

Gesprächsforum Substitution des AGS am 17.10.2006



**Weitgehende Möglichkeiten und Grenzen
der Substitution von Stoffen in Batterien**

oder

„Von der Wiege bis zur Wiedergeburt“

Die Um-Welt der Batterien



- Batteriesysteme und ihre Anwendungen
- 3 unterschiedliche Substitutionsauslöser
- Möglichkeiten und Grenzen der Substitution von Stoffen in Batterien
- „Von der Wiege bis zur Wiedergeburt“
- Substitution nach Inkrafttreten von REACH

Batteriesysteme und ihre Anwendungen



Blei-Autobatterien	Starter- und Bordnetz Batterien für PKW, LKW, Busse, landwirtschaftliche Fahrzeuge, Motorräder, Boote
Blei-Industriebatterien	Antriebsbatterien z.B. für emissionsfreie Gabelstapler und Rollstühle, Telekommunikation, Energieerzeugung und Energieverteilung, Notstrombatterien (Krankenhäuser, Theater, Kinos etc), Medizingeräte, Alarmsysteme
NiCd-Industriebatterien	Notstrombatterien für Bereiche mit hohen Sicherheitsanforderungen, Flugzeuge, Bahn,

Batteriesysteme und ihre Anwendungen



Alkali-Mangan-Batterien	Tragbare Audiogeräte, Fotoapparate, Spiele
Zink-Kohle-Batterien	Taschenlampen, Spielzeuge, Fernbedienung
NiCd-Gerätebatterien	schnurlose Elektrowerkzeuge, Not- und Alarmsysteme einschließlich Notbeleuchtungen sowie medizinische Geräte
Nickel-Metallhydrid-Batterien	Handys, schnurlose Telefone, Camcorder, Rasierer, elektrische Zahnbürsten, schnurlose Elektrowerkzeuge

Batteriesysteme und ihre Anwendungen



Lithium-Primärbatterien	Fotoapparate, elektronische Datenspeicher
Lithium-Ionen- und Lithium-Polymer-Batterien	Handys, Camcorder, Notebooks, Organizer, Medizintechnik, Digitalkameras
Zink-Luft-Knopfzellen	Hörgeräte, Personenrufgeräte
Silberoxid- und Alkali-Mangan-Knopfzellen	Uhren, Fotoapparate, Taschenrechner

Batteriesysteme und ihre Anwendungen



Die Übersicht über die Batteriesysteme und ihre wesentlichen Anwendungen zeigt, wie unsere Welt im sozialen, beruflichen und privaten Bereich, insbesondere im Hinblick auf Mobilität und Sicherheit auf Batterie-Energie angewiesen ist.

3 unterschiedliche Substitutionsauslöser



- Marktbezogene oder wettbewerbsgesteuerte Substitution
- Befristete und machbarkeitsorientierte Ausnahmen können Wettbewerb und Substitution fördern
- Risikobasierte Substitution durch staatlichen Einfluss

Marktbezogene oder wettbewerbsgesteuerte Substitution



- Private und berufliche Mobilität durch elektronische Geräte z.B., Handies, Mobiltelefone und Notebooks seit vielen Jahren
- Dies erforderte leistungsstarke Energielieferanten für mehrere Milliarden Geräte weltweit
- Das Resultat waren neue Batteriesysteme wie Lithium- und Nickel-Metall-Hydrid-Batterien
- Hierdurch konnten vor allem NiCd-Batterien durch die Kräfte des Marktes ohne gesetzgeberische Maßnahmen substituiert werden

Befristete und machbarkeitsorientierte Ausnahmen können Wettbewerb und Substitution fördern



- Das NiCd-Geräte-Batterieverbot nach der Batterierichtlinie vom Sept. 2006 gilt nicht für die Anwendung in schnurlosen Werkzeugen
- Allerdings ist diese Ausnahme auf 4 Jahre befristet. In diesem Zeitraum überprüft die EU-Kommission geeignete Alternativen
- Daraus folgt, dass die Gerätehersteller bei der Entwicklung von neuen schnurlosen Werkzeugen die Weiterentwicklung von Lithium- und Nickel-Metallhydrid-Batterien forcieren und fördern werden
- Der Wettbewerb wird noch dadurch erhöht, dass namhafte Batteriehersteller keine NiCd-Batterien mehr produzieren und vertreiben

Risikobasierte Substitution



- Die neue Batterierichtlinie verbietet NiCd-Gerätebatterien, insbesondere „single cells“ z.B. für Spielzeug
- Das Verbot wurde von der Batterieindustrie 2004 vorgeschlagen und ist aus folgenden Gründen gerechtfertigt
 - NiCd single cells sind noch immer potentielle Kandidaten für den Hausmüll. Derzeit kommen ca. 40 % Geräte-Altballerrien zurück
 - Mit Nickel-Metallhydrid steht ein geeignetes Batteriesystem als Alternative zur Verfügung

Möglichkeiten und Grenzen der Substitution von Stoffen in Batterien



Substitutionsbeispiele in Deutschland

- Vollständige Substitution von **30 t/a Quecksilber** in Alkali-Mangan- und Zink-Kohle-Rundzellen seit 1990
- Substitution von **10 t/a Quecksilber** durch Einstellung der HgO-Knopfzellenproduktion und Umstellung auf Zink-/Luft-Knopfzellen insbesondere für Hörgeräte seit 1999
- Vollständige Substitution von **90 t/a Cadmium** durch Einstellung der Ni-Cd-Knopfzellenproduktion und Umstellung auf Nickel-Metallhydrid-Knopfzellen

Möglichkeiten und Grenzen der Substitution von Stoffen in Batterien



Substitutionsbeispiele in Deutschland

- Geplante Substitution von **Quecksilber** in Höreräteknopfzellen
 - 1,2 t/a **Quecksilber** in 160 Mio. Höreräteknopfzellen in Deutschland
 - 40 t/a **Quecksilber** in 3.500 Mio. Knopfzellen weltweit
 - Marktanalyse: Ist der Kunde bereit, im Sinne der Umwelt Performance-Verluste z.B. bei der Laufzeit zu tolerieren

- Produktion von Hg-, Cd- und Pb-freien Li-Ion- und Li-Polymer-Batterien sowie Ni-MH-Hochleistungs-Knopfzellen seit 2000

Möglichkeiten und Grenzen der Substitution von Stoffen in Batterien



- Die neue Batterierichtlinie hat das Hauptziel, die Vermarktung von Batterien, die gefährliche Stoffe enthalten, zu verbieten
- Es steht nur eine begrenzte Anzahl von Metallen zur Energiespeicherung in Batterien zur Verfügung
- Nach Quecksilber, Cadmium und Blei kommen möglicherweise Nickel und Cobalt sowie ggf. Zink und Mangan in die Diskussion
- Damit würden alle Batteriesysteme und ihre Anwendungen in Frage gestellt - auch Nickel-Metallhydrid- und Lithium-Ionen-Batterien

Möglichkeiten und Grenzen der Substitution von Stoffen in Batterien



- Entscheidend bei der Substitution ist die Funktionalität des Stoffes, das heißt,
 - die Substitution von Hg als Inhibitor in Alkali-Mangan-Batterien stellt nicht das System/Produkt in Frage
 - bei der Substitution von Blei in Bleibatterien ist die Batterie das Substitut. Wird dies gefordert, dann haben wir ein **Produktverbot**

Möglichkeiten und Grenzen der Substitution von Stoffen in Batterien



- Aus diesem Grund ist ein Verbot bzw. die Forderung nach einer Substitution bestimmter Substanzen nur dann gerechtfertigt, wenn dieses auf Basis einer wissenschaftlich fundierten Risikoanalyse (über den gesamten Lebenszyklus der Substanzen) belegbar und in der Praxis umsetzbar ist
- Ein Verbot allein auf der Basis gefährlicher Stoffeigenschaften ist keinesfalls akzeptabel weder in Deutschland noch in Europa, wenn die Risiken bei der Produktion, beim Gebrauch und bei der Entsorgung beherrschbar sind
- **Ansonsten werden Produkte, für die es keine Alternativen gibt, außerhalb Europas für den europäischen Markt produziert. (Globalisierungsauswirkungen)**

Möglichkeiten und Grenzen der Substitution von Stoffen in Batterien



Globalisierungsauswirkungen

- Ein Bleibatterieverbot, mit einer zeitlich befristeten Ausnahmeliste, (s. 1. Lesung zur Batterierichtlinie im EU-Parlament 2004) führt zu einem ständigen und ausweglosen Rechtfertigungszwang für Batteriehersteller und -anwender
- Hierdurch wird die Planungssicherheit der betroffenen Industrie fundamental in Frage gestellt, obwohl es auf absehbare Zeit keine geeigneten Alternativen gibt
- Planungssicherheit bedeutet eine Verfügbarkeit der aktuellen Batterietechnologien über mindestens 2 Produktlebenszyklen

Möglichkeiten und Grenzen der Substitution von Stoffen in Batterien



Globalisierungsauswirkungen

- Die europäischen Produktionsstandorte befinden sich bereits heute überwiegend im Besitz außereuropäischer, global agierender Konzerne
- Die Bereitschaft dieser Batterieproduzenten, in Europa in neue Anlagen zu investieren bzw. bestehende Standorte zu modernisieren, sinkt erheblich, da diese Konzerne auch Standorte in Asien und USA haben
- Dies ist der „Einstieg in den Ausstieg“ für die europäische Blei-Batterieproduktion

Möglichkeiten und Grenzen der Substitution von Stoffen in Batterien



Blei-**Starter**batterien sind nicht ersetzbar

Anwendung und Verbreitung:

- Produktion von 20 Mio. PKW in Europa (Welt 60 Mio.)
- Produktion von 1 Mio. NKW in Europa pro Jahr (Welt 4 Mio.)
- Produktion von 1 Mio. Motorrädern in Europa pro Jahr (Welt 4 Mio.)
- Mittlere Lebensdauer 10 Jahre pro Fahrzeug
- 1 Batterie pro PKW und Motorrad, 2 Batterien pro NKW
- Bestand 250 Mio. Starterbatterien in Europa (Welt ca. 1 Mrd.).
- Lebensdauer einer PKW-Starterbatterie heute bis zu 5 Jahre
- Ersatzbatterien mehr als 50 Mio. pro Jahr (Welt ca. 300 Mio.)

Möglichkeiten und Grenzen der Substitution von Stoffen in Batterien



Blei-**Starter**batterien- sind nicht ersetzbar

Keine Substitution möglich:

- Die elektrischen Bordnetze sowie deren Komponenten wie Generator, Starter, div. el. Verbraucher, Regler und Steuergeräte sind auf die optimale Nutzung des Blei-Batteriesystems ausgelegt
- Bei einer Umstellung auf ein elektrochemisch anderes System mit völlig anderen Eigenschaften müssten auch die dazugehörigen Fahrzeuge technisch umgestaltet werden
- Allein die Kosten für ein alternatives Batteriesystem mit ihren Kontroll- und Steuereinrichtungen sind um den Faktor 10 bis 20 höher als beim heutigen Blei-Batteriesystem

Möglichkeiten und Grenzen der Substitution von Stoffen in Batterien



Blei-Industriebatterien-Ortsfest sind nicht ersetzbar

Lebensdauer und Anwendungen:

- Lebensdauer bis zu 20 Jahren
- Telekommunikation - 600.000 stationäre Batterieanlagen
- Sicherung konventioneller Kraftwerke und Kernkraftwerke
- Sicherung chemischer und petrochemischer Anlagen
- Sicherung lebenserhaltender Einrichtungen in Krankenhäusern
- Energiespeicher bei regenerativer Energieerzeugung
- Sicherstellung der Infrastruktur (Bahn, Flugsicherung, Ampeln)
- Schutz von Daten (EDV, Banken, Versicherungen)
- Notbeleuchtung für Gebäude wie Theater, Kinos, etc.

Möglichkeiten und Grenzen der Substitution von Stoffen in Batterien



Blei-Industriebatterien-Ortsfest sind nicht ersetzbar

Keine Substitution möglich:

- Die Anwendungen haben Nennkapazitäten bis zu mehreren 1000 Ah und Spannungen bis über 400 V
- Hierfür stehen auf absehbare Zeit keine erprobten, sicheren Batteriealternativen zur Verfügung
- Jedes Batteriesystem benötigt eine spezifische Art der Ladung
- Unterschiedliche Ladespannungen bei verschiedenen Batteriesystemen
- Anwendungen häufig im Bereitschaftsparallelbetrieb
- Batteriesystemwechsel heißt also auch Wechsel der Ladesysteme und häufig Wechsel des Gesamtsystems

Möglichkeiten und Grenzen der Substitution von Stoffen in Batterien



Blei-Industriebatterien-Traktion sind nicht ersetzbar

Lebensdauer und Anwendungen:

- Lebensdauer bis zu 10 Jahren
- Antrieb für 2.000.000 Flurförderzeuge in Europa
- Antrieb für Elektro-Rollstühle – Mobilität für Behinderte

Möglichkeiten und Grenzen der Substitution von Stoffen in Batterien



Blei-Industriebatterien-**Traktion** sind nicht ersetzbar

Keine Substitution möglich:

- positive Relation von Energiedichte, Leistung, Gebrauchsdauer und Sicherheit
- Energiespeicher für Gegengewichtsgabelstapler
- Kompatibilität mit den Anwendungen und deren Peripherie
- **Wechsel des Batteriesystems bedeutet also auch Wechsel der Ladetechnik und Austausch von Komponenten in der Anwendung**
- 7 Millionen Bleizellen sind ein Äquivalent von ca. 100 Millionen Notebook-Lithium-Batterien
- Die Kosten für die Bleibatterie liegen bei 80 €/kWh; hiervon sind die o.g. alternativen Systeme (Lithium und NiMH) meilenweit entfernt.

Möglichkeiten und Grenzen der Substitution von Stoffen in Batterien



Bleibatterien sind nicht ersetzbar

- Nickel-Metallhydrid- oder Lithium-Ionen-Batterien stehen als Antriebsbatterien für Hybrid- oder Elektrostraßenfahrzeuge zur Verfügung
- Bezüglich der Verwendung von Brennstoffzellen in Kombination mit Elektromotoren ist klarzustellen, dass diese in Automotive- und industriellen Anwendungen den herkömmlichen Benzin- oder Dieselmotor ersetzen könnten, nicht jedoch die Bleibatterie zum Starten
- Bei der Gewinnung regenerativer Energien aus Sonne, Wind und Wasser in dezentralen Anlagen sind Bleibatterien als Energiespeicher unverzichtbar

Ökologischer Lebenslauf von Blei in Batterien

- **Entwicklung:** Blei ist in Bleibatterien nicht ersetzbar. Für Bleibatterien sind in den Hauptanwendungen keine geeigneten Alternativen in Sicht
- **Produktion:** Bei der Produktion von Bleibatterien werden die Grenzwerte für Gesundheit, Luft, Wasser, Boden und Abfall sicher eingehalten
- **Verwendung:** Bei sachgemäßer Handhabung bergen Bleibatterien für berufliche Verwender und Verbraucher kein Risiko
- **Entsorgung:** Die Sammelquote bei Bleibatterien liegt zwischen 95 und 100 %. Altblei = Neublei = Neue Bleibatterie

Wenn ein Stoff für eine bestimmte Verwendung eine REACH-Zulassung erhalten hat, weil bei der REACH-Substitutionsprüfung keine geeigneten Alternativen gefunden wurden, ist die Rangfolge der Schutzmaßnahmen nach §§ 8-11 GefStoffV anzuwenden.