwolle, Sandstrahlmaterial, Schneidematerial, Glaspartikel für Farben, Glasfliesen, Glasziegel, Glasuren etc.; Glas ist der Hauptanteil [Einsatz von Blei-haltigem Glas sollte beschränkt werden, um eine Verteilung in die Umwelt zu vermeiden].

Details zur Konstruktion der Prozessschemata für Prozessketten und die Ermittlung von Recycling- und Verwertungsquoten finden sich in Anhang 8.7 "SN50625 Normenserie und Recycling- und Verwertungsquoten".

Für die EAG-Entsorgung, die in der Schweiz über freiwillige, kollektive Rücknahme- und Entsorgungssysteme erfolgt, gelten für die Beurteilung der Behandlungsgüte und der Entschädigungen aus dem VRB detailliertere Regeln auch auf Grund einer feiner strukturierten Aufschlüsselung der Behandlungsverfahren / Prozesse. Dieser Anspruch entspringt den geltenden Normen und nicht so sehr den gesetzlichen Vorgaben.

4.3 Geräte- und Industriebatterien

In der Schweiz werden seit 1992 Quecksilber-haltige Sonderabfälle, insbesondere Batterien, durch die Batrec Industrie AG verwertet. "[Ihr] Recycling-Prozess von Batterien und Akkus [wiederaufladbare Batterien] unterscheidet sich von den anderen bekannten Technologien bei der Verarbeitung der toxischen Stoffe, vor allem des Quecksilbers. Bei Batrec wird das giftige Quecksilber vollständig destilliert und als metallisches Quecksilber zurückgewonnen. Mit dem geschlossenen, zweistufigen thermischen Verfahren können wertvolle Rohstoffe zurückgewonnen und der Industrie zur Verfügung gestellt werden." [14]

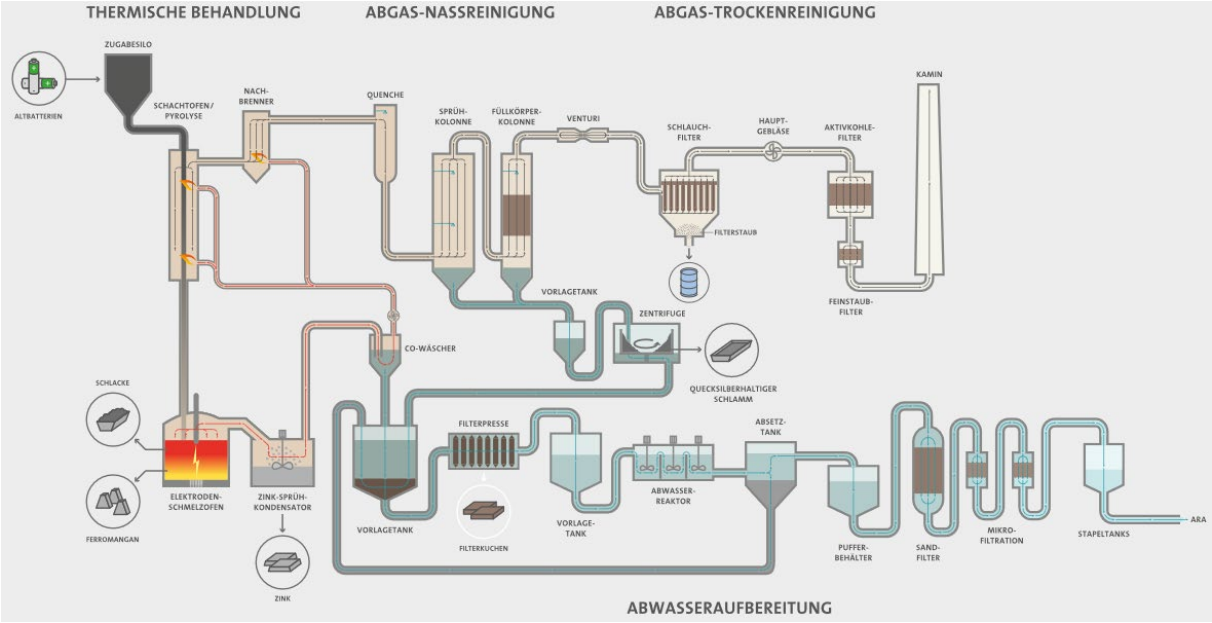


Abbildung 12: Prozessfluss-Diagramm des Batrec Verfahrens. Es handelt sich um ein pyro-metallurgisches Verfahren, das für den Gerätebatterie-mix der vergangenen zwei bis drei Jahrzehnte ausgelegt ist und die Metalle Ferromangan, Zink, Quecksilber sowie Schlacke, Schlämme und Asche als feste Abfälle erzeugt.

Die Entsorgung der Altbatterien (Rücknahme, Verwertung und Finanzierung) wird in der Schweiz in der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) geregelt. Eine vom Bund beauftragte private Organisation finanziert die Entsorgung über eine vorgezogene Entsorgungsgebühr. Aus ihrem neuesten Tätigkeitsbericht 2019 ist ersichtlich, dass gegenwärtig eine rasche und weitreichende Änderung des Batteriemix stattfindet: der Anteil an Lithium-haltigen Batterien insbesondere Lithium-Ionen Batterien (LIB) nimmt stark zu und erreichte 2019 bereits 1/3 aller verkauften, gebührenbelasteter Batterien. Aus der Tabelle 5 wird ersichtlich, dass die Gebrauchsverweildauer der wieder aufladbaren LIB sehr viel länger ist, als der herkömmliche Batteriemix und der grosse Rücklauf erst in den kommenden Jahren anfallen wird.

Tabelle 5: Absatz und Rücklauf gebührenbelasteter Geräte- und Industriebatterien.

Absatz per 31.12.	2019	2018
Massgebende Absatzmenge (2-Jahresdurchschnitt) in Tonnen	4'885	4'539
- Anteil Geräte- / Industriebatterien, exkl. Lithiumbatterien in Tonnen[1]	3'282	3'163
- Anteil Lithiumbatterien in Tonnen (7- Jahresabsatz)[2]	1'603	1'376

1) Absatz 2019: Jahre 2018 / 2019
2) Absatz 2019: Jahre 2017 / 2018 / 2019

Rücklauf per 31.12.	2019	2018
Massgebende Rücklaufmenge im Geschäftsjahr in Tonnen	3'111	2'865
- Anteil Geräte- / Industriebatterien, exkl. Lithiumbatterien in Tonnen	2'782	2'597
- Anteil Lithiumbatterien in Tonnen	329	268

Detaillierte Beschreibungen zu weiteren Verfahren, insbesondere umicore, Düsenfeld und GEM finden sich in Anhang 8.9 "LIB-Recyclingindustrie".

4.4 Getränkeverpackungen aus Glas

In der Schweiz regelt die Verordnung über Getränkeverpackungen (VGV) die Finanzierung der Entsorgung von Getränkeverpackungen aus Glas. Es wird grundsätzlich zwischen Mehrwegverpackungen und Einwegverpackungen unterschieden. Als Verwertung gilt "...die Herstellung neuer Verpackungen oder anderer Produkte aus gebrauchten Verpackungen" (Art. 2 Abs. 1 VGV). Es besteht die Pflicht zur Entrichtung einer vorgezogenen Entsorgungsgebühr für Getränkeverpackungen aus Glas. Gebührenpflichtig sind Hersteller und Importeure von befüllten und leeren Getränkeverpackungen, wobei die Gebühr auf mindestens 1 bis maximal 10 Rappen pro Getränkeverpackung festgelegt ist. Die Verordnung über die Höhe der vorgezogenen Entsorgungsgebühr für Getränkeverpackungen aus Glas legt die Gebühr im Detail fest. Die vom Bund beauftragte Organisation, die unter dem Markennamen «VetroSwiss» operiert, ist seit Einführung der Verordnung für die Erhebung, Verwaltung und Verwendung der Gebühr zuständig.

Art. 12 der VGV legt die Verwendung der Gebühr fest:

"Die Organisation muss die Gebühr für folgende Tätigkeiten verwenden:

a. die Sammlung und den Transport von Altglas;
b. das Reinigen und Sortieren von intakten Getränkeverpackungen aus Glas;
c. das Reinigen und Aufbereiten von Glasscherben zur Herstellung von Verpackungen und anderen Produkten;
d. die Information, insbesondere zur Förderung der Wiederverwendung und der Verwertung von Getränkeverpackungen aus Glas; für die Information dürfen höchstens 10 Prozent der jährlichen Gebühreneinnahmen verwendet werden;
e. die Rückerstattung von Gebühren (Art. 14);
f. ihre eigenen Tätigkeiten im Rahmen des Auftrages des BAFU."

Bemerkenswert ist Punkt b., der das Reinigen und Sortieren von intakten Getränkeverpackungen aus Glas explizit als entschädigungswürdig erklärt.

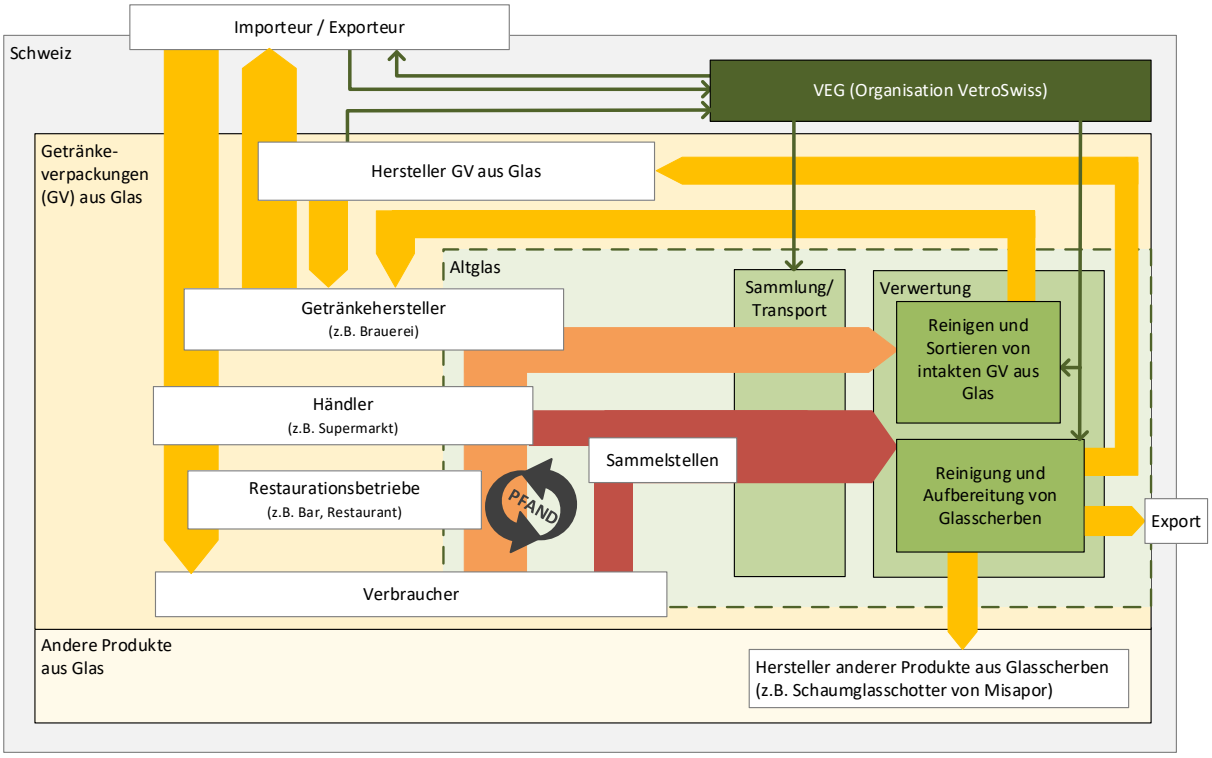


Abbildung 13: Flussschema der Verwertung von Glas Getränkeverpackungen.

Abbildung 13 stellt den Materialfluss von Glas und den Geldfluss aus der VEG dar. Glas wird als Ganzglas und als Scherben farbgetrennt und farbgemischt gesammelt. Es besteht eine Pfandpflicht bei Mehrwegverpackungen (mit Ausnahmen). Das Pfand ist unabhängig von der VEG und der Geldfluss findet ausschliesslich zwischen dem Verkäufer der Getränkeverpackung und dem Verbraucher statt.

Gemäss VetroSwiss betrug im Jahr 2019 die Absatzmenge von Getränkeglasflaschen rund 312'000 Tonnen [15], respektive laut Jahresbericht 2019 356'000 Tonnen [16]. Bei einer verwerteten Altglasmenge von rund 295'000 Tonnen [15] entspricht dies einer Verwertungsquote von 94 % [15]. Die Absatzmenge umfasst die Importe und Inlandproduktion abzüglich der Exporte. Private Importe ohne Zolldeklarationspflicht sind nicht erfasst [17]. Die Verwertungsmenge bezieht sich auf die Menge Altglas ohne Fremdstoffe (wie Keramik, Steingut, Porzellan, Metalle, u. a.) und nicht gebührenbelastetes Verpackungsglas [17]. Aus dem Faktenblatt 'Verwertungsquote 2019' ist nicht ersichtlich, ob die gesammelte Ganzglasmenge zur Verwertungsmenge gezählt wird. Der Vermerk "Ebenso gilt es zu beachten, dass die Verwertungsquote aufgrund von Sondereffekten (bspw. Mehrweggebinde, welche am Ende ihres Lebenszyklus sind) jährlich zwischen 1 % und 2 % schwanken kann" [17] lässt vermuten, dass die Menge an gesammeltem Ganzglas nicht berücksichtigt ist. Glas wird entweder als Ganzglas gesammelt und als Getränkeflasche wiederverwendet oder als Scherben, entweder farbgetrennt oder farbgemischt, gesammelt. Farbgetrennte Glasscherben werden für die Produktion von Neuglas und ökologisch wertvollen Alternativprodukten aufbereitet, farbgemischte Glasscherben für die Produktion von grünem Neuglas, ökologisch wertvollen Produkten und anderer Verwertung [18]. Der Standardentschädigungssatz pro Tonne Altglas wird jährlich auf der Basis der VEG-Einnahmen und gesammelter Altglasmenge berechnet [19]. Über einen Verteilschlüssel wird eine Abstufung verschiedener Sammel- und Verwertungsarten gemacht, um eine möglichst hochwertige Verwertung zu fördern [19] (Tabelle 6).

Tabelle 6: Verwertungsart und Entschädigungsquote nach VetroSwiss [18].

Art der Altglas-sammlung	**Verwertungsart (Verwertungsnachweis)**	**Entschädi-gungs-quote**
Ganzglas	Wiederverwendung als Getränkeflasche	100 %
Scherben, farbge-trennt gesammelt	Produktion von Neuglas (alle Farbfraktionen)	100 %
	Weisse und braune Scherben für die Produktion von Neuglas Grüne Scherben für die Produktion von ökologisch wertvollen Alternativprodukten	100 %
Scherben, farbge-mischt gesammelt	Produktion von Neuglas (nur grüne Flaschen mög-lich) oder von ökologisch wertvollen Produkten	60 %
	Andere Verwertung (z.B. Sandersatz)	20%

Im Jahr 2019 wurden 69.9 % des Rücklaufs als Scherben farbgetrennt gesammelt, 29.4 % als Scherben farbgemischt und lediglich 0.7 % als Ganzglas [16]. Dabei wurde die angegebene Menge der farbgemischten Scherben für die Produktion von Neuglas oder ökologisch wertvollen Produkten verwertet. 0.0 % wurde für die Verwertung anderer Art verzeichnet [16]. Der Entschädigungssatz für das Jahr 2019 betrug pro Tonne 94.00 CHF für 100 % (56.40 CHF für 60 % und 18.80 für 20 %) [18].

5 Schritt 3: Entscheidungshilfen für VEG- / VRB-Verwendung

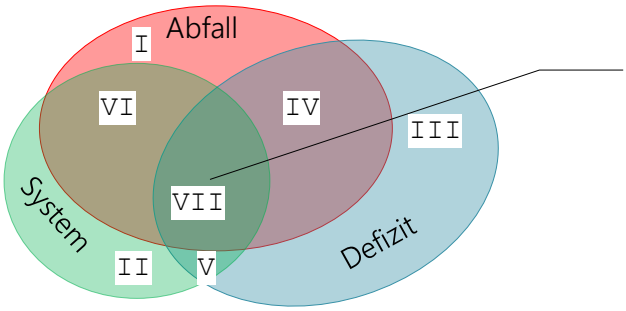
Auch mit den, in den vorherigen Kapiteln, vorgeschlagenen Begriffsdeutungen und den Ausführungen zu existierenden Verwertungsprozessen, sowie unter Berücksichtigung der Ausprägung der existierenden VEG- / VRB-abhängigen Rücknahme- und Entsorgungssysteme (Inobat, VetroSwiss, Swico, SENS, SLRS, die hier nicht diskutiert wurden), ist eine Entscheidung, ob eine Behandlung entschädigungswürdig ist oder nicht, überhaupt noch nicht gegeben. Wir schlagen daher in diesem dritten Schritt ein grafisches Hilfsmittel vor, das eine strukturierte Diskussion einer möglichen VEG- / VRB-Verwendung unterstützen kann. Es stellt ein generisches Entsorgungssystem mittels eines Prozessflussdiagramms dar, das einerseits drei begrenzte und überlappende Bereiche zur Qualifizierung der Materialflüsse und andererseits einen Entscheidungsbaum, mit drei entscheidenden Weichen zur Steuerung der Materialflüsse, enthält (siehe Abbildung 15).

Die drei unterscheidbaren Bereichsgrenzen zur Qualifizierung der Materialflüsse sind folgende:

- Abfallgrenze: definiert den Moment / Ort, wo Produkte zu Abfall werden und als solcher behandelt wird. Auch definiert es den Moment / Ort, wo die aus ihnen entstandenen Fraktionen möglichst vollständig in Form von Funktionen (z. B. funktionstüchtige Bauteile), Rohstoffen (z. B. an der Rohstoffbörse gehandelte Metallqualitäten) oder Nutzenergien (z. B. Elektrizität) den Abfallstatus wieder verlieren. Innerhalb dieser Grenze wird von Abfall gesprochen, ausserhalb von Produkten.
- Systemgrenze: definiert den Verantwortungsbereich eines Rücknahme- und Entsorgungssystems, wo VEG- / VRB-Entschädigungen für die Behandlung von Abfällen möglich und / oder zwingend sind, sowie wo Produkte und Abfälle beim Überschreiten dieser Grenze Entschädigungen auslösen können. Beispiel: ein e-Fahrzeug mit einer VEG belasteten Antriebsbatterie wird aus der Schweiz exportiert und überschreitet damit die Systemgrenze.
- Defizitgrenze: unterscheidet zwischen rentablen und unrentablen Abfallbehandlungen (z. B. sind die Schadstoffentfrachtung von EAG und Batterien, sowie deren nachfolgende Verwertung oder Beseitigung meist unrentabel und daher innerhalb dieses Bereiches.)

Die drei Eigenschaftsbereiche, welche durch diese Grenzen festgelegt werden, definieren, wann etwas den Status Abfall hat, ob es im Verantwortungsbereich eines Entsorgungssystems ist und ob eine Behandlung defizitär ist. Die Schnittmengen können als Entscheidungsgrundlage dienen um festzulegen, welche Merkmale gegeben sein müssen, um eine Entschädigung durch VEG / VRB zu begründen.

Eine generische Entscheidung könnte z. B. sein: grundsätzlich sind nur Tätigkeiten, die im überlappenden Bereich der drei genannten Grenzen (Eigenschaftsbereiche) fallen, entschädigungswürdig (Abbildung 14, Bereich VII). Anders gesagt, eine Behandlung wird nur entschädigt, wenn sie sich auf einen Abfall bezieht, im Verantwortungsbereich des entsprechenden Rücknahmesystems liegt und nicht kostendeckend ist.



Dieser überlappende Bereich VII (Schnittmenge) umfasst eine Sache,

- die Abfall geworden ist
- die im Verantwortungsbereich eines Rücknahme- und Entsorgungssystems ist, und
- dessen Behandlung defizitär ist.

Abbildung 14: Drei überlappende Eigenschaftsbereiche, welche helfen, die VEG / VRB Entschädigung zu begründen.

Tabelle 7 Schnittmengen aus Abbildung 14 als unterscheidbare VEG / VRB Entschädigungsfälle. Die Einträge in den Spalten lesen sich wie üblich in der Mengenlehre z. B. für VII $Abfall \cap System \cap Wirtschaftlichkeit$ *oder für VI* $(Abfall \cap System) \setminus Wirtschaftlichkeit$.[33]

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Abfallgrenze	x			x		x	x
Systemgrenze		x			x	x	x
Defizitgrenze*			x	x	x		x

* innerhalb der Defizitgrenze ist die Behandlung unwirtschaftlich.

In Abbildung 15 (rechte Ansicht) sind diese drei Eigenschaftsbereiche im Prozessflussdiagramm als begrenzte Farbflächen hinterlegt.

Die drei entscheidenden Weichen zur Steuerung der Materialflüsse und Schlüsselstellen im zeitlichen Ablauf der Behandlung sind an die folgenden Fragen gekoppelt:

- Hat das Produkt das Ende seiner Nutzung (=Nutzungsende) erreicht?

  Wenn Nein, wird das Produkt weitergenutzt und wird nicht zu Abfall.

  Wenn Ja, entledigt sich die NutzerIn des Gegenstands für eine Verwertung (inkl. Vorbereitung zur Wiederverwendung) oder für eine Beseitigung und das Produkt wird zu Abfall.
- Wird eine Fraktion zu einem Produkt d.h. der Abfallstatus aufgehoben (=Abfallende)?

  Wenn Nein, bleibt diese Fraktion weiterhin ein Abfall.

  Wenn Ja, ist diese Fraktion, z. B. funktionstüchtige Bauteile oder ein Rohstoff oder ein Brennstoffersatz / Elektrizität ("Energie"), wieder zu einem Produkt geworden.
- Sind weitere Behandlungen unmöglich (=Behandlungsende)?

  Wenn Nein, kann diese Fraktion noch weiter behandelt werden, um weitere Bestandteile zu verwerten.

  Wenn Ja, kann diese Fraktionen nicht weiter verwertet werden und ist zu beseitigen (d. h. wird abgelagert).

Wichtige Akteure sind dabei:

[33] "∩" Schnitt(menge), "\" Differenz(menge)

Hersteller: (für diejenigen, die bestimmte Produkte auf den Markt bringen, besteht eine Rücknahme- und Entsorgungspflicht d. h. nach den Prinzipien der erweiterten Herstellerverantwortung (extended producer responsibility) sichern den Betrieb der dafür notwendigen Rücknahme- und Entsorgungssysteme für ihre in Verkehr gebrachten Produkte[34]. Sie können diese Aufgabe an eine Organisation übergeben (z. B. einer producer responsible organisation (PRO). Die notwendigen Entsorgungsentschädigungen für nicht kostendeckende Behandlungen werden durch eine Organisation mittels VEG / VRB finanziert. Um die Rücklaufquote zu erhöhen, kann ein Pfand erhoben werden. Zu diesem Zweck wird im Diagramm zwischen einem Hersteller 1 (z. B. einem Flaschenhersteller) und einem Hersteller 2 (z. B. einem Getränkehersteller) unterschieden, um aufzuzeigen, dass das Pfand- und das VEG-System, die unterschiedliche Ziele haben, parallel existieren können.

Nutzer: entscheiden sich für eine für sie optimale Nutzungsmaximierung. Das können:

- Vermeidungsmassnahmen sein, wie z. B. Sharing oder Wiederverwendung (direct-re-use z. B. via ebay an einen anderen Nutzer weitergeben), dabei fliessen keine VEG / VRB Entschädigungen, da die Produkte, obwohl sie vielleicht repariert werden müssen, nicht Abfall werden. Oder auch
- eine Entsorgung sein; d. h. dieselben Produkte erhalten den Abfallstatus, indem sie eine entsprechende Sammelstelle erreichen, wonach sie entsorgt werden. Im Falle einer Mehrweg-Getränkeflasche können die Nutzer ihr Pfand zurückerhalten, wenn sie Ganzflaschen an den entsprechenden Verkaufsstellen zurückgeben.

Entsprechend ist die erste Schlüsselstelle, welche bestimmt, ob eine Sache zu Abfall wird oder nicht, die NutzerIn, die sich dafür entscheidet.[35]

Verwerter: ist Synonym für die gesamte Behandlungskette d. h. umfasst auch die notwendigen Sammlungen und Transporte. Es kann zwischen Erst- und Folgeverwerter unterschieden werden (Verwerter 1 und 2), um z. B. deutlich zu machen, dass die Organisation eine einzige pauschale Entschädigung an den Erstverwerter bezahlen könnte, die auch Sammlung und Transport enthält (viele CH EAG-Erstverwerter verfügen auch über Sammelstellennetze und Logistikkapazitäten).

Die folgende Abbildung 15 zeigt das oben beschriebene Diagramm:

[34] In den Schweizerischen Rechtstexten sind die spezifischen Aufgaben/Pflichten (Rücknahme-, Entsorgungspflicht) bei unterschiedlichen Akteuren wie Importeure und (Detail)Händler. In diesem vereinfachten Diagramm werden diese Details nicht nachgezeichnet.

[35] Gemäss USG sind Abfälle bewegliche Sachen, deren sich der Inhaber entledigt oder deren Entsorgung im öffentlichen Interesse sind.

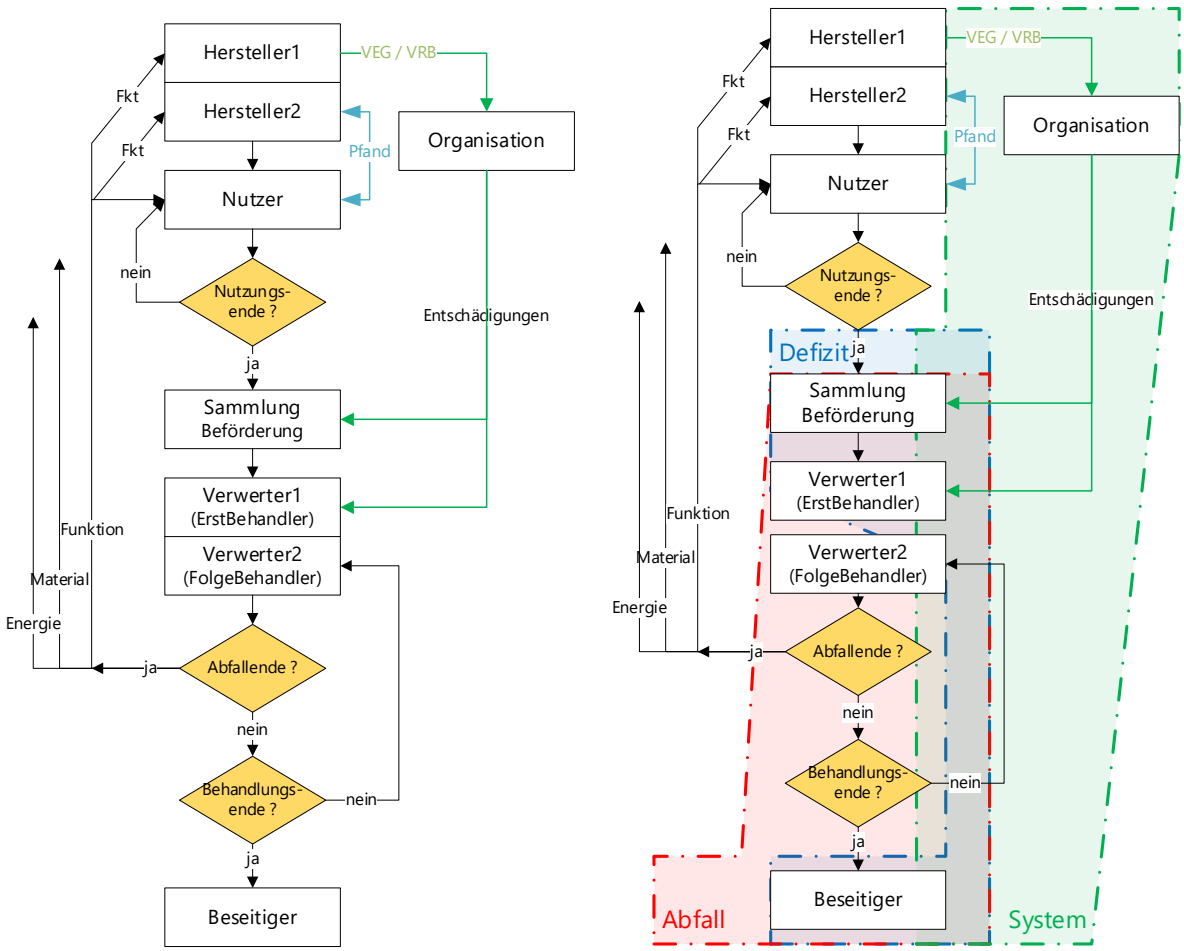


Abbildung 15: Generisches Prozessflussdiagramm und Entscheidungsbaum. Linke Ansicht: Diagramm, in dem Massen- und Geldflüsse sowie Prozesse bzw. deren Akteure eingezeichnet sind. Zusätzlich sind drei Entscheidungen angegeben, welche die Massenflüsse steuern. Rechte Ansicht: Farbliche Hinterlegung des Prozessflussdiagramms mit den drei Bereichen zur Qualifizierung der Materialflüsse. In dieser Konstellation könnte die VEG / VRB die Organisation (Entschädigungsfall II) sowie die nichtrentablen Abfallbehandlungen der Verwertung und der Beseitigung (Fall VII) finanzieren.

In der Regel sollten für die Entsorgung die Entschädigungen so fliessen, dass möglichst wenig Material beseitigt werden muss und möglichst viele Funktionen, Rohstoffe und Nutzenergien entsprechend der Abfallhierarchie rückgewonnen werden.

Auch wenn ein Produkt zu einem Abfall wurde, ist eine Wiederverwendung möglich, indem es zur Wiederverwendung vorbereitet und dadurch wieder zu einem Produkt wird. Diese Vorbereitung kann dieselbe Reparatur wie zur Abfallvermeidung bedeuten (siehe unter Nutzer in der vorherigen Aufzählung), jedoch ist es diesmal eine Abfallbehandlung und dadurch entschädigungswürdig für VEG- / VRB-Beiträge. Analog kann ein Verwerter, der die Flasche reinigt, d. h. zur Wiederverwendung vorbereitet, ebenfalls mit VEG- / VRB-Beiträgen entschädigt werden.

6 Schritt 4: Beispiele möglicher VEG- / VRB-Entschädigungen

6.1 Anwendung auf EAG aus Fahrzeugen

Gemäss Entwurf der revidierten VREG (Stand Vernehmlassung 2020) sind EEG, die auf einer UVEK-Liste zur obligatorischen Entnahme und separaten Entsorgung aufgeführt sind, nach dem Stand der Technik für VREG-EAG, zu entsorgen. Dies gilt insbesondere für bestimmte EAG die aus Fahrzeugen (Fhz) ausgebaut und entsprechend ihrer Gehalte an seltenen Technologie-Metallen (STM) behandelt werden müssen. Kandidaten[36] auf der Liste sind z. B. elektronische Steuerungen oder elektromechanische Aktuatoren. Ein allfälliger VRB könnte für die bei ihrer Inverkehrbringung gelisteten VREG-EAG in Neu-Fhz oder als Neu-Ersatzteil, erhoben werden.

Ausgangslage: Ein Nutzer will sein Fahrzeug aufgeben. Dieses ist im Fall A) grundsätzlich fahrtüchtig. Es wird im In- oder Ausland verkauft, geprüft und bei Bedarf repariert / refurbished, d. h. es werden Ersatzteile verwendet und z. T. VREG-EAG- ausgetauscht und das Fahrzeug wird danach wiederverwendet. Die ausgetauschten VREG-EAG werden entsprechend entsorgt. Im Fall B) ist es unwirtschaftlich, das Fahrzeug wieder fahrtüchtig zu machen (z. B. alters- oder unfallbedingt). Es wird im In- oder Ausland verkauft (die Mehrzahl der Alt-Fhz wird heute exportiert!) oder entfrachtet, d. h. die auf der zukünftigen UVEK-Liste zu entnehmenden Komponenten (VREG-EAG) werden vollständig und andere wiederverwendbare Bauteile teilweise entnommen.

[36] LIB und andere Batterien aus Fahrzeugen gelten nicht als VREG Geräte, da sie nach ChemRRV "Batterieanhang" zu behandeln sind. Faktisch ist jedoch das Prozedere ähnlich. Batterien aus Fahrzeugen müssen vor dem Shreddern der Fhz ausgebaut und separat nach dem Stand der Technik verwertet werden.

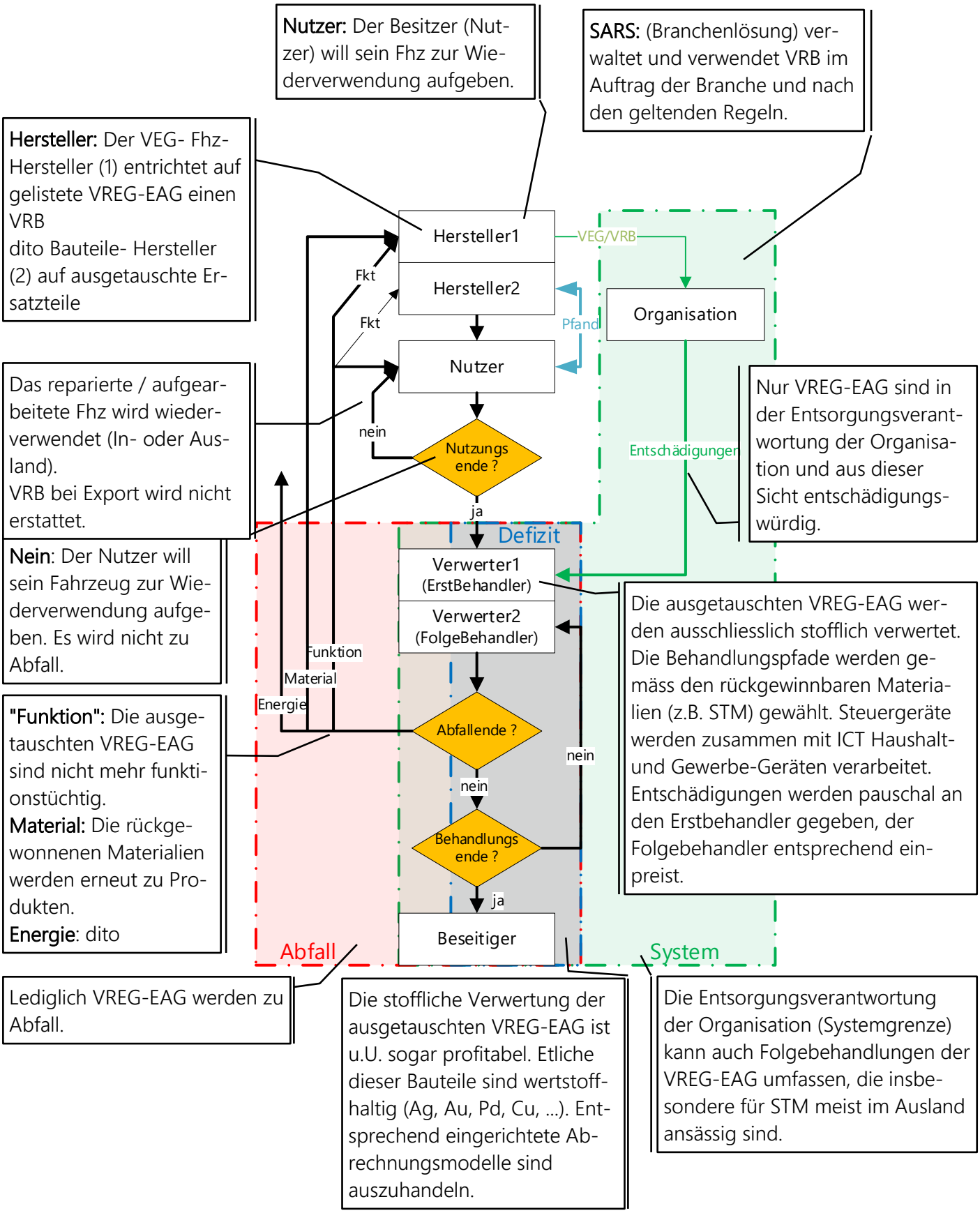


Abbildung 16: Anwendung der Entscheidungshilfe auf den Fall A (wiederverwenden) von eingebetteten VREG-EAG bei der Wiederverwendung das Fahrzeugs. Heute wird von den Importeuren auf Ersatzteile z.T. ein Pfand erhoben.

Diskussion

Abfallgrenze:

- Fall A) Das Fahrzeug wird nicht Abfall, die ausgetauschten und zu entsorgenden Komponenten jedoch schon:
  - lediglich die VREG-EAG Entsorgung ist entschädigungswürdig.
- Fall B) Das Fahrzeug und alle enthaltenen Komponenten werden Abfall (Alt-Fhz):
  - der vollständige VREG-EAG Ausbau und deren Verwertung ist entschädigungswürdig (zukünftig evtl. auch deren Vorbereitung zur Wiederverwendung).

Systemgrenze[37]:

- Fall A) Alle im Fahrzeug enthaltenen Komponenten bleiben ausserhalb der Entsorgungsverantwortung des verantwortlichen Rücknahme- und Entsorgungssystems. Erst die, nach einer Reparatur zu entsorgenden VREG-EAG, müssen vom System übernommen und (z. B. entsprechend der Normenserie SN-EN50625) verwertet werden.
  - Die Rücknahme und Entsorgung für Ersatzteile ist z. T. bereits heute durch die Hersteller (bei Garantiefällen) und Ersatzteillieferanten (für Neu-Ersatzteile, jedoch nicht für Occasionsteile) etabliert, sodass es hier Absprachen mit dem System geben wird.
- Fall B) Alle im Fahrzeug enthaltenen VREG-EAG müssen vom verantwortlichen System entsorgt werden.
  - Die heutigen Fhz-Zerleger (=Verwerter wie z. B. VASSO Mitglieder) demontieren und lagern lediglich funktionstüchtige Komponenten, die ausschliesslich zur Wiederverwendung bestimmt sind. So auch VREG-EAG, wodurch alle zusätzlich ausgebauten VREG-EAG stofflich verwertet werden müssen.

Defizitgrenze:

- Fall A) Die Entsorgung der ausgetauschten (defekten) VREG-EAG muss finanziell gesichert (vom System) und für den Abgeber (möglicherweise) kostenlos sein.
  - Dieser Entsorgungsstrom ist voraussichtlich unrentabel und daher entschädigungswürdig aus Sicht Defizitgrenze.
  - Bereits existierende Pfandlösungen der Ersatzteilhändler für Neu-Ersatzteile sind zu berücksichtigen.
  - Bei Fhz-Exporten sollte eine Rückerstattung des VRB auf Gesuch hin abgeklärt werden. Ebenso könnte bei einem Import von gebrauchten Fhz ein VRB erhoben werden.
- Fall B) Die Entsorgung aller im Fahrzeug enthaltenen VREG-EAG muss finanziell gesichert sein.
  - Dieser Entsorgungsstrom ist für die zur Wiederverwendung bestimmten VREG-EAG rentable und daher nicht entschädigungswürdig; jedoch für alle zusätzlich ausgebauten VREG-EAG, die stofflich verwertet werden müssen, unrentable und daher entschädigungswürdig.
  - Bei Fhz-Exporten sollte eine Rückerstattung der VRB auf Gesuch hin abgeklärt werden.

Entschädigungen:

- Pauschale an Erstverwerter: Der Erstverwerter erhält die Gesamtentschädigung für alle im Fahrzeug enthaltenen VREG-EAG, um damit seine und alle nachfolgenden Behandlungen rentabel

[37] In diesem Fall wird angenommen, dass zukünftig SARS [20] die verantwortliche Organisation für die Entsorgung von VREG-EAG ist und, dass damit eine Branchenorganisation besteht und die Fhz- und die Ersatzteil-Hersteller von einer VEG befreit auf diese Bauteile befreit sind.

zu machen. Ob die Entschädigung für Vorbereitungen zur Wiederverwendung ausgesetzt wird oder nicht, ist zu diskutieren – formal sind dies zwar Abfallbehandlungen, die jedoch bereits heute zumindest teilweise profitabel sind und daher eher keine Zusatzfinanzierung benötigen. In diesem Fall würde beim Verkauf solcher Occasions-VREG-EAG keine VEG oder VRB erhoben. Würde hingegen eine Entschädigung ausbezahlt, müsste bei der erneuten Inverkehrbringung wiederum eine VEG oder VRB bezahlt werden.

- Vergütung einzelner Behandlungen: Die entsprechenden Betriebe erhalten Entschädigungen, um ihre Tätigkeiten rentabel zu machen.

6.2 Anwendung auf wiederverwendbare Batterien

Ausgangslage: Inverkehrbringer (=Hersteller) von E-Bikes, die eine VEG entrichten, überlassen die Entsorgungsfinanzierung der Lithium-Ionen-Batterien (LIB) der dafür zuständigen Organisation[38]. Das Startup Unternehmen Libattion entnimmt E-Bike-Akkus, unter Aufsicht des lizenzierten Batterie-Recycler Batrec, aus dem Batterie-Rücklauf, um sie zur Wiederverwendung vorzubereiten. Libattion zerlegt die E-Bike-Akkus, testet die entnommenen Zellen und triagiert. Die brauchbaren Zellen werden zur Wiederverwendung zugelassen, der Rest (untaugliche Zellen und andere Komponenten wie Elektronik, Verkabelung und Stecker sowie Gehäuse) geht, wie vorgesehen, zur stofflichen Verwertung zu Batrec (Zellen) oder zu anderen qualifizierten Recycler (alle anderen Komponenten).

Die tauglichen Zellen werden anschliessend in neuen Produkten, wie z. B. e-Bricks, verbaut und unter verschiedenen Geschäftsmodellen vertrieben. Es ist anschaulicher, sich diese Tätigkeit getrennt von Libattion's Tätigkeit als Abfallbehandler zu denken. Wir nennen sie in dieser Funktion Libattion (2).

[38] Die im Auftrag des Bundes private Organisation (AWO) operiert unter dem Markennamen des Bundes «Inobat». Nach ChemRRV hat Inobat den Auftrag, die VEG zu erheben, zu verwalten und zu verwenden. Inobat darf die VEG verwenden (Entsorgung-Dienstleistungen entschädigen), wenn diese sachgemäss und nach dem Stand der Technik durchgeführt wurden. Inobat ist für die Organisation der Entsorgung nicht Zuständig, nur für deren Finanzierung. Die Hersteller/Rücknahmepflichtigen (Abfallinhaber) sind verantwortlich für die Entsorgung der Batterien (Art. 31C Abs. 1 und Art. 32 Abs. 1 USG).

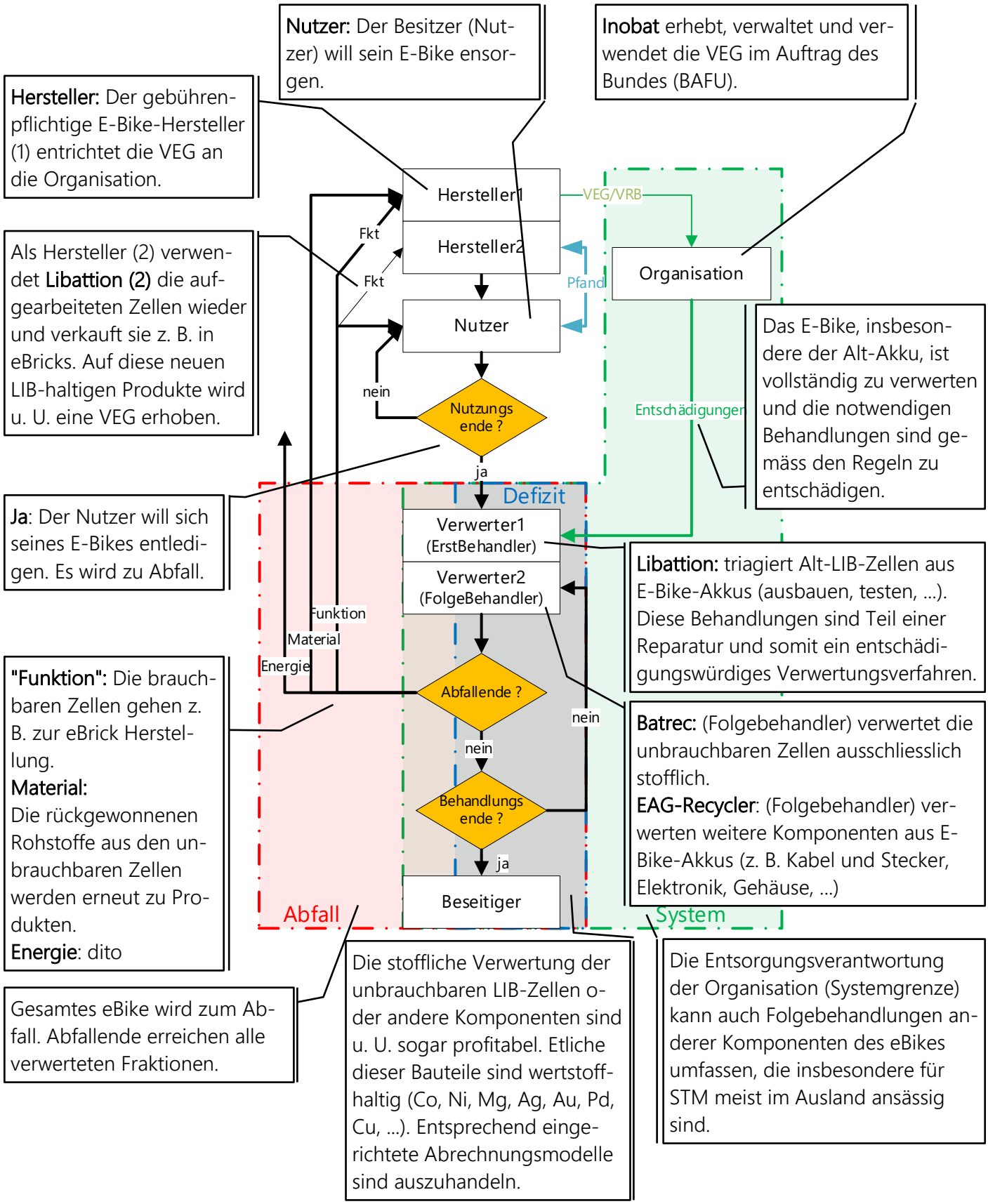


Abbildung 17: Anwendung der Entscheidungshilfe auf den Fall Libattion zur Wiederverwendung von LIB-Zellen aus Alt-eBike-Akkus. (Der Prozess Sammlung&Beförderung wurde hier weggelassen.)

Diskussion

Abfallgrenze:

Entledigt sich der Fahrrad-Nutzer seines E-Bikes[39] oder nur vom E-Bike-Akku, indem er ihn an einer Verkaufsstelle oder Sammelstelle der Gemeinde abgibt, wird die Batterie zu Abfall. Alle darauf angewendeten Verwertungsverfahren sind, sofern erwünscht, rechtlich zulässig und genehmigt, entschädigungswürdig. Behandlungsschritte für die Vorbereitung zur Wiederverwendung, hier zerlegen, testen und triagieren, sind Teil einer jeden Reparatur oder Aufarbeitung eines Gegenstandes. "Reparieren" ist als Prozesscode 6021 unter den R4-Entsorgungsverfahren aufgelistet und zählt somit zu den Verwertungsverfahren.

Systemgrenze:

Die Alt-E-Bike-Akkus sind in der Entsorgungsverantwortung des Systems bis zu dem Punkt, wo die einzelnen Fraktionen wieder zu Produkten (=verwertet) oder als unverwertbare Fraktionen abgelagert (=beseitigt) werden. Für diejenigen LIB-Zellen, die stofflich verwertet werden, sind die Produkte, die rückgewonnenen Rohstoffe, nach der pyrometallurgischen Behandlung bei Batrec. Die wiederverwendbaren LIB (=Zellen) sind Produkte, und sind nicht mehr unter der Entsorgungsverantwortung des Systems. Jedoch sind alle Behandlungsschritte bis dorthin Teil der Verwertungsverpflichtung (zukünftig evtl. auch die Vorbereitung zur Wiederverwendung,) und somit entschädigungswürdig.

Defizitgrenze:

Die VEG ist an eine Reihe von Kriterien gebunden und muss sich an den Entsorgungskosten ausrichten. Sie dient dazu, eine korrekte Entsorgung sicherzustellen, indem sie unrentable Behandlungsschritte entschädigt. Liefern Libattion's Behandlungen wertvolle Produkte, die diesen Prozess finanziell tragen können (=wirtschaftlich tragbar), fallen sie entsprechend aus dem "Defizit"-Bereich. Die Behandlungen von Libattion, in diesem Fall die Vorbereitungen zur Wiederverwendung (Anteil "brauchbare" Zellen) müssen nicht mehr entschädigt werden – die Vorbereitungen zur stofflichen Verwertung (Anteil "unbrauchbare" Zellen) jedoch schon. Der dazu angewendete Kostenteiler muss Libattion glaubhaft vertreten können. Entsprechend ist die Behandlung in diesem Fall mindestens teilweise entschädigungswürdig.

Entschädigungen:

- Pauschale Entschädigungen an Erstverwerter:
  - wenn Libattion Erstverwerter (=Erstbehandler) ist, wird sie für alle entgegengenommenen E-Bike-Akkus entschädigt (z. B. mit einem massenspezifischen Pauschalbetrag). Untaugliche LIB-Zellen die ausgemusterte und entsorgt werden, gelten weiterhin als Abfall und Libattion muss für deren Entsorgung bei einem Folgeempfänger aufkommen (hier Batrec). Falls dieser weitere Folgeempfänger beauftragen muss, wird er deren und alle weiteren Aufwände einpreisen müssen, was sich in Libattion's benötigter Entschädigung, um all diese Folgekosten zu decken, niederschlägt. Da Libattion für die brauchbaren LIB-Zellen keine Entschädigung erhält, kann die Gesamtentschädigung für die zu entsorgenden E-Bike-Akkus für das System u. U. sinken.

[39] Das Elektrogeräte Rücknahme und Entsorgungssystem Sens Recycling ist in der Schweiz für E-Bikes zuständig. Ihre Recycler entnehmen vor der mechanischen Behandlung (Schredder) die LIB und geben sie in den Rücklaufstrom von Inobat.

  - falls Batrec Erstempfänger (=Verwerter1) ist, wird sie Libattion im Unterauftrag ihren Eingangsstrom an Batterien triagieren lassen und ihnen die brauchbaren Zellen (kostenlos oder auch nicht) überlassen. Für diese Triage (die auch Batrec's Sortierkriterien für ihren optimalen Betrieb beinhaltet) wird Libattion von Batrec entschädigt und Batrec wird diese zusätzlichen Kosten auf ihre benötigte VEG Entschädigung (die um die kleinere Verarbeitungsmenge reduziert wird), überwälzen.
- Separate Entschädigung einzelner Behandlungen: Die beteiligten Betriebe, hier Libattion und Batrec, erhalten jeweils eigene Entschädigungen für die von ihnen behandelten Batterien (pro Tonne angenommene Ware). In diesem Fall würde Libattion für die Vorbereitung zur Wiederverwendung der angenommenen eBike-Akkus eine Entschädigung erhalten und Batrec eine Entschädigung für die stoffliche Verwertung der unbrauchbaren Zellen die von Libattion angeliefert werden.

VEG- Beitrag:

Bringt Libattion (2) die rückgewonnenen Zellen zur Wiederverwendung wieder auf den Markt, ist sie VEG-pflichtig, ausser es gäbe eine Befreiung der Gebührenpflicht. Entsprechen die Entschädigungen für die Vorbereitungen zur Wiederverwendung dem VEG-Beitrag, könnte evtl. auf Zahlungen zwischen Libattion und Inobat verzichtet werden, was finanziell einer Gebührenbefreiung gleichkäme.

Schwierigkeit:

Den richtigen Kostenteiler bzw. die exakte Aufteilung der Behandlungen zur Trennung von brauchbaren und unbrauchbaren Zellen zu finden, ist nicht einfach und wird Gegenstand von andauernden Verhandlungen sein. Eine "Reparatur" im Sinne der Vorbereitung zur Wiederverwendung soll stattfinden, jedoch ohne Entschädigung, sofern sie wirtschaftlich tragbar ist. Diese Grenze ist im Fall der Batterien noch schwierig einzuschätzen. Ein Ansatz wäre, dafür Wettbewerb zu nutzen und z. B. Alt-E-Bike-Akkus über Auktionen mit entsprechenden Konditionen anzubieten, um effektive Richtwerte für Entsorgungskosten zu ermitteln. Im Falle der Batterien ist dies jedoch (noch) nicht möglich, da Batrec in diesem Segment z. Z. eine dominante Stellung (Monopol?) einnimmt.

Risiken:

Es besteht ein Risiko, Betriebe aufgrund der schwierig festlegbaren Wirtschaftlichkeitsgrenze ungleich zu behandeln.

6.3 Anwendung auf Altglas: intakte Glasflaschen

Ausgangslage: Ein Nutzer will sich einer leeren Bierflasche mit Pfand entledigen. Er bringt sie zurück zur Verkaufsstelle, diese sammelt und transportiert sie zu einem Unternehmen, das diese reinigt, sortiert und wieder an einen Getränkehersteller liefert.

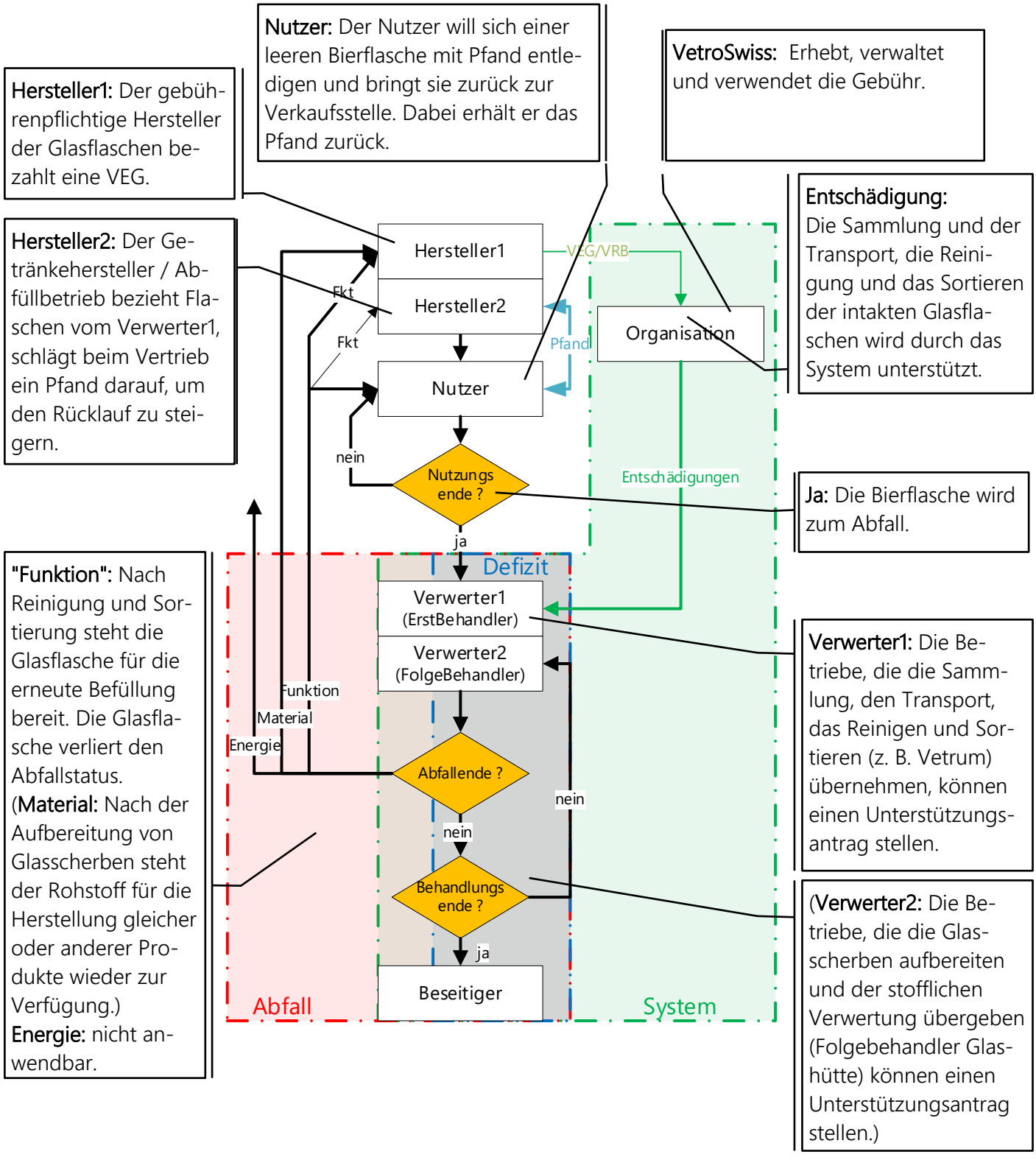


Abbildung 18: Anwendung der Entscheidungshilfe auf den Fall von Getränkeverpackungen aus Glas. (Der Prozess Sammlung & Beförderung wurde hier weggelassen).

Diskussion

Abfallgrenze:

Will sich ein Nutzer seiner Glasflasche entledigen, so erhält die Glasflasche nach USG[40] den Abfallstatus. Eine Glasflasche kann als Glasscherben oder als Ganzglas in die Entsorgung gehen. Dabei gilt: "Als *Verwertung* von Getränkeverpackungen gilt die Herstellung neuer Verpackungen oder anderer Produkte aus gebrauchten Verpackungen" (Art. 2 Abs. 1 VGV).

Das Glas verliert den Abfallstatus, sobald dieses als Rohstoff für die Produktion von Glasflaschen oder anderen Produkten verwendet wird oder nach der Reinigung und Sortierung ganzer Glasflaschen (wie im Beispiel oben), die wieder zur Befüllung bereit sind.

Systemgrenze:

Der Verantwortungsbereich der VEG umfasst unter anderem Sammlung und Transport von Altglas, Reinigen und Sortieren von intakten Getränkeverpackungen sowie das Reinigen und Aufbereiten von Glasscherben zur Herstellung von Verpackungen und anderen Produkten (Art. 12 a-c VGV). Entsprechend umfasst die Systemgrenze im obigen Beispiel die Sammlung, Transport, Sortierung und Reinigung der zurückgebrachten Bierflasche.

Defizitgrenze und Entschädigung:

Die VEG soll entsprechend dem USG dazu beitragen, Abfälle zu vermeiden, möglichst zu verwerten und umweltverträglich und soweit möglich und sinnvoll im Inland zu entsorgen [21]. Weiter hat die VEG für Getränkeverpackungen aus Glas zum Ziel, anfallende Kosten der Altglasentsorgung respektive der Wiederverwertung, verursachergerecht zu verteilen [21]. Für die Wiederverwendung von intakten Getränkeflaschen aus Glas liegt die Entschädigungsquote gemäss dem Verteilschlüssel bei 100 %, was für das Jahr 2019 94 CHF pro Tonne entsprach [18].

Risiken:

Die Gebühr wird heute nur einmal bei der Herstellung der Glasflasche erhoben. Ausbezahlt wird aber bei jedem Zyklus, wenn die Glasflasche erneut gewaschen und sortiert wird. Derzeit besteht also eine Querfinanzierung. Falls die Reinigung und Sortierung intakter Glasflaschen zunimmt, müsste dieser Punkt untersucht werden.

Ungleichheiten:

Getränkehersteller, die ihre Flasche selber wieder zurücknehmen und reinigen, werden - soweit bekannt - nicht entschädigt. Liegt dies daran, dass keine Entschädigung beantragt wird (= Informationsmangel) oder wird damit argumentiert, dass die Glasverpackung den Abfallstatus nicht erreicht? Wäre Letzteres gerechtfertigt? Und wäre Ersteres der Fall, besteht ein Risiko von Finanzierungsengpässen, falls auch kleine Getränkehersteller eine Entschädigung für die Reinigung und Sortierung beantragen würden (siehe Risiken oben)?[41]

[40] Abfälle sind bewegliche Sachen, deren sich der Inhaber entledigt oder deren Entsorgung im öffentlichen Interesse geboten ist (Art. 7 Abs. 6 USG).

[41] Derzeit machen Altglasscherben mehr als 99% des Altglases aus und Ganzglasflaschen weniger als 1% [16].

7 Bibliographie

[1] «EMF Circular Economy System Diagram». https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept/infographic (zugegriffen Feb. 03, 2021).
[2] «Basel Convention Glossary of terms», Secretariat of the Basel Convention, Dez. 2017. [Online]. Verfügbar unter: www.basel.int/portals/4/download.aspx?d=UNEP-CHW-PUB-GUID-GlossaryTerms.English.pdf
[3] «Recycling ABC: Swiss Recycling». http://www.swissrecycling.ch/wissen/recycling-abc/ (zugegriffen Mai 18, 2021).
[4] Jan Kosmol *u. a.*, «Glossar zum Ressourcenschutz», Umweltbundesamt, Jan. 2012. [Online]. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4242.pdf
[5] PACE, «Revised guideline on environmentally sound material recovery and recycling of end-of-life computing equipment». Basel Convention, UNEP, Feb. 17, 2011. [Online]. Verfügbar unter: file:///C:/Users/weha/Downloads/UNEP-CHW.11-INF-13-Rev.1.English.pdf
[6] PACE, «Revised guideline on environmentally sound testing, refurbishment and repair of used computing equipment». Basel Convention, UNEP, Feb. 17, 2011. [Online]. Verfügbar unter: file:///C:/Users/weha/Downloads/UNEP-CHW.11-INF-12-Rev.1.English.pdf
[7] «SR 0.814.05 - Basler Übereinkommen vom 22. März 1989 über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung (mit Anlagen)». https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1992/1125_1125_1125/de (zugegriffen März 21, 2021).
[8] «SR 814.610.1 - Verordnung des UVEK vom 18. Oktober 2005 über Listen zum Verkehr mit Abfällen». https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2005/714/de (zugegriffen März 21, 2021).
[9] B. für U. B. | O. fédéral de l'environnement O. | U. federale dell'ambiente UFAM, «Meldung von anderen kontrollpflichtigen Abfällen ohne Begleitscheinpflicht». https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/thema-abfall/abfall--fachinformationen/abfallpolitik-und-massnahmen/vollzugshilfe-ueber-den-verkehr-mit-sonderabfaellen-und-anderen-/pflichten-der-entsorgungsunternehmen-bei-der-entgegennahme-von-a/meldepflichten/meldung-von-anderen-kontrollpflichtigen-abfaellen-ohne-begleitsc.html (zugegriffen Mai 02, 2021).
[10] «Änderung der Richtlinie 2008/98/EG über Abfälle». https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018L0851 (zugegriffen März 22, 2021).
[11] «über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien vom 19. November 2008 (Konsolidierter TEXT)». https://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/TXT/HTML/?uri=CELEX:02008L0098-20180705 (zugegriffen März 22, 2021).
[12] «Recycling-Quotenzauber – Schaffen wir in Deutschland die europäischen Recyclingziele? | Thomé-Kozmiensky Verlag GmbH», Juli 11, 2018. https://www.vivis.de/2018/07/recycling-quotenzauber-schaffen-wir-in-deutschland-die-europaeischen-recyclingziele/2587/ (zugegriffen März 22, 2021).
[13] «WEEE Forum», Feb. 19, 2019. https://weee-forum.org/ (zugegriffen März 22, 2021).
[14] «Batrec Prozess», *Batrec Industrie AG*. https://batrec.ch/de/recycling-dienstleistungen/ (zugegriffen Apr. 27, 2021).
[15] Vetroswiss, «Zahlen und Fakten», 2021. https://www.vetroswiss.ch/glasrecycling/zahlen-und-fakten/
[16] Vetroswiss, «Jahresbericht 2019». Sep. 07, 2020.
[17] Vetroswiss, «Faktenblatt Verwertungsquote 2019». 2020.
[18] Vetroswiss, «Verteilschlüssel und Entschädigungssatz». 2021.

[19] Vetroswiss, «Entschädigungssatz», *Entschädigungssatz*, Mai 02, 2021. https://www.vetroswiss.ch/glassammler/entschaedigungssatz/
[20] «Stiftung Autorecycling | Bern». http://www.stiftung-autorecycling.ch/ (zugegriffen Juni 25, 2013).
[21] Vetroswiss, «Gesetzliche Grundlagen», 2021. https://www.vetroswiss.ch/glasrecycling/gesetzliche-grundlagen/ (zugegriffen Mai 02, 2021).
[22] *Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG)*. [Online]. Verfügbar unter: https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1984/1122_1122_1122/de
[23] T. Elwert *u. a.*, «Current Developments and Challenges in the Recycling of Key Components of (Hybrid) Electric Vehicles», *ResearchGate*, Bd. 1, S. 25–60, Okt. 2015, doi: 10.3390/recycling1010025.
[24] X. Zheng *u. a.*, «A Mini-Review on Metal Recycling from Spent Lithium Ion Batteries», *Engineering*, Bd. 4, Nr. 3, S. 361–370, Juni 2018, doi: 10.1016/j.eng.2018.05.018.
[25] O. Velázquez-Martinez, J. Valio, A. Santasalo-Aarnio, M. A. Reuter, und R. Serna-Guerrero, «A Critical Review of Lithium-Ion Battery Recycling Processes from a Circular Economy Perspective», S. 33, Nov. 2019, doi: 10.3390/batteries5040068.
[26] Q. Dai, J. Spangenberger, S. Ahmed, L. Gaines, J. C. Kelly, und M. Wang, «EverBatt: A Closed-loop Battery Recycling Cost and Environmental Impacts Model», Argonne National Lab. (ANL), Argonne, IL (United States), ANL-19/16, 1530874, Apr. 2019. doi: 10.2172/1530874.
[27] M. Chen *u. a.*, «Recycling End-of-Life Electric Vehicle Lithium-Ion Batteries», *Joule*, Bd. 3, Nr. 11, Art. Nr. 11, 2019, doi: 10.1016/j.joule.2019.09.014.
[28] G. Zubi, R. Dufo-López, M. Carvalho, und G. Pasaoglu, «The lithium-ion battery: State of the art and future perspectives», *Renew. Sustain. Energy Rev.*, Bd. 89, S. 292–308, Juni 2018, doi: 10.1016/j.rser.2018.03.002.
[29] G. Harper *u. a.*, «Recycling lithium-ion batteries from electric vehicles», *Nature*, Bd. 575, Nr. 7781, Art. Nr. 7781, Nov. 2019, doi: 10.1038/s41586-019-1682-5.
[30] R. Schmuch, R. Wagner, G. Hörpel, T. Placke, und M. Winter, «Performance and cost of materials for lithium-based rechargeable automotive batteries», *Nat. Energy*, Bd. 3, Nr. 4, S. 267–278, Apr. 2018, doi: 10.1038/s41560-018-0107-2.
[31] A. Thielmann, C. Neef, T. Hettesheimer, H. Döscher, M. Wietschel, und J. Tübke, «Energiespeicher-Roadmap (Update 2017): Hochenergie-Batterien 2030+ und Perspektiven zukünftiger Batterietechnologien», Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Karlsruhe, 2017. Zugegriffen: Aug. 13, 2019. [Online]. Verfügbar unter: https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cct/lib/Energiespeicher-Roadmap-Dezember-2017.pdf
[32] H. Lee, M. Yanilmaz, O. Toprakci, K. Fu, und X. Zhang, «A review of recent developments in membrane separators for rechargeable lithium-ion batteries», *Energy Environ. Sci.*, Bd. 7, Nr. 12, S. 3857–3886, Nov. 2014, doi: 10.1039/C4EE01432D.
[33] N. Nitta, F. Wu, J. T. Lee, und G. Yushin, «Li-ion battery materials: present and future», *Mater. Today*, Bd. 18, Nr. 5, S. 252–264, Juni 2015, doi: 10.1016/j.mattod.2014.10.040.
[34] D. Andre *u. a.*, «Future generations of cathode materials: an automotive industry perspective», *J. Mater. Chem. A*, Bd. 3, Nr. 13, S. 6709–6732, März 2015, doi: 10.1039/C5TA00361J.
[35] D. Andre, H. Hain, P. Lamp, F. Maglia, und B. Stiaszny, «Future high-energy density anode materials from an automotive application perspective», *J. Mater. Chem. A*, Bd. 5, Nr. 33, S. 17174–17198, Aug. 2017, doi: 10.1039/C7TA03108D.
[36] H. Yu und H. Zhou, «High-Energy Cathode Materials (Li2MnO3–LiMO2) for Lithium-Ion Batteries», *J. Phys. Chem. Lett.*, Bd. 4, Nr. 8, S. 1268–1280, Apr. 2013, doi: 10.1021/jz400032v.

[37] N. Chawla, N. Bharti, und S. Singh, «Recent Advances in Non-Flammable Electrolytes for Safer Lithium-Ion Batteries», *Batteries*, Bd. 5, Nr. 1, S. 19, März 2019, doi: 10.3390/batteries5010019.
[38] «umicore recycling process». https://csm.umicore.com/en/battery-recycling/our-recycling-process (zugegriffen Apr. 27, 2021).
[39] «Duesenfeld LIB Recycling». https://www.duesenfeld.com/recycling.html (zugegriffen Apr. 27, 2021).

7.1 Abkürzungen

ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (siehe auch Anhang 0)
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BÜ	Basler Übereinkommen; wobei CH-BÜ oder BÜ (CH) mit den Zusätzen [d] oder [i] die deutsche bzw. italienische Übersetzung des BÜ bedeutet.
CEN	European Committee for Standardization
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardization (www.cencenelec.eu)
ChemRRV	Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (siehe auch Anhang 0)
EAG	Elektro-AltGeräte
EEG	Eingebettete Elektronische Geräte
EE-Geräte	Elektro- und Elektronik Geräte
EMF	Ellen MacArther Foundation
Empa	Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (www.empa.ch)
Empa/CARE	Critical Materials and Resource Efficiency Gruppe and der Empa, (www.empa.ch/care)
EN	Europäische Norm
EU	Europäische Union
IATE	The EU terminology database (iate.europa.eu)
KLW	Kreislaufwirtschaft
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz (Deutschland)
LiB	Lithium Batterie
LIB	Lithium Ionen Batterie
LVA	Verordnung über Listen zum Verkehr mit Abfällen (siehe auch Anhang 0)
RVQ	Recycling- und Verwertungsquote
SDR	Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (siehe auch Anhang 0)
SENS	Sens eRecycling, Stiftung für Recycling von Elektro- und Elektronikgeräten in der Schweiz (ex Stiftung Entsorgung Schweiz) (www.erecycling.ch)
SLRS	Stiftung Licht Recycling Schweiz SLRS (slrs.ch)
SN	Schweizerische Norm
STM	Seltene Technologie Metalle
StSG	Strahlenschutzgesetz (siehe auch Anhang 0)
StSV	Strahlenschutzverordnung (siehe auch Anhang 0)
SWICO	Schweizerischer Wirtschaftsverband der ICT- und Online-Branche (www.swico.ch)
USG	UmweltSchutzGesetz (Bundesgesetz über den Umweltschutz siehe auch Anhang 0)
VEG	Vorgezogene EntsorgungsGebühr

VeVA	Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (siehe auch Anhang 0)
VGV	Verordnung über Getränkeverpackungen (siehe auch Anhang 0)
VRB	Vorgezogener Recycling Beitrag
VREG	Verordnung über die Rückgabe, die Rücknahme und die Entsorgung elektrischer und elektronischer Geräte (siehe auch Anhang 0)
VVEA	Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen
WEEE	Waste Electrical and Electronic Equipment

8 Anhang

8.1 Auftrag

Im Rahmen dieses Auftrages werden folgende Fragen beantwortet:

1) Definition der Begriffe, insbesondere Verwertung, Recycling, Up-, Downcycling, Second Life, Reparatur, Instandsetzung, Refurbishing, Aufrüstung. Konkrete Beispiele sollen die Definitionen veranschaulichen. Definitionen in der EU, in internationalen Abkommen und existierenden Studien sind zu berücksichtigen.

Die Arbeiten, die im Zusammenhang mit der Basel Konvention gemacht wurden, sind zu berücksichtigen, insbesondere:

- Guideline unter PACE Partnership und Glossary of terms
- Guideline on environmentally sound testing, refurbishment and repair of used computing equipment;
- Guideline on environmentally sound material recovery and recycling of end-of-life computing equipment;
- Glossary of terms Basel Convention

2) Auslegeordnung und Beschreibung der existierenden Verwertungsverfahren bzw. Verwertungsprozesse für Batterien, Glas und EE-Geräte
    a. Aufzählung mit Beispielen von daraus resultierenden Produkten.
    b. Grafische Darstellung der Prozesse anhand des Lebenszyklus der Produkte
3) Die Verwertungsverfahren / -prozesse bestehen aus verschiedenen Arbeitsschritten.
    a. Welche Arbeitsschritte werden durch die VEG / VRB entschädigt?
4) [Fälle Begriffsinterpretationen:]
    a. Kann der Begriff Reparatur nur für Produkte, welche beschädigt sind und wieder funktionsfähig gemacht werden, verwendet werden oder auch für Abfälle, welche wieder funktionsfähig gemacht werden? Wird für die Behandlung von Abfällen ein anderer Begriff verwendet wie Instandsetzung?
    b. Abfälle werden, nachdem sie bei einer Sammelstelle abgegeben werden, sortiert. Ein Teil dieser Abfälle ist nach einer Behandlung wieder als Produkte funktionsfähig. Kann diese Behandlung als Reparation bezeichnet werden?
    c. Wenn Abfälle, nachdem sie bei einer Sammelstelle abgegeben werden, sortiert und wieder funktionsfähig gemacht werden (zum Beispiel durch den Hersteller), wie soll dieser Prozess genannt werden? Reparatur? Instandsetzung? Auffrischung?
5) Die Definition von Verwertung soll für Batterien, Glas und EE-Geräte grundsätzlich einheitlich festgelegt werden.
6) Die Verwendung der VEG, des VRB kann, falls nötig, für besondere Verfahren, welche nicht alle Abfallarten betreffen, ergänzt werden (Bsp.: Reinigung von Ganzglasflaschen).
7) Mögliche Auswirkungen auf andere VEG- / VRB-Abfallsysteme, wenn in einem System beispielsweise das Upcycling entschädigt wird.

8.2 Die wichtigsten Quellen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz vom 7. Oktober 1983, Stand am 1. Januar 2021 (Umweltschutzgesetz, **USG**, SR 814.01) [22].
- Verordnung vom 5. Juli 2000 über Getränkeverpackungen (**VGV**, SR 814.621).
- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen vom 4. Dezember 2015 (Abfallverordnung (**VVEA**, SR 814.600).
- Verordnung über den Verkehr mit Abfällen vom 22. Juni 2005 (**VeVA**, SR 814.610); (Prozesscodes)
- Verordnung des UVEK vom 18. Oktober 2005 über Listen zum Verkehr **LVA** mit Abfällen (, SR 814.610.1).
- Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen vom 18. Mai 2005 (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, **ChemRRV**, SR 814.81).
- Strahlenschutzgesetz vom 22. März 1991 (**StSG**, SR 814.50).
- Strahlenschutzverordnung vom 26. April 2017 (**StSV**, SR 814.501).
- Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse vom 29. November 2002 (**SDR**, SR 741.621).
- Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse vom 20. Juli 1972 (**ADR**, 0.741.621).
- Begriffe aus EU "AbfallRichtlinie" konsolidierte Fassung (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:02008L0098-20180705&from=DE#M4-4) (RICHTLINIE 2008/98/EG vom 19. November 2008 und RICHTLINIE (EU) 2018/851 vom 30. Mai 2018).
- Verordnung über die Rückgabe, die Rücknahme und die Entsorgung elektrischer und elektronischer Geräte vom 14. Januar 1998 (**VREG**, SR 814.620)

8.3 Von EMF verwendete Begriffe

unterhalten / verlängern: Diese innerste Schleife des technischen Kreislaufs zeigt die Strategie, Produkte und Materialien in Gebrauch zu halten, indem man ihre Lebensdauer so lange wie möglich verlängert, indem man sie für Langlebigkeit sowie Wartung und Reparatur konzipiert. Diese länger haltbaren Produkte können dann von den Nutzern verwendet werden, die den Service, den sie bieten, genießen können, wodurch die Notwendigkeit entfällt, neue Produkte zu entwickeln.	maintain / prolong (&share): This innermost loop of the technical cycle shows the strategy of keeping products and materials in use by prolonging their lifespan for as long as possible through designing for durability as well as maintenance and repair. These longer lasting products can then be shared amongst users who are able to enjoy access to the service they provide, removing the need to create new products
aufarbeiten / wiederherstellen: Wenn ein Produkt aufgearbeitet wird, wird sein Zustand verbessert - möglicherweise auf neuwertig. Der Prozess kann die Demontage und den Wiederaufbau, den Austausch von Komponenten, wo nötig, die Aktualisierung von Spezifikationen und die Verbesserung des kosmetischen Aussehens beinhalten. Wenn eine Komponente wiederaufgearbeitet wird, wird sie in einen neuwertigen Zustand versetzt, mit der gleichen Garantie wie eine neue Komponente.	refurbish / remanufacture: When a product is refurbished, its condition is improved – potentially to as-new. The process can include disassembly and rebuild, replacing components where necessary, updating specifications, and improving cosmetic appearance. When a component is remanufactured it is reengineered to as-new condition with the same warranty as a new component.
wiederverwenden / weitervertreiben: Produkte im technischen Kreislauf können mehrfach wie-	re-use / redistribute: Products in the technical cycle can be re-used multiple times and redistributed to new users in their original

derverwendet und in ihrer ursprünglichen Form mit geringen Verbesserungen oder Änderungen an neue Benutzer weiterverteilt werden.	form with little enhancement or change.
recyceln: Der Prozess, bei dem ein Produkt bis auf seine Grundstoffe zurückgeführt, diese Materialien wiederaufbereitet und zur Herstellung neuer Produkte, Komponenten oder Materialien verwendet werden. Recycling bezieht sich auf Materialien, die in der Praxis verarbeitet werden (im Gegensatz zu Materialien, für die Recycling technisch möglich ist). Es ist in Ordnung, öffentlich zugängliche Recyclingquoten zu verwenden, wenn Sie nachweisen können, dass diese für Materialien gelten, die Sie herstellen und in Regionen, in denen Sie tätig sind.	recycle: The process of reducing a product all the way back to its basic materials, reprocessing those materials, and using them to make new products, components or materials. Recycling refers to materials that are processed in practice (as opposed to materials for which recycling is technically feasible). It is okay to use publicly available recycling rates where you can demonstrate that they are for materials that you produce and in regions where you are active.

8.4 Begriffsübersetzungen in CH-BÜ und LVA

Tabelle 8: Sprachvergleich einiger Schlüsselstellen in CH-BÜ und LVA

BÜ [d] übersetzt **LVA [d]**	**BÜ [i] traduzione** **LVA [i]**	**BÜ [f] originale** **LVA [f]**
BÜ Anlage IV Entsorgungsverfahren LVA Anhang 2 Liste der Entsorgungsverfahren	BÜ Allegato IV Operazioni d'eliminazione LVA Allegato 2 Elenco dei metodi di smaltimento	BÜ Annexe IV Opérations d'élimination LVA Annexe 2 Liste des procédés d'élimination
BÜ A. Verfahren, bei denen Wiedergewinnung, Verwertung, Rückgewinnung und unmittelbare Wiederverwendung oder andere Weiterverwendung der Abfälle nicht möglich ist LVA Teil A: Entsorgungsverfahren, die nicht als Verwertung gelten (Beseitigungsverfahren). Folgende Entsorgungsverfahren führen nicht zur Verwertung, zur Rückgewinnung oder zur direkten oder alternativen Wiederverwendung der Abfälle	BÜ A. Operazioni che non portano a una possibilità di ricupero, di riciclaggio, di riutilizzazione, di reimpiego diretto o di qualsiasi altra utilizzazione dei rifiuti LVA A: Metodi di smaltimento che non sono considerati come riciclaggio (metodi di eliminazione) I seguenti metodi di smaltimento non conducono al riciclaggio, al recupero o al reimpiego diretto o alternativo dei rifiuti:	BÜ A. Opérations ne débouchant pas sur une possibilité de récupération de recyclage, de réutilisation, de réemploi direct, ou toute autre utilisation des déchets LVA A: Procédés d'élimination non considérés comme une valorisation Les procédés d'élimination suivants ne débouchent pas sur une valorisation, une récupération ou une réutilisation à fin semblable ou différente:
BÜ B. Verfahren, bei denen Wiedergewinnung, Verwertung, Rückgewinnung und unmittelbare oder andere Wiederverwendung der Abfälle möglich ist LVA Teil B: Entsorgungsverfahren, die als Verwertung gelten. Folgende Entsorgungsverfahren führen zur Verwertung, zur Rückgewinnung oder zur direkten oder alternativen Wiederverwendung der Abfälle:	BÜ B. Operazioni che portano a una possibilità di ricupero, di riciclaggio, di riutilizzazione, di reimpiego diretto o di qualsiasi altra utilizzazione dei rifiuti LVA B. Operazioni che portano a una possibilità di ricupero, di riciclaggio, di riutilizzazione, di reimpiego diretto o di qualsiasi altra utilizzazione dei rifiuti	BÜ B. Opérations débouchant sur une possibilité de récupération, de recyclage, de réutilisation, de réemploi direct, ou toute autre utilisation des déchets LVA B: Procédés d'élimination considérés comme une valorisation Les procédés d'élimination suivants débouchent sur une valorisation, une récupération ou une réutilisation à fin semblable ou différente:

Tabelle 9: Vergleich der Übersetzung einzelner Schlüsselbegriffe aus dem originalen BÜ in die Texte des CH-BÜ und der LVA für die Teile A und B. In (rot) unglückliche / irreführende Übersetzungen, die deutlich machen, woher ein guter Teil der Begriffsverwirrung stammen könnte.

BÜ [e] original	**BÜ [d] übersetzt**	**BÜ [i] traduzione**	**BÜ [f] originale**
	LVA	**LVA [i]**	**LVA [f]**
(Disposal) Operations	(Entsorgungs)Verfahren	Operazioni (d'eliminazione)	Opérations (d'élimination)
	(Entsorgungs)Verfahren	metodi di smaltimento	procédés d'élimination
• resource recovery, • recycling, • reclamation, • direct re-use or • alternative uses	• Wiedergewinnung, • Verwertung, • Rückgewinnung und • unmittelbare Wiederver-wendung oder • andere Weiterverwendung	• ricupero, • di riciclaggio, • di riutilizzazione, • di reimpiego diretto o • di qualsiasi altra uti-lizzazione	• récupération, • de recyclage, • de réutilisation, • de réemploi direct, ou • toute autre utilisation
• resource recovery, • recycling, • reclamation, • direct re-use or • alternative uses	• - • Verwertung, • zur Rückgewinnung oder • zur direkten [Wiederver-wendung] oder • alternativen Wiederver-wendung	• - • riciclaggio, • al recupero o • al reimpiego diretto o • [reimpiego] alternativo	• - • valorisation, • une récupération ou • une réutilisation à fin sem-blable ou • [réutilisation à fin] diffé-rente
• resource recovery, • recycling, • reclamation, • direct re-use or • alternative uses	• Wiedergewinnung, • Verwertung, • Rückgewinnung und • unmittelbare Wiederver-wendung oder • andere Wiederverwen-dung	• ricupero, • di riciclaggio, • di riutilizzazione, • di reimpiego diretto o • di qualsiasi altra uti-lizzazione	• récupération, • de recyclage, • de réutilisation, • de réemploi direct, ou • toute autre utilisation
• resource recovery, • recycling, • reclamation, • direct re-use or • alternative uses •	• - • Verwertung, • zur Rückgewinnung oder • zur direkten [Wiederver-wendung] oder • alternativen Wiederver-wendung	• ricupero, • di riciclaggio, • di riutilizzazione, • di reimpiego diretto o • di qualsiasi altra uti-lizzazione	• - • valorisation, • une récupération ou • une réutilisation à fin sem-blable ou • [réutilisation à fin] diffé-rente

Bemerkungen (von oben links nach unten rechts in der Tabelle):

- Die Übersetzung im Teil A von
  - "recycling" zu "Verwertung" ist falsch. [i] ist korrekt und [f] ist wie Original
  - "direct re-use" zu "unmittelbare Wiederverwendung" ist insofern unschön, weil in der LVA zu "direkte Wiederverwendung" übersetzt wird
  - "alternative uses" zu "andere Weiterverwendung" ist falsch ([i] ist korrekt und [f] ist wie Original), zudem wird an allen anderen Stellen zu "Wiederverwendung" übersetzt, in der LVA auch "alternative Wiederverwendung". Weshalb in der CH-BÜ statt zu "Verwendungen" zu Wieder-, oder Weiterverwendung übersetzt wurde, konnte nicht ausgemacht werden. Sinnrichtig wäre jedenfalls "alternative Verwendungen".
  - in den LVA Teilen A und B wird "resource recovery" in der Aufzählung überall weggelassen, ausser in [i], wo dieselbe Übersetzung wie die CH-BÜ verwendet wird.
  - in [i] wird "riutilizzazione" zu "recupero" und "qualsiasi altra utilizzazione" zu "reimpiego alternativo", was wie schon in [d] den Sinn ändert.

- in [f] werden alle Begriffe geändert: "recyclage" zu "valorisation", "réutilisation" zu "récupération", "réemploi direct" zu "réutilisation à fin semblable" und "toute autre utilisation" zu "réutilisation à fin différente". Die Einführung dieser neuen Begriffe ist nicht einsichtig.

8.5 Glossar des Basler Übereinkommens

Textübersetzungen zusammengestellt aus Basel Convention, Glossary of Terms [2]

eigene Übersetzung	aus Convention de Bâle Glossaire	aus Basel Convention Glossary of terms
Reparatur Das Beheben eines bestimmten Fehlers in einem Gegenstand, der ein Abfall oder ein Produkt ist, und / oder das Ersetzen defekter Komponenten, um den Abfall oder das Produkt zu einem voll funktionsfähigen Produkt zu machen, das für seinen ursprünglich vorgesehenen Zweck verwendet werden kann.	Réparation Opération consistant à rectifier un défaut spécifique et / ou à remplacer les éléments défectueux d'un objet qui est un déchet ou un produit, pour faire de ce déchet ou produit un produit entièrement opérationnel destiné à l'usage initialement prévu.	Repair Fixing a specified fault in an object that is a waste or a product and / or replacing defective components, in order to make the waste or product a fully functional product to be used for its originally intended purpose.
Aufarbeitung Veränderung eines Gegenstandes, der ein Abfall oder ein Produkt ist, um seine Leistungsfähigkeit und / oder Funktionalität zu erhöhen oder wiederherzustellen oder um geltende technische Normen oder behördliche Anforderungen zu erfüllen, mit dem Ergebnis, dass der Abfall oder das Produkt zu einem voll funktionsfähigen Produkt wird, das für einen Zweck verwendet werden kann, der mindestens dem ursprünglich vorgesehenen entspricht.	Remise à neuf Opération visant à accroître les performances et / ou les fonctionnalités d'un objet qui un déchet ou un produit ou à le conformer aux normes techniques et autres réglementations en vigueur, pour faire de ce déchet ou produit un produit entièrement opérationnel destiné à un usage qui est au moins celui qui était prévu à l'origine.	Refurbishment Modification of an object that is a waste or a product to increase or restore its performance and / or functionality or to meet applicable technical standards or regulatory requirements, with the result of making the waste or product a fully functional product to be used for a purpose that is at least the one that was originally intended.
Wiederverwendung Die Wiederverwendung eines Produkts, Gegenstands oder Stoffs, der kein Abfall ist, für denselben Zweck, für den er konzipiert wurde, eventuell nach Reparatur oder Aufarbeitung. Erläuternde Hinweise: Punkt der Wiederverwendung: Die Wiederverwendung bezieht sich auf den Zeitpunkt, an dem der Stoff oder Gegenstand für den Zweck verwendet wird, für den er konzipiert wurde, und bezieht sich nicht auf irgendwelche Vorgänge, um dies zu ermöglichen. Sobald ein gebrauchter Stoff oder Gegenstand wiederverwendet wird, ist er kein Abfall. Wiederverwendung wird gefördert: Die Wiederverwendung von gebrauchten Gegenständen oder Stoffen ist zu fördern, weil sie die Ressourceneffizienz fördert, insbesondere von nicht erneuerbaren Ressourcen. Die Förderung der Wiederverwendung trägt manchmal dazu bei, zu verhindern, dass ein Gegen-	Réutilisation Remise en service d'un produit, d'un objet ou d'une substance ne constituant pas des déchets aux fins pour lesquelles ils ont été initialement conçus, éventuellement après réparation ou remise à neuf. Point de réutilisation : On parle de réutilisation à partir du moment où la substance ou l'objet sont utilisés aux fins pour lesquelles ils ont été conçus initialement, et le terme ne couvre aucune des opérations qui ont permis cette réutilisation. Une fois qu'une substance ou un objet usagés sont réutilisés, ils ne constituent plus des déchets. Réutilisation encouragée : La réutilisation des objets ou des substances usagés doit être encouragée parce qu'elle favorise une utilisation efficace des ressources, en particulier de celles qui ne sont pas renouvelables. Le fait d'encourager la réutilisation d'un objet ou d'une substance permettra parfois d'éviter qu'ils ne deviennent des déchets, ou	Re-use The using again of a product, object or substance that is not waste for the same purpose for which it was conceived, possibly after repair or refurbishment. Point of re-use: Re-use refers to the point at which the substance or object is being used for the purpose for which it was conceived, and does not refer to any operations to enable that to occur. Once a used substance or object is being re-used, it is not waste. Re-use encouraged: Re-use of used objects or substances is to be encouraged because it promotes resource efficiency, especially of non-renewable resources. Encouraging re-use will sometimes help prevent an object or substance from becoming waste, or in some cases bring waste back into use. Alternative use encouraged: Re-use of a substance or object is limited to the same purpose for which

eigene Übersetzung	aus Convention de Bâle Glossaire	aus Basel Convention Glossary of terms
stand oder ein Stoff zu Abfall wird, oder in einigen Fällen wird Abfall wieder in Gebrauch genommen. Alternative Verwendung wird gefördert: Die Wiederverwendung eines Stoffes oder Gegenstandes ist auf denselben Zweck beschränkt, für den er konzipiert wurde. Es kann alternative Verwendungen für einen anderen Zweck als den, für den er konzipiert wurde, geben, die vorteilhaft sind, weil sie die Ressourceneffizienz fördern. Die Förderung alternativer Verwendungsmöglichkeiten trägt manchmal dazu bei, dass ein Gegenstand oder eine Substanz nicht zu Abfall wird, oder in einigen Fällen wird Abfall wieder in Gebrauch genommen. Gemeinnützige Spende: Die Wiederverwendung kann sich auf gebrauchte Stoffe oder Gegenstände beziehen, die für wohltätige Zwecke und ohne monetäre Belohnung oder Vorteile oder zum Tauschhandel. Notwendigkeit der Gewissheit der tatsächlichen Wiederverwendung: Wenn ein gebrauchter Stoff oder Gegenstand wiederverwendet werden soll, insbesondere wenn er zur Wiederverwendung, auch für wohltätige Zwecke, verbracht wird, muss hinreichende Gewissheit bestehen, dass er tatsächlich wiederverwendet wird, weil seine Entsorgung andernfalls eine Gefahr für die menschliche Gesundheit und die Umwelt darstellen kann. In diesem Zusammenhang müssen Faktoren wie die Funktionalität und die Notwendigkeit einer Reparatur oder Aufarbeitung vor der Wiederverwendung berücksichtigt werden. Darüber hinaus können Faktoren wie Aussehen, Veralterung24 und unzureichender Schutz vor Beschädigungen während des Transports, des Be- und Entladens Zweifel daran aufkommen lassen, ob es tatsächlich zu einer Wiederverwendung kommt.25 Diese Faktoren können stattdessen auf die Absicht hindeuten, den gebrauchten Stoff oder Gegenstand zu entsorgen, was ihn zu einem Abfall machen würde.	dans certains cas de remettre les déchets en service. Autres usages encouragés : La réutilisation d'une substance ou d'un objet est limitée à leur emploi aux fins pour lesquelles ils ont été conçus. Il se peut que d'autres usages, à des fins différentes de celles pour lesquelles ils ont été conçus, soient bénéfiques du fait qu'ils favorisent une utilisation efficace des ressources. Le fait d'encourager d'autres usages peut parfois permettre d'éviter qu'un objet ou une substance ne deviennent des déchets, ou dans certains cas de remettre un déchet en service. Don caritatif : Le terme « réutilisation » peut s'appliquer à des substances ou objets qui sont transférés à titre caritatif et sans contrepartie monétaire, en nature ou autre, ou en échange d'autres objets ou substances. Besoin de certitude quant à une véritable réutilisation : Lorsqu'une substance ou un objet doivent être réutilisés, en particulier s'ils sont exportés en vue de leur réutilisation, y compris sous forme de don caritatif, on devra être suffisamment sûr qu'ils seront réellement réutilisés, car s'ils ne le sont pas, leur élimination peut représenter un risque pour la santé humaine et l'environnement. Dans ce contexte, il est nécessaire de prendre en considération des facteurs tels que la fonctionnalité et la nécessité d'une réparation ou d'une remise à neuf avant réutilisation. En outre, des facteurs tels que l'aspect, l'obsolescence24 et une protection insuffisante contre les dégâts au cours du transport, du chargement ou du déchargement peuvent soulever des doutes quant à la réutilisation réelle de la substance ou de l'objet.25 Ces facteurs peuvent indiquer plutôt l'intention d'éliminer la substance ou l'objet usagés, qui deviendraient alors des déchets.	it was conceived. There may be alternative uses, for a purpose other than for which it was conceived, that are beneficial because they promote resource efficiency. Encouraging alternative use will sometimes help prevent an object or substance from becoming waste, or in some cases bring waste back into use. Charitable donation: Re-use can apply to used substances or objects that are transferred for purposes of charity and without any monetary rewards or benefits, or for barter. Need for certainty of actual re-use: Where a used substance or object is to be re-used, in particular if it is exported for re-use, including for charitable donation, there needs to be sufficient certainty that it will actually be re-used, because if it is not, its disposal may pose a threat to human health and the environment. In this context, it is necessary to consider factors such as functionality and the need for repair or refurbishment prior to re-use. In addition, factors such as appearance, obsolescence24 and insufficient protection against damage during transport, loading and unloading may cast doubt on whether re-use will actually occur.25 These factors may suggest instead an intent to dispose of the used substance or object, which would make it a waste.

eigene Übersetzung	aus Convention de Bâle Glossaire	aus Basel Convention Glossary of terms
Direkte Wiederverwendung Die Wiederverwendung eines Produkts, Gegenstands oder Stoffs, der kein Abfall ist, für denselben Zweck, für den er konzipiert wurde, ohne die Notwendigkeit einer Reparatur oder Aufarbeitung.	Réutilisation directe Remise en service d'un produit, d'un objet ou d'une substance ne constituant pas un déchet aux fins pour lesquelles ils ont été conçus sans aucune réparation ou remise à neuf préalable.	Direct re-use The using again of a product, object or substance that is not waste for the same purpose for which it was conceived without the necessity of repair or refurbishment.

8.6 CH Entsorgungsverfahren und Prozess-Codes

Tabelle 10: CH Prozesscodes (2010)

EV	Prozess-Code		Branche
D1	**1011**	Ablagern in einer Inertstoffdeponie	Bauabfälle
	1031	Ablagern in einer Reaktordeponie	Bauabfälle
D8	**5021**	Aerobe biologische Behandlung	Altspeiseöl- und fett
			Bauabfälle
D9	**3043**	Wäsche, thermische Behandlung	Bauabfälle
R101	**2011**	Verbrennen in einer Kehrichtverbrennungsanlage (KVA)	Altreifen
		Verbrennen in einer Kehrichtverbrennungsanlage (KVA)	Altspeiseöl- und fett
		Verbrennen in einer Kehrichtverbrennungsanlage (KVA)	Bauabfälle
			Holzabfälle
R103	**2031**	Verbrennen in einer Industriefeuerung	Altspeiseöl- und fett
	2032	Verbrennen in einer Altholzfeuerung	Holzabfälle
R104	**2041**	Verbrennen in einem Zementwerk	Altreifen
			Altspeiseöl- und fett
			Bauabfälle
			Holzabfälle
R151	**7011**	Zwischenlagern von Gebinden	Altspeiseöl- und fett
		Zwischenlagern von Transportbehältern (Transportbehälter werden nicht geleert)	Altreifen
			Bauabfälle
			Holzabfälle
			Schrottschutt und Wagenwischgut
			Elektrische und elektronische Geräte und Kabel
R152	**7021**	Zusammenschütten und zwischenlagern	Altspeiseöl- und fett
	7031	Zwischenlagern (Fahrzeuge werden nicht zusammengedrückt)	Altfahrzeuge
	7032	Zusammenfügen und zwischenlagern (ohne Sortierung)	Altreifen
			Bauabfälle
			Elektrische und elektronische Geräte und Kabel
			Holzabfälle
			Schrottschutt und Wagenwischgut
R153	**3011**	Sortieren	Altreifen
			Elektrische und elektronische Geräte und Kabel
			Holzabfälle
			Schrottschutt und Wagenwischgut
	3012	Bauschuttaufbereitung oder Bausperrgutsortierung mit einer stationären Anlage	Bauabfälle
	3014	Zerlegen	Elektrische und elektronische Geräte und Kabel
	3015	Trockenlegen, Entfrachten und / oder Zerlegen	Altfahrzeuge
	3022	Schreddern	Altfahrzeuge

EV	Prozess-Code		Branche
			Holzabfälle
	3024	Schreddern und / oder Mahlen	Altreifen
	3025	Zerkleinern und Trennen	Elektrische und elektronische Geräte und Kabel
	3041	Entwässern und filtrieren stationären Anlage mit einer	Altspeiseöl- und fett
R160	**3013**	Bauschuttaufbereitung oder Bausperrgutsortierung mit einer mobilen Anlage	Bauabfälle
	3023	Schreddern mit einer mobilen Anlage	Altreifen
			Holzabfälle
	3042	Entwässern und filtrieren mit einer mobilen Anlage	Altspeiseöl- und fett
R3	**5011**	Vergären in einer Biogasanlage, ARA, etc.	Altspeiseöl- und fett
	6011	Herstellen von Holzwerkstoffen	Holzabfälle
	6012	Herstellen von Produkten aus Gummi	Altreifen
	6015	Herstellen von Biodiesel, Tierfutter, etc.	Altspeiseöl- und fett
	6022	Runderneuern	Altreifen
	6023	Aussortieren von Profilreifen zur Weiterverwendung	Altreifen
R4	**6021**	Reparieren	Elektrische und elektronische Geräte und Kabel
R5	**6013**	Herstellen von mineralischen Recycling-Baustoffen	Bauabfälle

8.7 SN50625 Normenserie und Recycling- und Verwertungsquoten

Tabelle 11: Dokumentenliste der Normenserie SN-EN50625.

EN 50625-1:2014(D,E,F) General treatment requirements	TS 50625-3-1:2015?(D,E,F,) Specification for de-pollution. General
	TS 50625-4:2017(D,E,F) Specification for the collection and logistics associated with WEEE
	TS 50625-5:2017(D,E,F) Specification for the end-processing of WEEE fractions – copper and precious metals
EN 50625-2-1:2014(D,E,F) Treatment requirements for lamps	TS 50625-3-2:2016(D,E,F) Technical specification for de-pollution. Lamps
EN 50625-2-2:2015(D,E,F) Treatment requirements for WEEE containing CRTs and FPDs	TS 50625-3-3:2017(D,E,F) Technical specification for de-pollution. WEEE containing CRTs and FPDs
EN 50625-2-3:2017(D,E,F) Treatment requirements for temperature exchange equipment…	TS 50625-3-4:2017(D,E,F) Technical specification for de-pollution. Temperature exchange equipment
EN 50625-2-4:2017(D,E,F) Treatment requirements for photovoltaic panels	TS 50625-3-5:2017(D,E,F) Technical specification for de-pollution. Photovoltaic panels
(D,E,F) available languages, red hue: Swiss Norm https://www.cenelec.eu/	TR 50625-6:2018(,E,) Report on the alignment between Directive 2012/19/EU and EN 50625 series standards

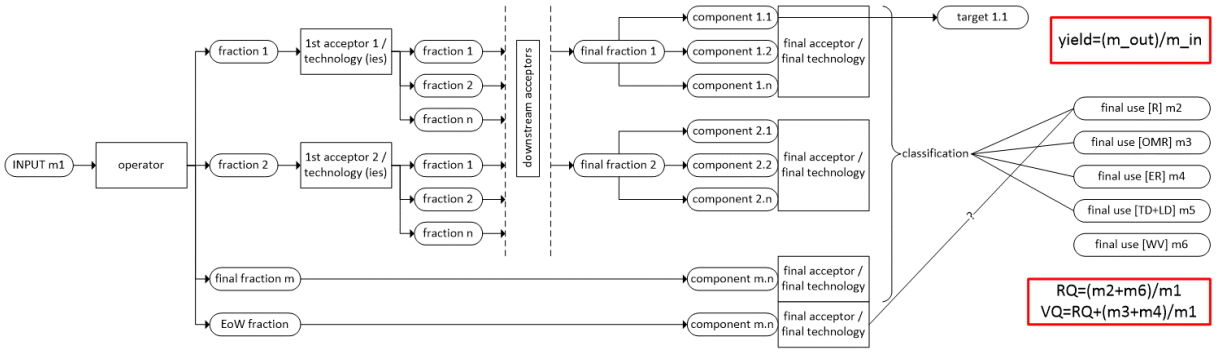


Abbildung 19: Schema der Prozessabbildung in RepTool, v.a. auf den Anforderungen der EU EAG Richtlinie beruhend. Die Struktur dient v.a. der Ermittlung von Recycling- und Verwertungsquoten

Erläuterungen zum Ermittlungsschema von Recycling- und Verwertungsquoten (RVQ) in Abbildung 19 insbesondere zu den wichtigen Kategorien zur Klassierung der Abfälle:

WEEE Kategorien (ab 15.08.2018)

1. Temperature exchange equipment
2. Screens, monitors >100 cm^2
3. Lamps
4. Large equipment (≥50 cm)
5. Small equipment (≤50 cm)
6. Small ICT equipment (≤50 cm)

classification of final uses:

RUappl	prep. for re-use of appliances
gRUcomp	prep. for re-use of components
R	recycling
OMR	other material recovery
ER	energy recovery

TD thermal disposal
LD landfill or other disposal
'???' classification open

Die gegenwärtig für WEEE-Kat. anwendbaren Zielvorgaben (Recovery- & Recycling- Targets):

cat	RecoT	RecyT
1, 4	85 %	80 %
2	80 %	70 %
3	n.s.	80 %
5, 6	75 %	55 %

sowie die Zielvorgaben für die Ausbeuten:
Yield for Cu, Ag, Au und Pd >90 %

Definitionen der relevanten Massen zur Berechnung von Recycling- und Verwertungsquoten (RVQ):

m1 Mass of input material
m2 Mass of material recycling
m3 Mass of material sent for other materials recovery
m4 Mass of material used for energy recovery
m5 Mass of material sent for disposal
m6 Mass of WEEE prepared for re-use

for {Cu, Ag, Au und Pd}
m_out = Mass of recovered metal = «target»
m_in = Mass of metal content = «component»

8.8 Stand der Technik der Fhz-LIB Verwertung

Tabelle 12: Stand der Technik der Fhz-LIB Verwertung (Quellen: [23]–[27])

	Stand der Technik		Zukunftstechnologien (2020-2030)	Relevanz für Wiederverwendung und Recycling
Vorbehandlung	LiB Aufkommen und Sammlung Testen (Batterie, Module und Zellen) Entladen Vor einer Behandlung werden die Alt-LIBs entladen, um die Brandgefahr zu minimieren Demontage und Separation Zur Wiederverwendung von LIBs (Batterien und Module) oder zur Rückgewinnung von Sekundärrohstoffen. Manuelle, Halbautomatische oder voll automatisierte Bearbeitungsmethoden mechanischer Aufschluss und Trennung (bei Pyro- und Hydrometallurgischer Behandlung) Ablauf: Schreddern / Zerkleinern, Sieben, Dichtetrennung (Luftstrom, Wasserbad), magnetische (statische und Wirbelstrom) Trennung und optische / Air-jet Trennung		Angemessene Sammelinfrastruktur (Eco-design) vollautomatischer Demontageprozess: Roboter z.T. bereits in China UK→ 2021: autonomes Testen von Batterien, Robot-basierte Sortierung Verfolgung der Batterie von der Produktion bis zum Ende der Lebensdauer → Markierung welche den Batterietyp identifiziert und zusätzliche Informationen entält	Hoch: Langlebigkeit und die Art der Batterien auf dem Markt Sicherheitsaspekte bei Sammlung und Transport Sortierung, Klassifizierung und nächste Verwendung finanzielle Anreize Energieverbrauch Effizienz Menge der Batterien, die zurückkommen: ist es rentabel? Sicherheit → Flusssäure (HF) Bildung
Nach	Pyrometallurgie (Hütte)	Recyclingergebnisse		

	Stand der Technik		Zukunftstechnologien (2020-2030)	Relevanz für Wiederverwendung und Recycling
	Schmelzen und Reduzieren der Batteriematerialien zu Metalllegierungen. Verbrennen der organischen Bestandteile (z. B. Bindemittel) Verschiedene Batteriechemien, vereinfachte Logistik, industrieller Maßstab, flexible Prozesseingabe Li und Mn sind im Schlacke: teure und ineffiziente Wiederherstellung	Metalllegierung → abgetrennt und zu reinen Metallen zur Wiederverwendung (Kupfer 99.3 %, Kobalt 99 %, Nickel 99.3 % und Eisern) "Black mass": ein schwarzes Pulver (nass oder trocken) bestehend aus einer Mischung von Kathoden- und Anoden-Aktivschichten Schlacke (Lithium 2.6 %, Aluminium, Silizium, Kalzium, Eisern, Mangan 47 %) → Aggregat in Beton	Aufgrund des komplexen Aufbaus von LIBs ist ein modifizierter mechanischer Prozess erforderlich, um die verschiedenen Komponenten der Batterien mit einem höheren Wirkungsgrad zu trennen Reduktion des Kobaltgehalts Wiederverwendung von LIBs → Energiespeicher Anodenmaterial: Verwendung anderer Substanzen anstelle von natürlichem Graphit pyrometallurgische Recyclingprozesse → Kann kein Lithium zurückgewinnen Risiko, in Zukunft profitabel zu sein	
	Hydrometallurgie	Recyclingergebnisse		
	Verwendung von wässriger Chemie zur Ausfüllung von Metallen aus verschiedenen Medien. z. B. Leaching, Lösungsmittelextraktion, Elektrolyse, Ausfällung hohe Rückgewinnungseffizienz, geringer Energieverbrauch, Rückgewinnung von Li Batterien sortiert nach Chemie	Co und Li: 85-99 % Ni: 91-99 % Mn: 50-99 % Al und Cu:100 % Li2CO3: 97 % MnO2: 98 % Co(OH)2: 97 % Ni(OH)2: 97 %		
	Direkt Recycling	Recyclingergebnisse		
	Entfernen und Aufarbeiten von Batteriematerialien, um sie wiederzuverwenden, ohne ihre chemische Form zu ändern Die Abtrennung des Kathodenmaterials kann physikalisch erfolgen oder durch Transport mit einem Lösungsmittel wie überkritischem CO2	NiC_2O_4 CoC_2O_4 $Li_2C_2O_4$ / Li_2CO_3 / Li_3PO_4		

8.9 LIB-Recyclingindustrie

In der LIB-Recyclingindustrie dominieren zwei Technologien [23], [25], [27]–[29]: eine ist die Pyrometallurgie, bei der Nickel, Kobalt und Kupfer durch Schmelzen der LIB Zellen zurückgewonnen werden und eine Gesamtrückgewinnungsrate von 30 % bis 40 % erreicht wird. Diese Verfahren können jedoch andere, ebenfalls kritische Batteriewerkstoffe wie Lithium und Mangan nicht effizient zurückgewinnen. Alternative Technologien umfassen hauptsächlich mechanische und hydrometallurgische Verfahren zur Rückgewinnung der meisten anderen LIB-Bestandteile: nebst Kupfer- und Aluminiumfolien und Lithiumsalze auch der Separator (Kunststofffolien), Gehäuse

(Kunststoff oder Aluminium) und möglicherweise Graphit und Elektrolyt. Diese Technologien führen zu einem geschlossenen Kreislaufsystem, das aufgrund der hohen Metallrückgewinnungsraten, der hohen Produktreinheit (Batteriequalität), des niedrigen Energieverbrauchs und der geringen Gasemissionen rentabler ist. Bislang haben einige Unternehmen wie Umicore, OnTo, Accurec, Batrec usw. pyrometallurgische Verfahren in Kombination mit hydrometallurgischen Verfahren entwickelt, um vor allem die wertvollsten Metalle (Co und Cu) zu recyceln.

Zukünftig wird Batterierecycling durch den Rücklauf von Industriebatterien dominiert werden, insbesondere von Fhz-LIB. Die absehbare Entwicklung dieser Batterien ist in Tabelle 13 zusammengefasst.

Tabelle 13: Gegenwärtige und zukünftige LIB Bauarten in Fahrzeugen (Quellen: [30]–[37]).

	Stand der Technik	**Zukunftstechnologien 2020-2030**	**Relevanz für Wiederverwendung oder Recycling**
Kathodenmaterial	NMC[42]: $LiNi_xMn_yCo_zO_2$. Das molare Verhältnis zwischen Ni, Mn und Co ist heute meistens (1 1 1), (5 3 2), (5 2 3) oder (6 2 2). Varianten mit einem höheren Anteil Ni sind häufig in Mischung mit LMO eingesetzt, z. B. mit 30 % LMO. NMC ist heute das am häufigsten benutztes Kathodenmaterial in Vollelektrischen Pkw. LMO: $LiMn_2O_4$. LMO wird nur in Kombination mit NMC als Katode in Fahrzeugen benutzt. NCA: $LiNi_xCo_yAl_zO_2$. NCA wird vor allem von Panasonic / Tesla benutzt mit x=0.84, y=0.12 und z=0.04. LFP: $LiFePO_4$. LFP wird vor allem von Chinesischen Herstellern wie z. B. BYD benutzt.	NMC (8 1 1): Markteintritt erwartet ab 2020. Hoch-Energie-NMC: $a Li_2MnO_3 \cdot (1-a) LiNi_xMn_yCo_zO_2$. Möglicher Markteintritt: ab 2025.	Hoch: Das Kathodenmaterial macht normalerweise den größten Teil der Materialkosten einer LIB aus und enthält daher auch den höchsten Wert am Ende der Lebensdauer. Der Wert ist stark vom Kobalt-Nickel- und Kupfergehalt des Materials abhängig. Die technologische Entwicklung ist u.a. auf die Verringerung des Kobaltgehalts ausgerichtet, z. B. durch Substitution mit Ni. LFP hat einen viel niedrigeren Materialwert als andere Kathodenmaterialien (NMC, NCA), die derzeit auf dem Markt sind. Eine Marktverschiebung in Richtung LFP, z. B. in Kombination mit Festelektrolyt und Lithium-Metall-Anode, würde ebenfalls zu einer Wertverminderung am Ende der Lebensdauer führen.
Anodenmaterial	Graphit: C. Die überwiegende Mehrheit von Herstellern benutzen heute Graphitanoden. SiO / C-Komposite: Masseanteil SiO 2 % bis 5 %. Vor allem von Tesla benutzt. LTO[43]: Wird nur von wenigen Herstellern (Honda, Mitsubishi) in kleineren Fahrzeugmodellen benutzt. Aufgrund der geringeren Energiekapazität wird davon ausgegangen, dass es in der zukünftigen LIB-Technologie für Fahrzeuge keine grosse Rolle spielen wird.	Nano-Si / C-Komposite: Massenanteil Si ca. 5 %. Markteintritt erwartet ab 2020 für Komposite mit ca. 5 % Si, nach 2030 für Komposite mit 20 % Si. Metallisches Lithium: Markteintritt erwartet ab 2025.	Hoch: Die Graphitanode wird in heutigen Recyclingprozessen meist verbrannt (Brennstoffersatz und Reduktionsmittel). Wenn Graphitanoden auch in Zukunft verwendet werden, ist es relevant, Recyclingprozesse zu entwickeln, die Graphit rückgewinnen, um den Bedarf an Primärrohstoff und Emissionen zu minimieren. Graphitanoden könnten eventuell in Zukunft durch metallische Lithiumanoden ersetzt werden. Dies würde die Entwicklung von Recyclingverfahren zur Rückgewinnung von Lithium erfordern. Zudem würde es neue Herausforderungen bezüglich Sicherheit mit sich bringen.

[42] Kürzel N für Nickel (Ni), M für Magnesium (Mg), C für Kobalt (Co), L für Lithium (Li), O für Oxid (O_x), A für Aluminium (Al), F für Eisen (Fe), P für Phosphat (PO_4).

[43] Die Lithium-Titanat-Batterie (Li_2TiO_3) ist eine wiederaufladbare Batterie, die viel schneller geladen werden kann als andere LIB. Sie unterscheidet sich von anderen LIB, weil sie Lithium-Titanat auf der Anodenoberfläche verwendet und nicht Kohlenstoff. Dies ist vorteilhaft, weil dadurch keine feste Elektrolyt-Grenzschicht entsteht, die als Barriere für den Ein- und Austritt von Li-Ionen wirkt.

	Stand der Technik	Zukunftstechnologien 2020-2030	Relevanz für Wiederverwendung oder Recycling
Elektrolyt	Flüssig-Elektrolyt: $LiPF_6$ 0.8-1.5 mol/L mit 0-10 % Masseanteil Additiven in Carbonatlösungsmitteln.	Nichtbrennbarer Elektrolyt: Zu den Strategien gehören wässrige Elektrolyten, keramische Festelektrolyte, Polymerelektrolyte, ionische Flüssigkeiten und stark fluorierte Systeme. Flüssig-Elektrolyt mit neuen Additiven: u.a. zur Ermöglichung der Verwendung neuer Elektrodenmaterialien. Auf Grund der vielen Möglichkeiten ist die Entwicklung schwer abschätzbar. Alternativer Flüssig-Elektrolyt: Markteintritt neuer Flüssig-Elektrolyte ab 2025 wird als möglich eingeschätzt. Fest-Elektrolyt (Polymer): Z.B. Polyethylenoxid / LiTFSI. Werden in Kombination mit Li-Metall-Anode und LFP-Katode bereits in Testprojekten eingesetzt. Möglicher Markteintritt: ab 2025. Fest-Elektrolyt (hybrid Polymer / Keramik): Möglicher Markteintritt: ab 2030 Fest-Elektrolyt (Keramik): Möglicher Markteintritt: ab 2030.	Hoch: Die Relevanz ist hoch, da die Möglichkeit besteht, die Gefährdung zu reduzieren und damit die Akzeptanz der LIB-Technologie zu verbessern. Dies würde auch den Transport und die Behandlung von LIB (insbesondere EoL) erleichtern, die Vorschriften vereinfachen und möglicherweise eine umfassendere Wiederverwendung von LIB ermöglichen. Die Entwicklung neuer Elektrolyte hat auch eine hohe indirekte Relevanz, da sie den Einsatz neuer Elektrodenmaterialien (z. B. metallisches Lithium) ermöglichen können, z. B. durch einen Festelektrolyten oder neue Additive zu flüssigen Elektrolyten, die das Dendritenwachstum begrenzen.
Separator	Polymermembran mit keramischer Beschichtigung Keramische Separatoren.	Kein Separator: Einsatz von Fest-Elektrolyten erübrigt den Separator. Möglicher Markteintritt: ab 2025.	Tief: Der Separator macht nur einen sehr kleinen Massenanteil der Zelle aus und enthält keine kritischen Materialien.

Der Trend in der LIB-Herstellung bewegt sich gegenwärtig in Richtung höherer Nickel- und niedrigerer Kobaltgehalte. Diese Veränderungen und Neuentwicklungen in der Batteriechemie treiben die zukünftige Anpassung der LIB-Recyclingindustrie voran. Heute sind pyrometallurgische Recyclingverfahren, die für Batterien am häufigsten verwendeten. Um jedoch nachhaltig wirtschaftlich tragfähig zu werden, wird die LIB-Recyclingindustrie für die Rückgewinnung weiterer, z.T. kritischer Rohstoffe wie Lithium, Mangan und Aluminium zu mehrstufigen Verfahren, die zusätzlich mechanische und hydrometallurgische Prozesse umfassen, übergehen (Abbildung 20). Weitere Informationen zum Stand der Technik der Fhz-LIB Verwertung finden sich in Kapitel 8.8.

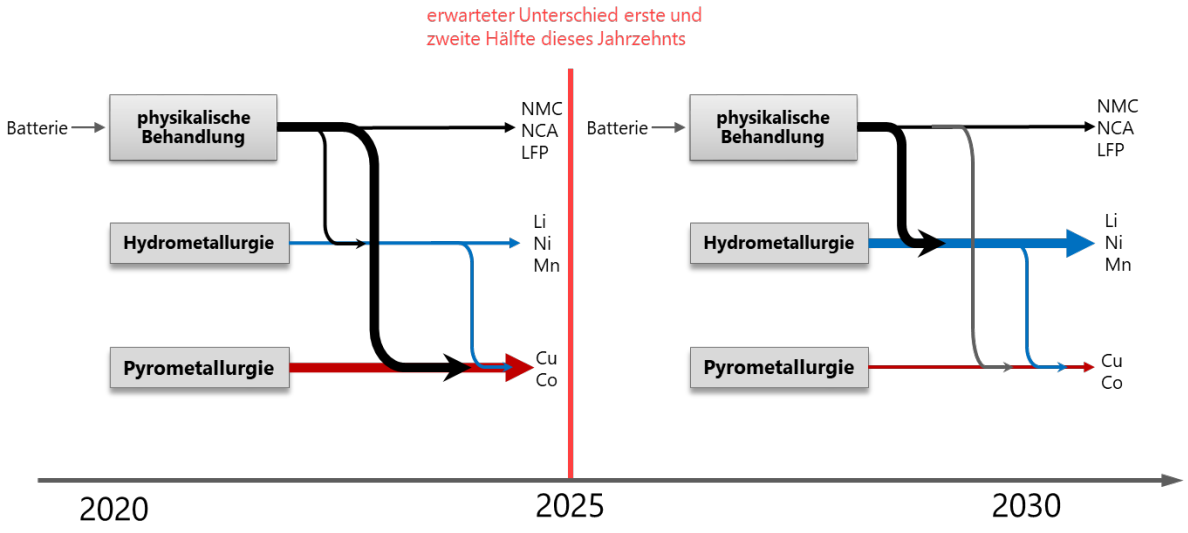


Abbildung 20: LIB Recycling-Technologien: Entwicklungen 2020-2030.

Wie auch für die Behandlung von EAG zeigt Tabelle 14 beispielhaft einige Behandlungen für Alt-LIB aus dem RepTool: auch hier sind die Technologien (Verfahren) nach Erst-, Zwischen- und Endverarbeitung eingeteilt.

Tabelle 14: Zusammengestellung einiger Technologien für LIB-Verwertung im RepTool.

Techn.-Art	Technologie	Anmerkungen
first & interim	Demontage / Sortierung [u.a. von Batterien].	Manuelle Demontage von Geräten, Entfernung von Bauteilen und Sortierung von EAG / Bauteilen für eine spezielle nachfolgende Behandlung.
interim	Vorbereitung zur Wiederverwendung u.a. [von Batterien].	Sortieren oder Selektieren von Geräten (siehe EAG Richtlinie II von Phase 2 an) oder Bauteilen (z. B. Ersatzteile, Tonerkartuschen) für die mögliche Vorbereitung zur Wiederverwendung; Prüfen, Reinigen und Testen (Funktions- und Sicherheitstest) und / oder Reparatur und Kennzeichnung von Geräten oder Bauteilen für die Wiederverwendung.
interim	Sortierung von Batterien.	Sortierung von 'gemischten' Batterien aus der Demontage zu verschiedenen Arten von Batterien für das 'Batterierecycling' (z. B. Hg-, NiCd-, Pb-, Li-, NiMH-Batterien und (verbleibende) Alkalibatterien).
interim	Trennung von Batterien.	Z. B. Entleerung und weitere Separation von Blei-Nassbatterien zu Säure, Bleiteile, +/- Kunststoffe, ... (siehe z. B. Schmelzprozesse unter 'Batterierecycling'').
final	Batterierecycling.	Z. B. nass-chemische Prozesse oder Schmelzverfahren für die 'letztendliche' Behandlung von Batterien.

Umicore betreibt in Hoboken (BE) eine LIB Recyclinganlage. "By combining a unique pyro-metallurgical treatment and a state-of-the-art hydro-metallurgical process, Umicore is able to recycle all types and all sizes of Li-ion and NiMH batteries in the most sustainable way.
The Umicore pyro-metallurgical phase converts the batteries into 3 fractions:

- An alloy, containing the valuable metals Cobalt, Nickel and Copper designed for the downstream hydro-metallurgical process.
- A slag fraction which can be used in the construction industry or further processed for metal recovery. The slag from Li-ion batteries can be integrated in standard Li recovery flowsheets through a cooperation with external partners. The slag from NiMH batteries can be processed to a Rare Earth Elements concentrate that is then further refined through a cooperation with Solvay.
- Clean air, released from the stack after it has been treated by the UHT's unique gas cleaning process." [38]

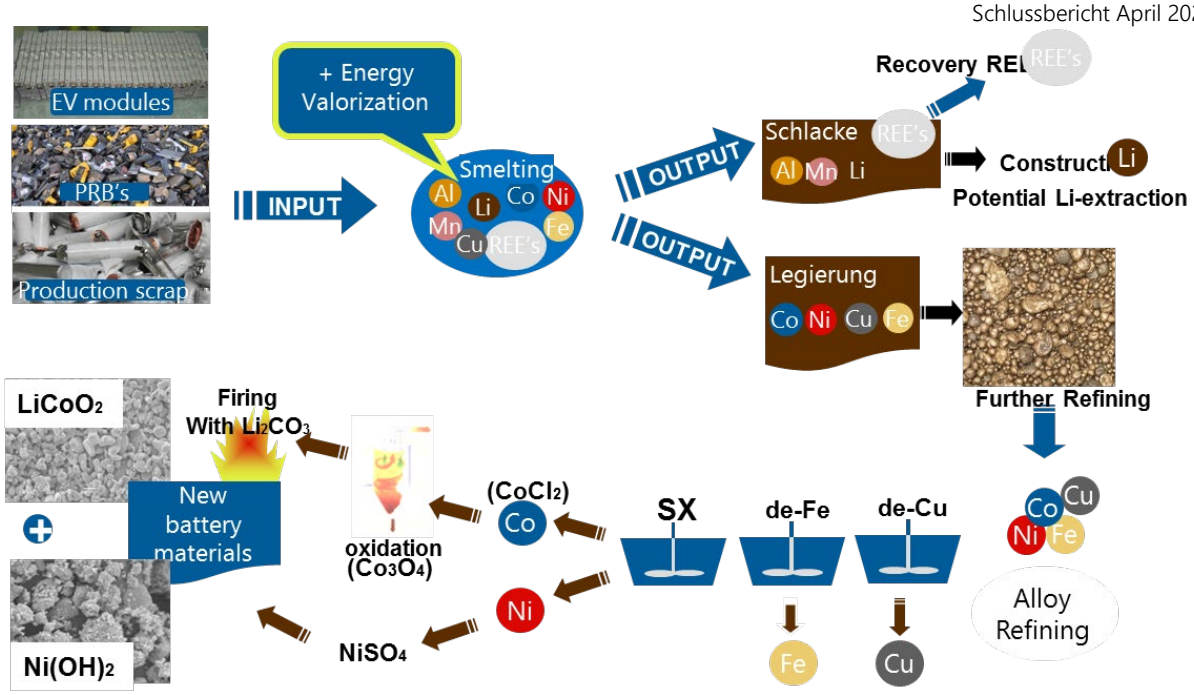


Abbildung 21: Prozessflussschema des LIB Recycling-Prozesses der umicore in Belgien.

Die Duesenfeld GmbH betreibt in Wendeburg (DE) eine LIB Recyclinganlage, die "in einem patentierten Verfahren mechanische, thermodynamische und hydrometallurgische Prozesse [verbindet]. Das Verfahren erzielt bei geringem Energieaufwand höchste stoffliche Rückgewinnungsraten. Ermöglicht wird das durch den Verzicht auf das überwiegend angewendete Einschmelzen im Batterierecycling. Duesenfeld betreibt den einzigen Recyclingprozess, der neben den üblichen Metallen auch den Graphit, den Elektrolyten und das Lithium einer stofflichen Verwertung zuführt. Stoffliche Verwertung heißt keine Deklarierung als Baustoff, z. B. für Straßenbau, sondern alle Metalle werden mit hohen Rückgewinnungsraten in Form hochwertiger Sekundärrohstoffe bis hin zu Batteriequalität zurückgewonnen." [39]

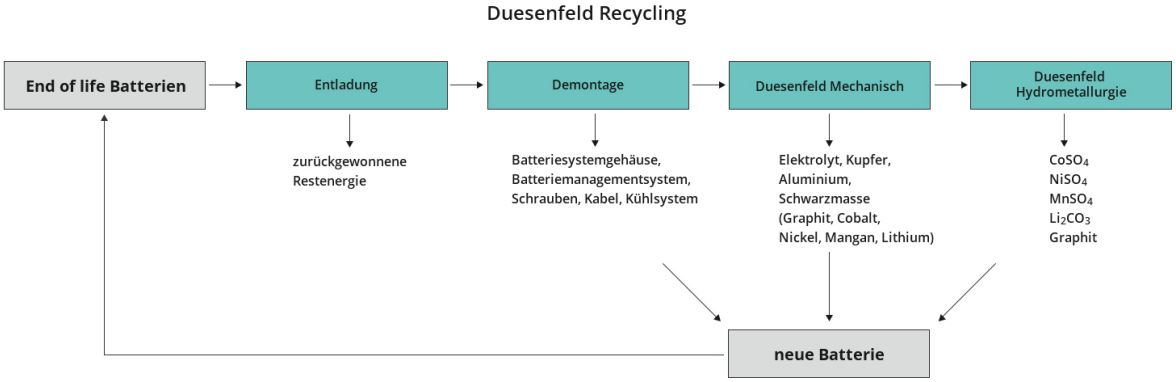


Abbildung 22: Prozessflussschema des LIB Recycling-Prozesses der Düsenfeld GmbH.

In China, wo die LIB-Hersteller gesetzlich verpflichtet sind, Kapazitäten für die Behandlung ihrer Alt-LIB vorzuhalten, werden integrierte Anlagen für die Rückgewinnung von Vorläufermaterialien in der LB-Produktion gebaut (Abbildung 23) - nicht zuletzt für die Verwertung von LIB Produktionsabfällen.

Abbildung 23: GEM recycling for the future CN -LIB Recyclingkapazität 2019: 500'000 t/a Kapazität für Co, Ni materials for LIB >50'000 t/a (spherical cobalt oxide, NCM precursor, NCA precursor, NCM ternary material, NCA ternary material etc.).

8.10 Begriffe aus EU Abfallrichtlinie

[d,e,f,i] konsolidierte Fassung (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:02008L0098-20180705&from=DE#M4-4) (RICHTLINIE 2008/98/EG vom 19. November 2008 und RICHTLINIE (EU) 2018/851 vom 30. Mai 2018)

Im Sinne dieser Richtlinie bezeichnet der Ausdruck	For the purposes of this Directive, the following definitions shall apply:	Aux fins de la présente directive, on entend par:	Ai fini della presente direttiva si intende per:
1. „Abfall" jeden Stoff oder Gegenstand, dessen sich sein Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss;	1. 'waste' means any substance or object which the holder discards or intends or is required to discard;	1) «déchets»: toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire;	1) «rifiuto» qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o l'obbligo di disfarsi;
2. „gefährlicher Abfall" Abfall, der eine oder mehrere der in Anhang III aufgeführten gefährlichen Eigenschaften aufweist;	2. 'hazardous waste' means waste which displays one or more of the hazardous properties listed in Annex III;	2) «déchets dangereux»: tout déchet qui présente une ou plusieurs des propriétés dangereuses énumérées à l'annexe III;	2) «rifiuto pericoloso» rifiuto che presenta una o più caratteristiche pericolose di cui all'allegato III;
2a. „nicht gefährlicher Abfall" Abfall, der nicht unter Nummer 2 fällt;	2a. 'non-hazardous waste' means waste which is not covered by point 2;	2 bis) «déchets non dangereux»: les déchets qui ne sont pas couverts par le point 2;	2 bis) «rifiuto non pericoloso», rifiuto non contemplato dal punto 2;
2b. „Siedlungsabfall"	2b. 'municipal waste' means:	2 ter) «déchets municipaux»:	2 ter) «rifiuti urbani»:
a) gemischte Abfälle und getrennt gesammelte Abfälle aus Haushalten, einschließlich Papier und Karton, Glas, Metall, Kunststoff, Bioabfälle, Holz, Textilien, Verpackungen, Elektro- und Elektronik-Altgeräte, Altbatterien und Altakkumulatoren sowie Sperrmüll, einschließlich Matratzen und Möbel;	(a) mixed waste and separately collected waste from households, including paper and cardboard, glass, metals, plastics, bio-waste, wood, textiles, packaging, waste electrical and electronic equipment, waste batteries and accumulators, and bulky waste, including mattresses and furniture;	a) les déchets en mélange et les déchets collectés séparément provenant des ménages, y compris le papier et le carton, le verre, les métaux, les matières plastiques, les biodéchets, le bois, les textiles, les emballages, les déchets d'équipements électriques et électroniques, les déchets de piles et d'accumulateurs, ainsi que les déchets encombrants, y compris les matelas et les meubles;	a) rifiuti domestici indifferenziati e da raccolta differenziata, ivi compresi: carta e cartone, vetro, metalli, plastica, rifiuti organici, legno, tessili, imballaggi, rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche, rifiuti di pile e accumulatori, e rifiuti ingombranti, ivi compresi materassi e mobili;
b) gemischte Abfälle und getrennt gesammelte Abfälle aus anderen Herkunftsbereichen, sofern diese Abfälle in ihrer Beschaffenheit und Zusammensetzung Abfällen aus Haushalten ähnlich sind;	(b) mixed waste and separately collected waste from other sources, where such waste is similar in nature and composition to waste from households;	b) les déchets en mélange et les déchets collectés séparément provenant d'autres sources lorsque ces déchets sont similaires par leur nature et leur composition aux déchets provenant des ménages;	b) rifiuti indifferenziati e da raccolta differenziata provenienti da altre fonti e che sono simili per natura e composizione ai rifiuti domestici;
Siedlungsabfall umfasst keine Abfälle aus Produktion, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei, Klärgruben, Kanalisation und Klär-	Municipal waste does not include waste from production, agriculture, forestry, fishing, septic tanks and sewage network and treatment, including sewage sludge, end-of-life vehicles	Les déchets municipaux n'incluent pas les déchets provenant de la production, de l'agriculture, de la sylviculture, de la pêche, des fosses septiques et des réseaux d'égouts et	I rifiuti urbani non includono i rifiuti della produzione, dell'agricoltura, della silvicoltura, della pesca, delle fosse settiche, delle reti fognarie e degli impianti di trattamento delle

Im Sinne dieser Richtlinie bezeichnet der Ausdruck	For the purposes of this Directive, the following definitions shall apply:	Aux fins de la présente directive, on entend par:	Ai fini della presente direttiva si intende per:
anlagen, einschließlich Klärschlämme, Altfahrzeuge und aus Bau- und Abbruch.	or construction and demolition waste.	des stations d'épuration, y compris les boues d'épuration, les véhicules hors d'usage ou les déchets de construction et de démolition.	acque reflue, ivi compresi i fanghi di depurazione, i veicoli fuori uso o i rifiuti da costruzione e demolizione.
Diese Definition gilt unbeschadet der Verteilung der Verantwortlichkeiten für die Abfallbewirtschaftung auf öffentliche und private Akteure;	This definition is without prejudice to the allocation of responsibilities for waste management between public and private actors;	Cette définition est sans préjudice de la répartition des compétences en matière de gestion des déchets entre les acteurs publics et privés;	Tale definizione non pregiudica la ripartizione delle responsabilità in materia di gestione dei rifiuti tra gli attori pubblici e privati;
2c. „Bau- und Abbruchabfälle" Abfälle, die durch Bau- und Abbruchtätigkeiten entstehen;	2c. 'construction and demolition waste' means waste generated by construction and demolition activities;	2 quater) «déchets de construction et de démolition»: les déchets produits par les activités de construction et de démolition;	2 quater) «rifiuti da costruzione e demolizione», rifiuti prodotti dalle attività di costruzione e demolizione;
3. „Altöl" alle mineralischen oder synthetischen Schmier- oder Industrieöle, die für den Verwendungszweck, für den sie ursprünglich bestimmt waren, ungeeignet geworden sind, wie z. B. gebrauchte Verbrennungsmotoren- und Getriebeöle, Schmieröle, Turbinen- und Hydrauliköle;	3. 'waste oils' means any mineral or synthetic lubrication or industrial oils which have become unfit for the use for which they were originally intended, such as used combustion engine oils and gearbox oils, lubricating oils, oils for turbines and hydraulic oils;	3) «huiles usagées»: toutes les huiles minérales ou synthétiques, lubrifiantes ou industrielles, qui sont devenues impropres à l'usage auquel elles étaient initialement destinées, telles que les huiles usagées des moteurs à combustion et des systèmes de transmission, les huiles lubrifiantes, les huiles pour turbines et celles pour systèmes hydrauliques;	3) «oli usati» qualsiasi olio industriale o lubrificante, minerale o sintetico, divenuto improprio all'uso cui era inizialmente destinato, quali gli oli usati dei motori a combustione e dei sistemi di trasmissione, nonché gli oli lubrificanti e gli oli per turbine e comandi idraulici;
4. „Bioabfall" biologisch abbaubare Garten- und Parkabfälle, Nahrungsmittel- und Küchenabfälle aus Haushalten, Büros, Gaststätten, Großhandel, Kantinen, Cateringgewerbe und aus dem Einzelhandel sowie vergleichbare Abfälle aus Nahrungsmittelverarbeitungsbetrieben;	4. 'bio-waste' means biodegradable garden and park waste, food and kitchen waste from households, offices, restaurants, wholesale, canteens, caterers and retail premises and comparable waste from food processing plants;	4) «biodéchets»: les déchets biodégradables de jardin ou de parc, les déchets alimentaires ou de cuisine provenant des ménages, des bureaux, des restaurants, du commerce de gros, des cantines, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que les déchets comparables provenant des usines de transformation de denrées alimentaires;	4) «rifiuti organici», rifiuti biodegradabili di giardini e parchi, rifiuti alimentari e di cucina prodotti da nuclei domestici, uffici, ristoranti, attività all'ingrosso, mense, servizi di ristorazione e punti vendita al dettaglio e rifiuti equiparabili prodotti dagli impianti dell'industria alimentare;
4a. „Lebensmittelabfall" alle Lebensmittel gemäß Artikel 2 der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates, die zu Abfall geworden sind;	4a. 'food waste' means all food as defined in Article 2 of Regulation (EC) No 178/2002 of the European Parliament and of the Council that has become waste;	4 bis) «déchets alimentaires»: toutes les denrées alimentaires au sens de l'article 2 du règlement (CE) no 178/2002 du Parlement européen et du Conseil qui sont devenues des déchets;	4 bis) «rifiuti alimentari», tutti gli alimenti secondo la definizione di cui all'articolo 2 del regolamento (CE) n. 178/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio che sono diventati rifiuti;
5. „Abfallerzeuger" jede Person, durch deren Tätigkeit Abfälle anfallen (Abfallersterzeuger /	5. 'waste producer' means anyone whose ac-	5) «producteur de déchets»: toute personne	5) «produttore di rifiuti» la persona la cui atti-

Im Sinne dieser Richtlinie bezeichnet der Ausdruck	For the purposes of this Directive, the following definitions shall apply:	Aux fins de la présente directive, on entend par:	Ai fini della presente direttiva si intende per:
Ersterzeuger) oder jede Person, die eine Vorbehandlung, Mischung oder sonstige Behandlung vornimmt, die eine Veränderung der Natur oder der Zusammensetzung dieser Abfälle bewirkt;	tivities produce waste (original waste producer) or anyone who carries out pre-processing, mixing or other operations resulting in a change in the nature or composition of this waste;	dont l'activité produit des déchets (producteur de déchets initial) ou toute personne qui effectue des opérations de prétraitement, de mélange ou autres conduisant à un changement de nature ou de composition de ces déchets;	vità produce rifiuti (produttore iniziale di rifiuti) o chiunque effettui operazioni di pretrattamento, miscelazione o altre operazioni che hanno modificato la natura o la composizione di detti rifiuti;
6. „Abfallbesitzer" den Erzeuger der Abfälle oder die natürliche oder juristische Person, in deren Besitz sich die Abfälle befinden;	6. 'waste holder' means the waste producer or the natural or legal person who is in possession of the waste;	6) «détenteur de déchets»: le producteur des déchets ou la personne physique ou morale qui a les déchets en sa possession;	6) «detentore di rifiuti» il produttore dei rifiuti o la persona fisica o giuridica che ne è in possesso;
7. „Händler" jedes Unternehmen, das in eigener Verantwortung handelt, wenn es Abfälle kauft und anschließend verkauft, einschließlich solcher Händler, die die Abfälle nicht physisch in Besitz nehmen;	7. 'dealer' means any undertaking which acts in the role of principal to purchase and subsequently sell waste, including such dealers who do not take physical possession of the waste;	7) «négociant»: toute entreprise qui entreprend pour son propre compte l'acquisition et la vente ultérieure de déchets, y compris les négociants qui ne prennent pas physiquement possession des déchets;	7) «commerciante» qualsiasi impresa che agisce in qualità di committente al fine di acquistare e successivamente vendere rifiuti, compresi i commercianti che non prendono materialmente possesso dei rifiuti;
8. „Makler" jedes Unternehmen, das für die Verwertung oder die Beseitigung von Abfällen für andere sorgt, einschließlich solcher Makler, die die Abfälle nicht physisch in Besitz nehmen;	8. 'broker' means any undertaking arranging the recovery or disposal of waste on behalf of others, including such brokers who do not take physical possession of the waste;	8) «courtier»: toute entreprise qui organise la valorisation ou l'élimination de déchets pour le compte de tiers, y compris les courtiers qui ne prennent pas physiquement possession des déchets;	8) «intermediario» qualsiasi impresa che dispone il recupero o lo smaltimento dei rifiuti per conto di altri, compresi gli intermediari che non prendono materialmente possesso dei rifiuti;
9. „Abfallbewirtschaftung" die Sammlung, den Transport, die Verwertung (einschließlich der Sortierung) und die Beseitigung von Abfällen, einschließlich der Überwachung dieser Verfahren sowie der Nachsorge von Beseitigungsanlagen und einschließlich der Handlungen, die von Händlern oder Maklern vorgenommen werden;	9. 'waste management' means the collection, transport, recovery (including sorting), and disposal of waste, including the supervision of such operations and the after-care of disposal sites, and including actions taken as a dealer or broker;	9) «gestion des déchets»: la collecte, le transport, la valorisation (y compris le tri), et l'élimination des déchets, y compris la surveillance de ces opérations ainsi que la surveillance des sites de décharge après leur fermeture et notamment les actions menées en tant que négociant ou courtier;	9) «gestione dei rifiuti», la raccolta, il trasporto, il recupero (compresa la cernita), e lo smaltimento dei rifiuti, compresi la supervisione di tali operazioni e gli interventi successivi alla chiusura dei siti di smaltimento nonché le operazioni effettuate in qualità di commercianti o intermediari;
10. „Sammlung" das Einsammeln von Abfällen, einschließlich deren vorläufiger Sortierung und vorläufiger Lagerung zum Zwecke des Transports zu einer Abfallbehandlungsanlage;	10. 'collection' means the gathering of waste, including the preliminary sorting and preliminary storage of waste for the purposes of transport to a waste treatment facility;	10) «collecte»: le ramassage des déchets, y compris leur tri et stockage préliminaires, en vue de leur transport vers une installation de traitement des déchets;	10) «raccolta» il prelievo dei rifiuti, compresi la cernita preliminare e il deposito preliminare, ai fini del loro trasporto in un impianto di trattamento;
11. „getrennte Sammlung" die Sammlung, bei	11. 'separate collection' means the collection	11) «collecte séparée»: une collecte dans le	11) «raccolta differenziata»: la raccolta in cui

Im Sinne dieser Richtlinie bezeichnet der Ausdruck	For the purposes of this Directive, the following definitions shall apply:	Aux fins de la présente directive, on entend par:	Ai fini della presente direttiva si intende per:
der ein Abfallstrom nach Art und Beschaffenheit des Abfalls getrennt gehalten wird, um eine bestimmte Behandlung zu erleichtern;	where a waste stream is kept separately by type and nature so as to facilitate a specific treatment;	cadre de laquelle un flux de déchets est conservé séparément en fonction de son type et de sa nature afin de faciliter un traitement spécifique;	un flusso di rifiuti è tenuto separato in base al tipo e alla natura dei rifiuti al fine di facilitarne il trattamento specifico;
12. „Vermeidung" Maßnahmen, die ergriffen werden, bevor ein Stoff, ein Material oder ein Erzeugnis zu Abfall geworden ist, und die Folgendes verringern:	12. 'prevention' means measures taken before a substance, material or product has become waste, that reduce:	12) «prévention»: les mesures prises avant qu'une substance, une matière ou un produit ne devienne un déchet et réduisant:	12) «prevenzione» misure, prese prima che una sostanza, un materiale o un prodotto sia diventato un rifiuto, che riducono:
a) die Abfallmenge, auch durch die Wiederverwendung von Erzeugnissen oder die Verlängerung ihrer Lebensdauer;	(a) the quantity of waste, including through the re-use of products or the extension of the life span of products;	a) la quantité de déchets, y compris par l'intermédiaire du réemploi ou de la prolongation de la durée de vie des produits;	a) la quantità dei rifiuti, anche attraverso il riutilizzo dei prodotti o l'estensione del loro ciclo di vita;
b) die schädlichen Auswirkungen des erzeugten Abfalls auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit oder	(b) the adverse impacts of the generated waste on the environment and human health; or	b) les effets nocifs des déchets produits sur l'environnement et la santé humaine; ou	b) gli impatti negativi dei rifiuti prodotti sull'ambiente e la salute umana; oppure
c) den Gehalt an gefährlichen Stoffen in Materialien und Produkten;	(c) the content of hazardous substances in materials and products;	c) la teneur en substances dangereuses des matières et produits;	c) il contenuto di sostanze pericolose in materiali e prodotti;
13. „Wiederverwendung" jedes Verfahren, bei dem Erzeugnisse oder Bestandteile, die keine Abfälle sind, wieder für denselben Zweck verwendet werden, für den sie ursprünglich bestimmt waren;	13. 're-use' means any operation by which products or components that are not waste are used again for the same purpose for which they were conceived;	13) «réemploi»: toute opération par laquelle des produits ou des composants qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus;	13) «riutilizzo» qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti;
14. „Behandlung" Verwertungs- oder Beseitigungsverfahren, einschließlich Vorbereitung vor der Verwertung oder Beseitigung;	14. 'treatment' means recovery or disposal operations, including preparation prior to recovery or disposal;	14) «traitement»: toute opération de valorisation ou d'élimination, y compris la préparation qui précède la valorisation ou l'élimination;	14) «trattamento» operazioni di recupero o smaltimento, inclusa la preparazione prima del recupero o dello smaltimento;
15. „Verwertung" jedes Verfahren, als dessen Hauptergebnis Abfälle innerhalb der Anlage oder in der weiteren Wirtschaft einem sinnvollen Zweck zugeführt werden, indem sie andere Materialien ersetzen, die ansonsten zur Erfüllung einer bestimmten Funktion verwendet worden wären, oder die Abfälle so vorbereitet werden, dass sie diese Funktion	15. 'recovery' means any operation the principal result of which is waste serving a useful purpose by replacing other materials which would otherwise have been used to fulfil a particular function, or waste being prepared to fulfil that function, in the plant or in the wider economy. Annex II sets out a non-exhaustive list of recovery operations;	15) «valorisation»: toute opération dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en remplaçant d'autres matières qui auraient été utilisées à une fin particulière, ou que des déchets soient préparés pour être utilisés à cette fin, dans l'usine ou dans l'ensemble de l'économie. L'annexe II	15) «recupero» qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in gene-

Im Sinne dieser Richtlinie bezeichnet der Ausdruck	For the purposes of this Directive, the following definitions shall apply:	Aux fins de la présente directive, on entend par:	Ai fini della presente direttiva si intende per:
erfüllen. Anhang II enthält eine nicht erschöpfende Liste von Verwertungsverfahren;		énumère une liste non exhaustive d'opérations de valorisation;	rale. L'allegato II riporta un elenco non esaustivo di operazioni di recupero;
15a. „Stoffliche Verwertung" jedes Verwertungsverfahren, ausgenommen die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die als Brennstoff oder anderes Mittel der Energieerzeugung verwendet werden sollen. Dazu zählen unter anderem die Vorbereitung zur Wiederverwendung, Recycling und Verfüllung;	15a. 'material recovery' means any recovery operation, other than energy recovery and the reprocessing into materials that are to be used as fuels or other means to generate energy. It includes, inter alia, preparing for re-use, recycling and backfilling;	15 bis) «valorisation matière»: toute opération de valorisation autre que la valorisation énergétique et le retraitement en matières destinées à servir de combustible ou d'autre moyen de produire de l'énergie. Elle comprend notamment la préparation en vue du réemploi, le recyclage et le remblayage;	15 bis) «recupero di materia», qualsiasi operazione di recupero diversa dal recupero di energia e dal ritrattamento per ottenere materiali da utilizzare quali combustibili o altri mezzi per produrre energia. Esso comprende, tra l'altro, la preparazione per il riutilizzo, il riciclaggio e il riempimento;
16. „Vorbereitung zur Wiederverwendung" jedes Verwertungsverfahren der Prüfung, Reinigung oder Reparatur, bei dem Erzeugnisse oder Bestandteile von Erzeugnissen, die zu Abfällen geworden sind, so vorbereitet werden, dass sie ohne weitere Vorbehandlung wiederverwendet werden können;	16. 'preparing for re-use' means checking, cleaning or repairing recovery operations, by which products or components of products that have become waste are prepared so that they can be re-used without any other pre-processing;	16) «préparation en vue du réemploi»: toute opération de contrôle, de nettoyage ou de réparation en vue de la valorisation, par laquelle des produits ou des composants de produits qui sont devenus des déchets sont préparés de manière à être réutilisés sans autre opération de prétraitement;	16) «preparazione per il riutilizzo» le operazioni di controllo, pulizia e riparazione attraverso cui prodotti o componenti di prodotti diventati rifiuti sono preparati in modo da poter essere reimpiegati senza altro pretrattamento;
17. „Recycling" jedes Verwertungsverfahren, durch das Abfallmaterialien zu Erzeugnissen, Materialien oder Stoffen entweder für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke aufbereitet werden. Es schließt die Aufbereitung organischer Materialien ein, aber nicht die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder zur Verfüllung bestimmt sind;	17. 'recycling' means any recovery operation by which waste materials are reprocessed into products, materials or substances whether for the original or other purposes. It includes the reprocessing of organic material but does not include energy recovery and the reprocessing into materials that are to be used as fuels or for backfilling operations;	17) «recyclage»: toute opération de valorisation par laquelle les déchets sont retraités en produits, matières ou substances aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins. Cela inclut le retraitement des matières organiques, mais n'inclut pas la valorisation énergétique, la conversion pour l'utilisation comme combustible ou pour des opérations de remblayage;	17) «riciclaggio» qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i materiali di rifiuto sono ritrattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini. Include il ritrattamento di materiale organico ma non il recupero di energia né il ritrattamento per ottenere materiali da utilizzare quali combustibili o in operazioni di riempimento;
17a. „Verfüllung" jedes Verwertungsverfahren, bei dem geeignete nicht gefährliche Abfälle zum Zweck der Rekultivierung von Abgrabungen oder zu bautechnischen Zwecken bei der Landschaftsgestaltung verwendet werden. Die für die Verfüllung verwendeten	17a. 'backfilling' means any recovery operation where suitable non-hazardous waste is used for purposes of reclamation in excavated areas or for engineering purposes in landscaping. Waste used for backfilling must substitute non-waste materials, be suitable for	17 bis) «remblayage»: toute opération de valorisation par laquelle des déchets appropriés non dangereux sont utilisés à des fins de remise en état dans des zones excavées ou, en ingénierie, pour des travaux d'aménagement	17 bis) «riempimento», qualsiasi operazione di recupero in cui rifiuti idonei non pericolosi sono utilizzati a fini di ripristino in aree escavate o per scopi ingegneristici nei rimodellamenti morfologici. I rifiuti usati per il riempimento devono sostituire i materiali che non

Im Sinne dieser Richtlinie bezeichnet der Ausdruck	For the purposes of this Directive, the following definitions shall apply:	Aux fins de la présente directive, on entend par:	Ai fini della presente direttiva si intende per:
Abfälle müssen Materialien, die keine Abfälle sind, ersetzen, für die vorstehend genannten Zwecke geeignet sein und auf die für die Erfüllung dieser Zwecke unbedingt erforderlichen Mengen beschränkt sein;	the aforementioned purposes, and be limited to the amount strictly necessary to achieve those purposes;	paysager. Les déchets utilisés pour le remblayage doivent remplacer des matières qui ne sont pas des déchets, être adaptés aux fins susvisées et limités aux quantités strictement nécessaires pour parvenir à ces fins;	sono rifiuti, essere idonei ai fini summenzionati ed essere limitati alla quantità strettamente necessaria a perseguire tali fini;
18. „Aufbereitung von Altölen" jedes Recyclingverfahren, bei dem Basisöle durch Raffination von Altölen gewonnen werden können, insbesondere durch Abtrennung der Schadstoffe, der Oxidationsprodukte und der Additive, die in solchen Ölen enthalten sind;	18. 'regeneration of waste oils' means any recycling operation whereby base oils can be produced by refining waste oils, in particular by removing the contaminants, the oxidation products and the additives contained in such oils;	18) «régénération des huiles usagées»: toute opération de recyclage permettant de produire des huiles de base par un raffinage d'huiles usagées, impliquant notamment l'extraction des contaminants, des produits d'oxydation et des additifs contenus dans ces huiles;	18) «rigenerazione di oli usati» qualsiasi operazione di riciclaggio che permetta di produrre oli di base mediante una raffinazione degli oli usati, che comporti in particolare la separazione dei contaminanti, dei prodotti di ossidazione e degli additivi contenuti in tali oli;
19. „Beseitigung" jedes Verfahren, das keine Verwertung ist, auch wenn das Verfahren zur Nebenfolge hat, dass Stoffe oder Energie zurückgewonnen werden. Anhang I enthält eine nicht erschöpfende Liste von Beseitigungsverfahren;	19. 'disposal' means any operation which is not recovery even where the operation has as a secondary consequence the reclamation of substances or energy. Annex I sets out a non-exhaustive list of disposal operations;	19) «élimination»: toute opération qui n'est pas de la valorisation même lorsque ladite opération a comme conséquence secondaire la récupération de substances ou d'énergie. L'annexe I énumère une liste non exhaustive d'opérations d'élimination;	19) «smaltimento» qualsiasi operazione diversa dal recupero anche quando l'operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia. L'allegato I riporta un elenco non esaustivo di operazioni di smaltimento;
20. „beste verfügbare Techniken" die besten verfügbaren Techniken im Sinne von Artikel 2 Absatz 11 der Richtlinie 96/61/EG;	20. 'best available techniques' means best available techniques as defined in Article 2(11) of Directive 96/61/EC;	20) «meilleures techniques disponibles»: celles qui sont définies à l'article 2, point 11, de la directive 96/61/CE;	20) «migliori tecniche disponibili» le migliori tecniche disponibili quali definite all'articolo 2, paragrafo 11 della direttiva 96/61/CE;
21. „Regime der erweiterten Herstellerverantwortung" ein Bündel von Maßnahmen, die von Mitgliedstaaten getroffen werden, um sicherzustellen, dass die Hersteller der Erzeugnisse die finanzielle Verantwortung oder die finanzielle und organisatorische Verantwortung für die Bewirtschaftung in der Abfallphase des Produktlebenszyklus übernehmen.	21. 'extended producer responsibility scheme' means a set of measures taken by Member States to ensure that producers of products bear financial responsibility or financial and organisational responsibility for the management of the waste stage of a product's life cycle.	21) «régime de responsabilité élargie des producteurs»: un ensemble de mesures prises par les États membres pour veiller à ce que les producteurs de produits assument la responsabilité financière ou la responsabilité financière et organisationnelle de la gestion de la phase «déchet» du cycle de vie d'un produit.	21) «regime di responsabilità estesa del produttore», una serie di misure adottate dagli Stati membri volte ad assicurare che ai produttori di prodotti spetti la responsabilità finanziaria o la responsabilità finanziaria e organizzativa della gestione della fase del ciclo di vita in cui il prodotto diventa un rifiuto.

8.11 BAFU Abfall-Glossar

Eine Linkliste die direkt auf die entsprechenden Textstellen auf der Webseite verweist. Sie ist gedacht, um bei Bedarf im Worddokument Kommentare und Änderungsvorschläge anzubringen (in blau), die bei der Revision der Webseite einfliessen könnten. siehe Bsp: Wiederverwendung, Recycling und stoffliche Verwertung

A	
Abdichtung	
Abfallanlagen	
Abfälle	
Abfälle, andere kontrollpflichtige	
Abfallverzeichnisse	
Abgeberbetriebe	
Ablagerung	
Altlast	
Altlastsanierung	
Aushub- und Ausbruchmaterial	
B	
Bauabfälle	
Begleitschein	
Behandlung	
Betriebsnummer	
Biogas	
Biogene Abfälle	
Biologisch abbaubar	
Bringsammlung	
C	
D	
Deponie	
Deponiegas	
Drehrohrofen	
E	
Einwegprodukte und -verpackungen	
Elektrische und elektronische Altgeräte	
Emission	
Energieeffizienz	
Energienutzung	
Entsorgung	
Entsorgungsbewilligung	
Entsorgungsunternehmen	
Entsorgungsverfahren	
Exportbewilligung	
F	
Flugasche (Filterasche)	
Food Waste (Lebensmittelabfall)	
G	
Gärgut	
Grünabfälle (Grüngut)	
Grundgebühr	
Grünes Kontrollverfahren	

H	
Hauskehricht	
Hauskompostierung	
Heizwert	
Holsammlung	
Holzabfälle	
Hygienisierung	
I	
Illegale Exporte oder Importe von Abfällen	
Immission	
Importbewilligung	
J	
K	
Kehricht	
Kompost	
Kompostierung	
Kunststoff	
L	
Littering	
M	
Makro- und Mikroplastik	
Medizinische Abfälle	
Mehrwegprodukte und -verpackungen	
Mengengebühr	
N	
Nachsorge	
Notifizierungsformular	
Notifizierungspflichtige Abfälle	
O	
Obsoleszenz	
Ökobilanz (Life Cycle Assessment, LCA)	
Ökodesign	
Ökoinventar	
Ökologischer Fussabdruck	
P	
Pfand	
Plastik	
Primäre Rohstoffe	
Primäres und sekundäres Mikroplastik	
Produkt	
Q	
Quartierkompostierung	
R	
Recycling	zählt zur ~~S~~stofflichen Verwertung *Anmerkungen: Recycling ist eine Möglichkeit der stofflichen Verwertung, die sich durch die Rückgewinnung definierter Zielmaterialien mit hoher Ausbeute, auszeichnet, um sie so im Kreislauf zu halten.*
Ressourceneffizienz	
S	

Sackgebühr	
Sammelstelle	
Schlacke (Rostasche)	
Sekundäre Rohstoffe	
Sickerwasser	
Siedlungsabfälle	
Sonderabfälle	
T	
Thermische Behandlung	
U	
Urban Mining	
V	
Verbrennung	
Verbrennungsanlage	
Vergärung	
Verursacherprinzip	
Verwertung, stoffliche	Verfahren, ~~auch Recycling genannt~~, bei dem die stofflichen Eigenschaften von Abfällen genutzt werden. Dabei werden bestimmte Stoffe bzw. Abfälle getrennt gesammelt oder nachträglich sortiert, aufbereitet und als Sekundärrohstoffe oder -produkte wieder in den Wirtschaftskreislauf geführt. *Anmerkung: siehe Anmerkungen unter Recycling.*
Verwertung, thermische (energetische)	
Vorgezogene Entsorgungsgebühr (VEG)	
Vorgezogener Recyclingbeitrag (VRB)	
W	
Wiederverwendung	Ein Produkt bzw. Abfall wird zum selben Zweck, wie bei der erstmaligen Nutzung wieder eingesetzt. *Anmerkung (aus BÜ Glossar): "Die Wiederverwendung eines Produkts, Gegenstands oder Stoffs, der kein Abfall ist, für denselben Zweck, für den er konzipiert wurde, eventuell nach Reparatur oder Aufarbeitung." (eigene Übersetzung).* *direkte Wiederverwendung: ohne Reparatur oder Aufarbeitung* *alternative Verwendungen: Wiederverwendung für anderen, als den ursprünglichen Zweck.*
Z	
Zwischenlager	