BAE Batterien GmbH

Consideraciones del mercado GLOBAL de baterías

Plomo vs. Litio

Energy from Batteries

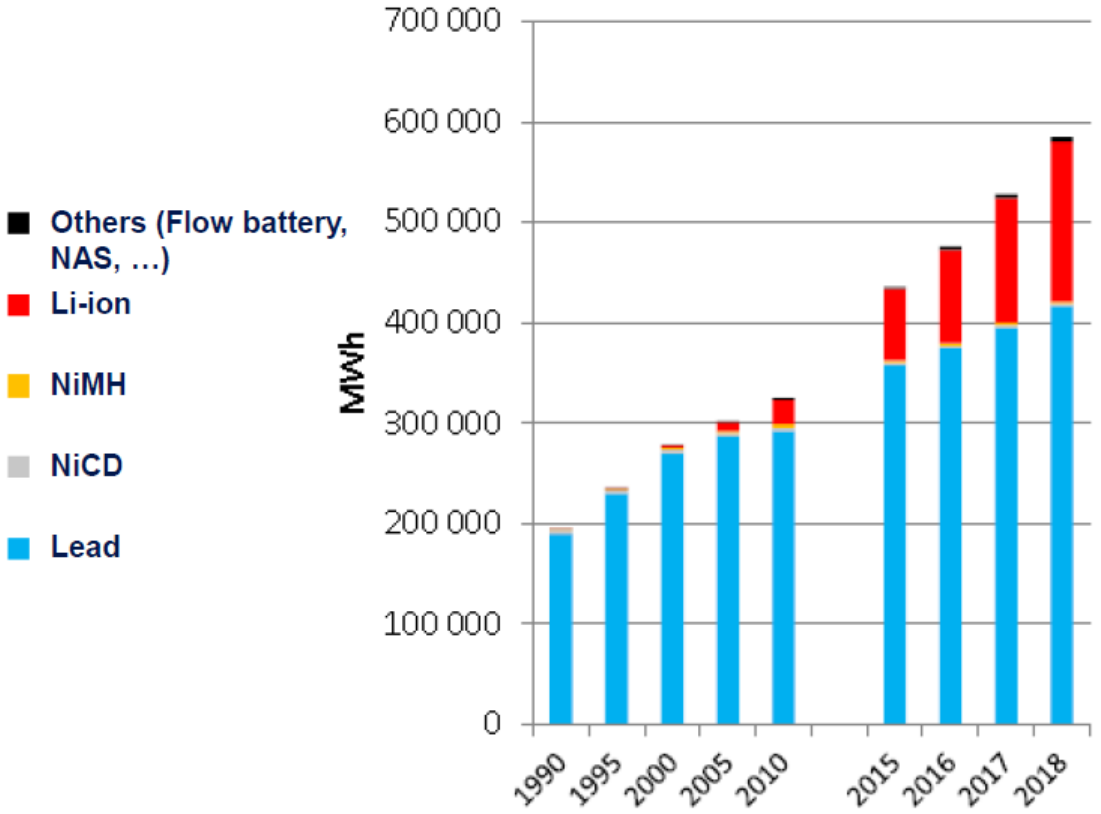
Consideraciones del mercado GLOBAL de baterías - Plomo vs. Litio

Las baterías de Iones de Litio se están promoviendo como la „tecnología avanzada“ que podría ser la alternativa al Plomo-Ácido para aplicaciones estacionarias de back-up y de almacenamiento de energía en sistemas off-grid (solar FV)

La cuestión es: ¿Cambiará el mercado de forma drástica debido a esta estrategia o el Plomo-Ácido permanecerá y seguirá siendo atractivo?

BAE
Energy from Batteries

Tendencias mercado global - MWh instalados



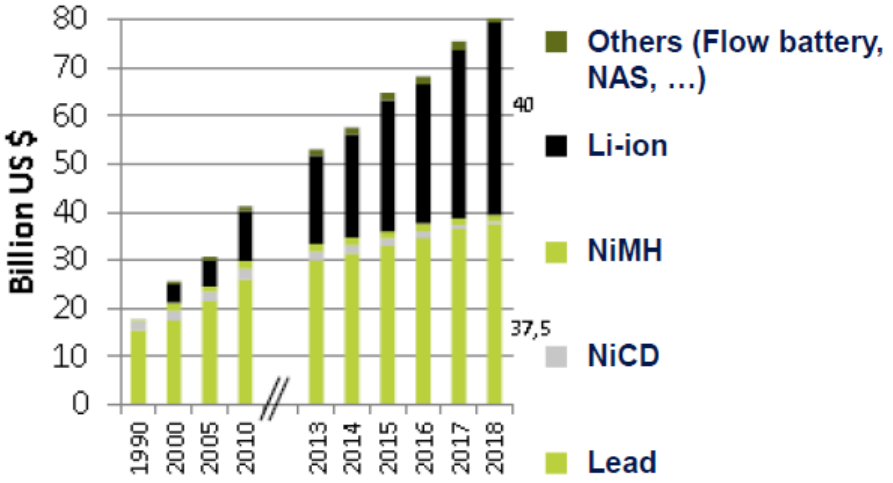
Source: avicenne energy, main trends 2018-2030

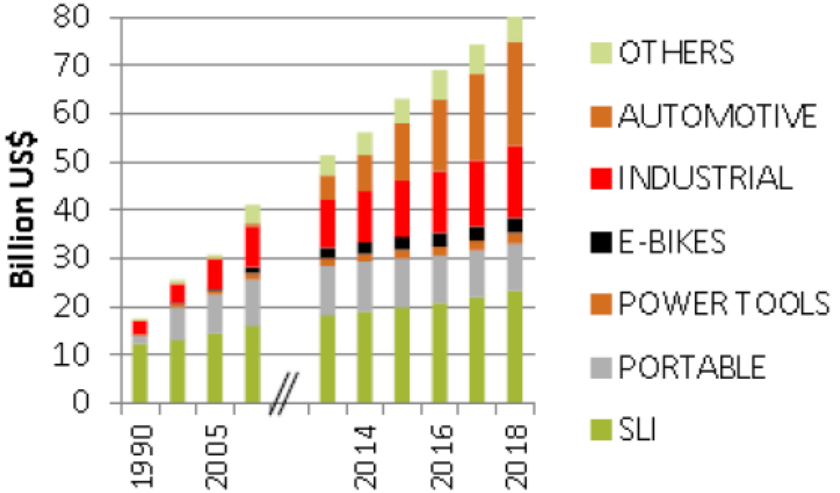
Tecnologías dominantes: Plomo e Iones de Litio

- **Ambas están creciendo**
- **El Plomo es la más importante con + 70% de mercado**

BAE
Energy from Batteries

Tendencias mercado global – Billones US $





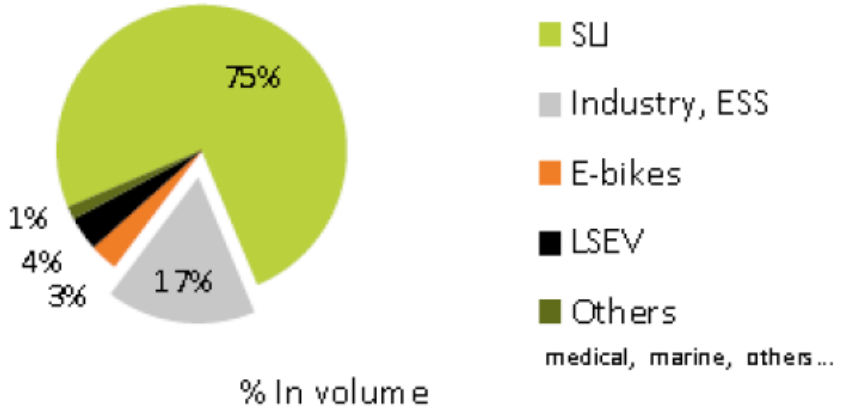
Source: avicenne energy, main trends 2018-2030

- **80 billones US $ en 2018**
- **Crecimiento medio 9% entre 2010 - 2018**
- **Crecimiento del mercado de aplicaciones industriales (“Energy storage”)**

BAE
Energy from Batteries

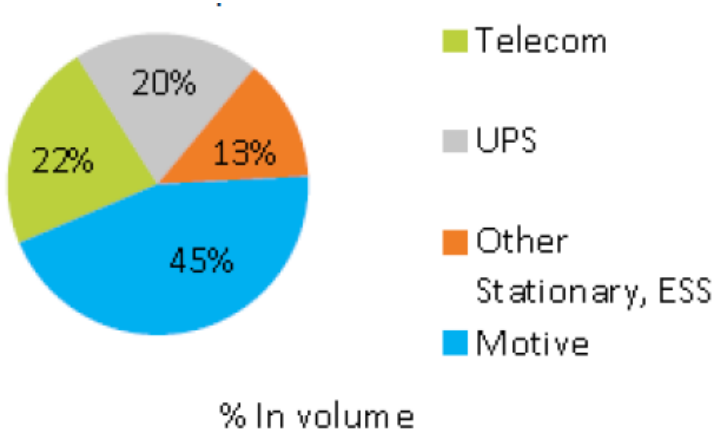
Tendencias mercado global – Baterías Plomo en 2018

Baterías Plomo 2018
420 GWh para > 37 Billón US $



- **Principales aplicaciones SLI (automóvil) e industria**
- **Industria y "Energy Storage" = 17 %**

Baterías Industrial – Plomo
69 GWh para 11 Billón US $

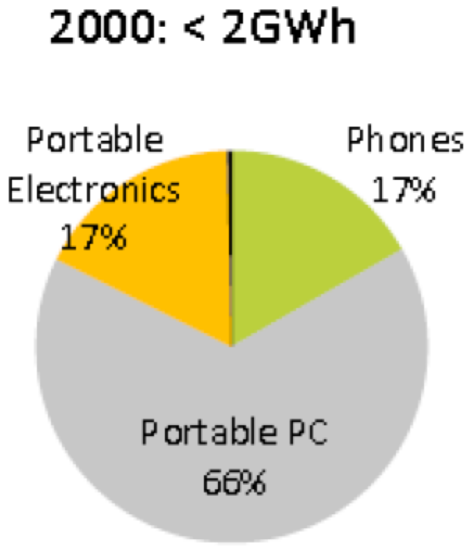


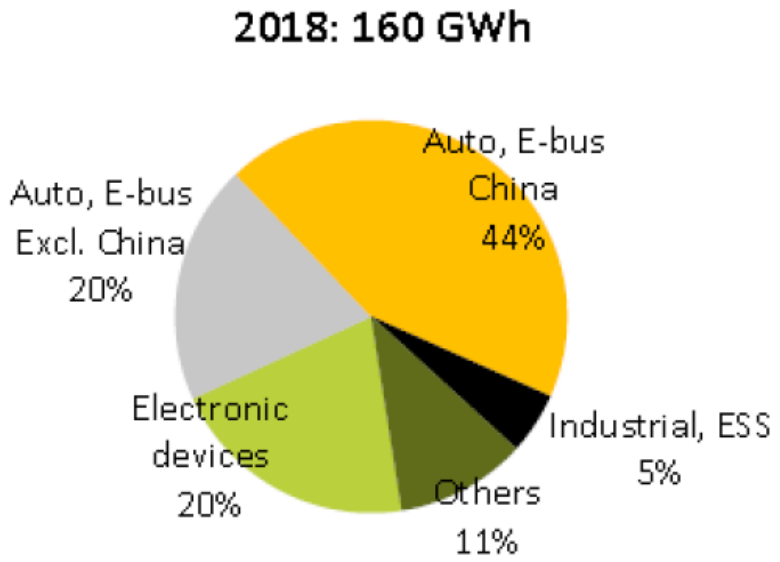
- **Motive Power (tracción) es un mercado importante**
- **Seguido de Telecom y UPS**

Source: avicenne energy, main trends 2018-2030

BAE
Energy from Batteries

Tendencias mercado global – Baterías Iones de Litio en 2018





Source: avicenne energy, main trends 2018-2030

- **24 % crecimiento anual (volumen) entre 2008 - 2018**
- **Nuevos mercados desde 2010: Automóvil, e-bus, industrial**
- **Industriales y "Energy storage" = 5 %**

BAE
Energy from Batteries

Conclusiones

El mercado de baterías está creciendo para ambas tecnologías, Plomo y Litio

- ✓ El Plomo tiene una cuota de mercado + 70 %!

Actualmente hay un excedente de capacidad de baterías de Litio debido a la debilidad del mercado del vehículo eléctrico!

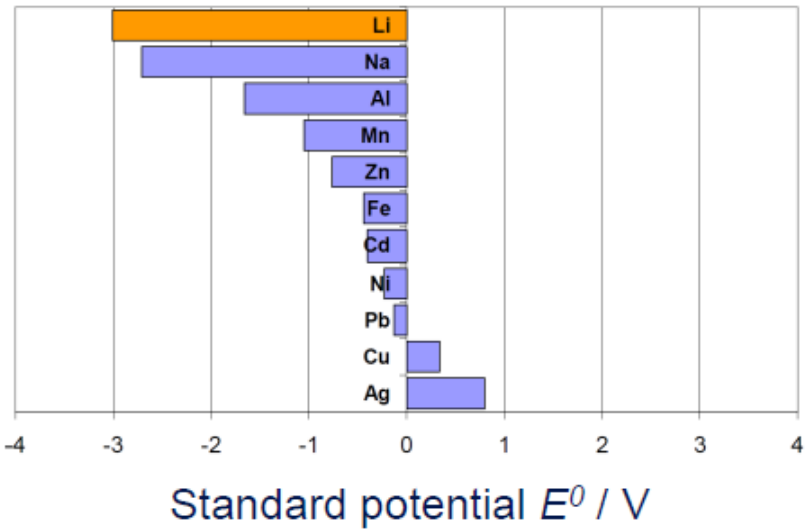
- ✓ Estrategia de marketing para apertura de nuevos mercados de las fábricas infrautilizadas
- ✓ Formas de recuperar las grandes inversiones realizadas

Cuota de mercado de Industrial y "Energy Storage" en 2018:

- ✓ Aprox. 17 % Plomo
- ✓ Aprox. 5 % Iones de Litio

BAE
Energy from Batteries

¿Por qué Litio?

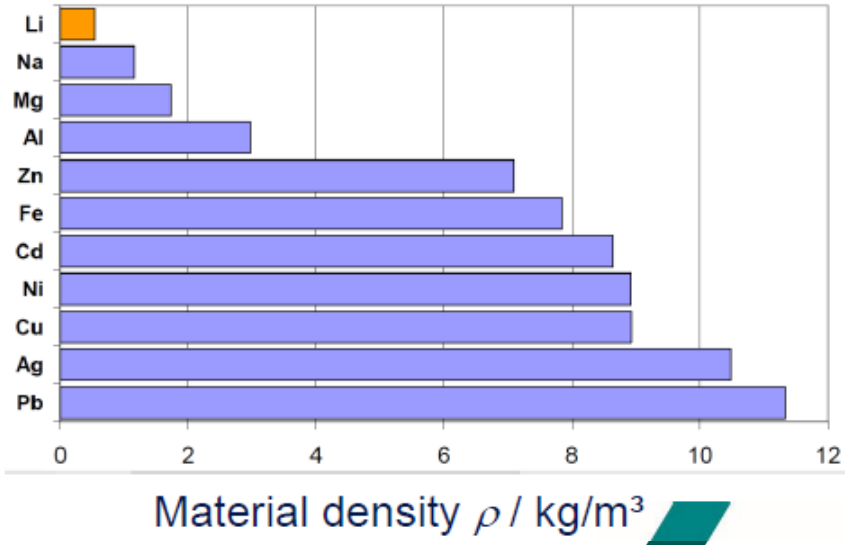


- **Lithium is the metal with the highest negative potential**

→ **High cell voltage**

- **Lithium is the metal with the lowest specific density**

→ **High specific energy density**



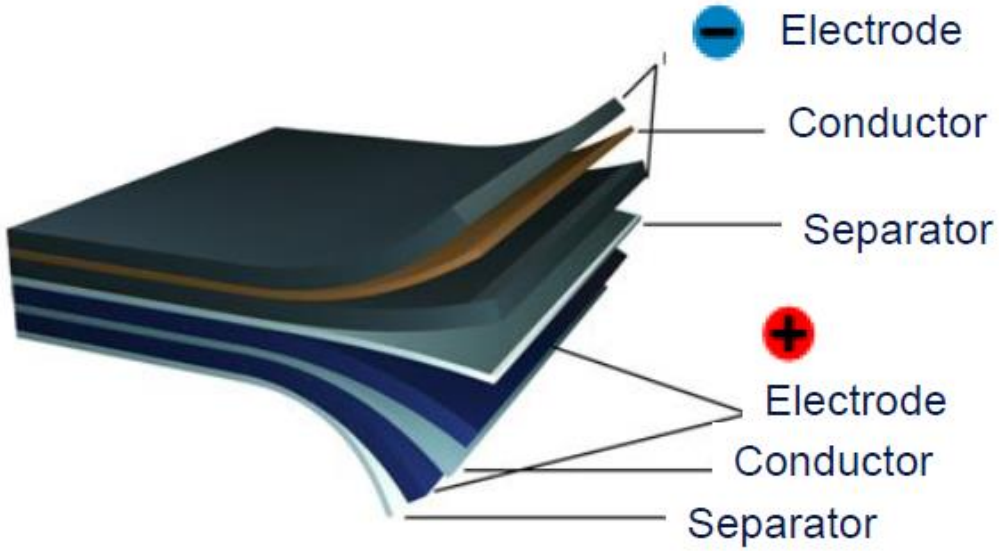
BAE
Energy from Batteries

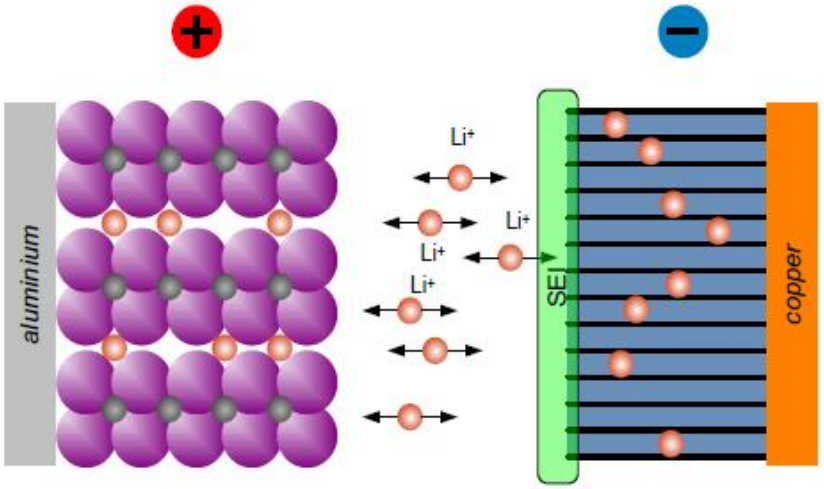
Características de la tecnología de Iones de Litio

- **Thin layer technology**

Cylindrical cell
("18650")

Pouch cell





cathode
(metallic oxide)

anode
(graphite, hardcarbon,
softcarbon)

→ **During charge and discharge: Movement of Li-ions**

BAE
Energy from Batteries

Materiales del cátodo en las distintas tecnologías de Iones de Litio disponibles en el mercado

Cathode material	Energy density	Power density	Safety	Life-time	Costs
$LiCoO_2$ (LCO)					
$LiNi_{0,8}Co_{0,15}Al_{0,05}O_2$ (NCA)					
$LiNi_{1/3}Co_{1/3}Mn_{1/3}O_2$ (NMC)					
$LiMn_2O_4$ LMO					
$LiFePO_4$ LFP					
	worse				good

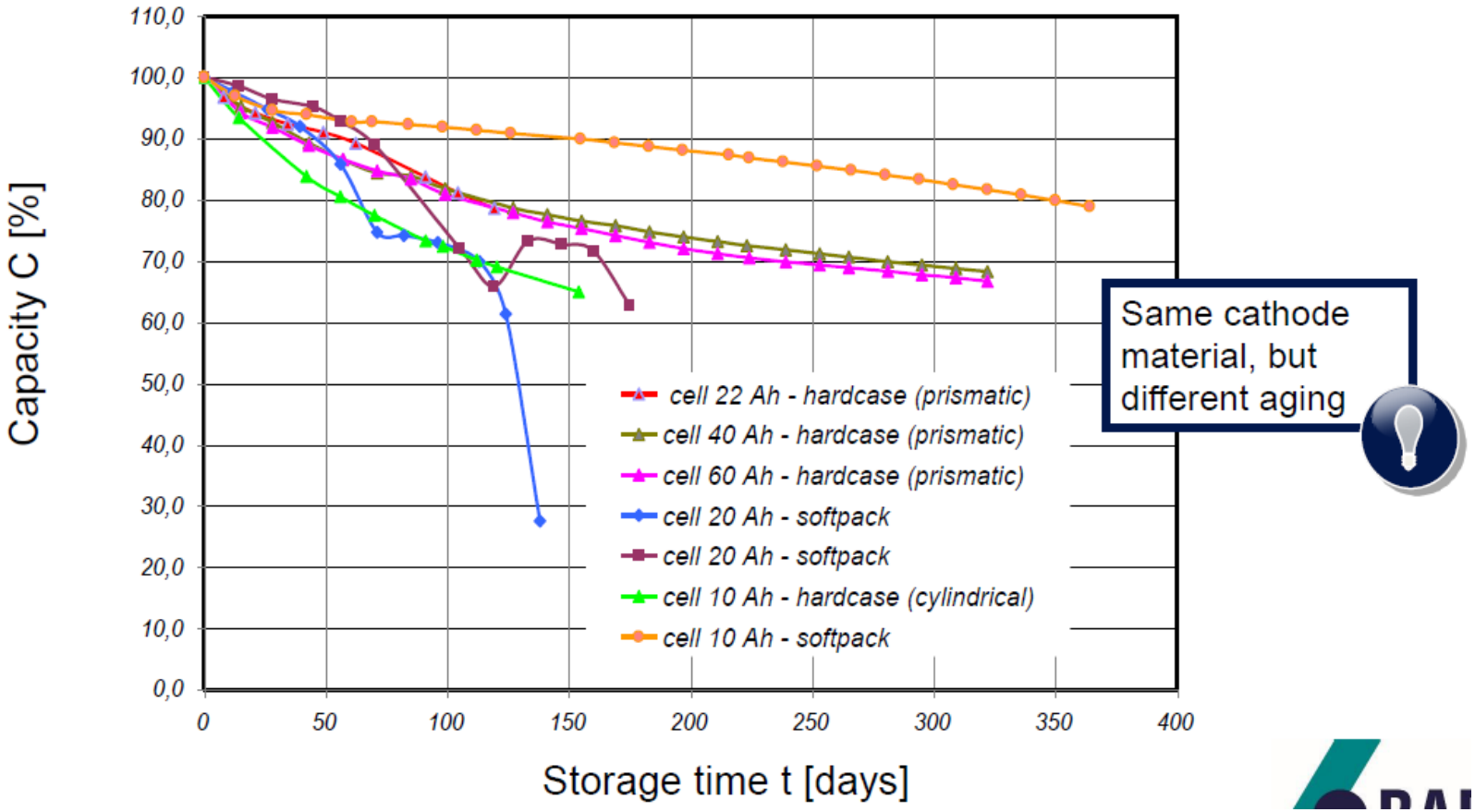
BAE
Energy from Batteries

Diferencias muy significativas entre las distintas tecnologías de Iones de Litio disponibles en el mercado según el material del cátodo

- El comportamiento térmico varía enormemente entre las distintas tecnologías existentes
- El envejecimiento (vida útil) en función del SOC (estado de carga) varía enormemente entre las distintas tecnologías existentes
- El envejecimiento (vida útil) en función de la temperatura varía enormemente entre las distintas tecnologías existentes

BAE
Energy from Batteries

Diferencias entre tecnologías de Iones de Litio disponibles en el mercado con mismo material del cátodo

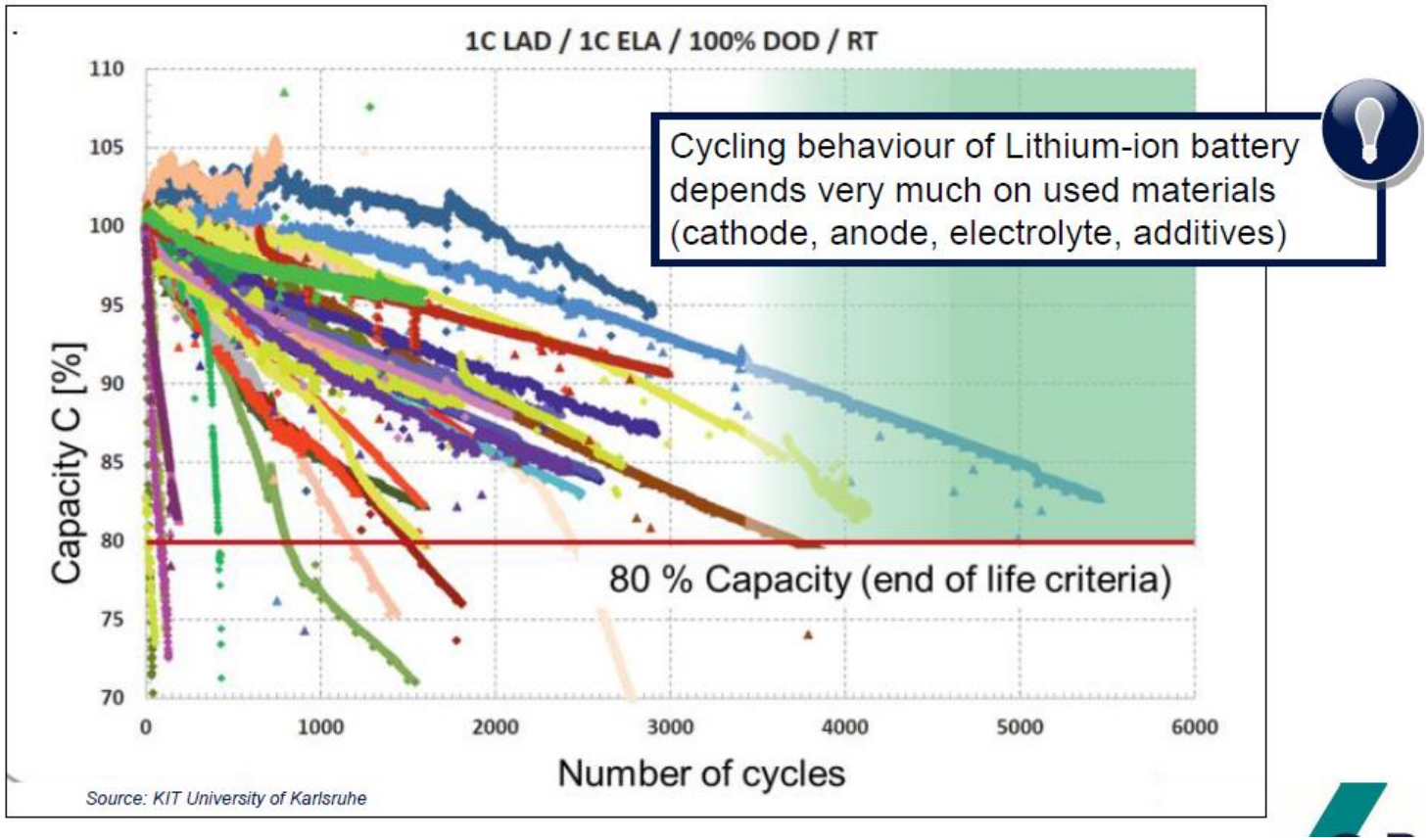


El envejecimiento (vida útil) en aplicaciones de almacenamiento (a 60 °C y SOC 60%) varía enormemente entre distintas tecnologías con el mismo material del cátodo!

BAE
Energy from Batteries

Vida en ciclos de las distintas tecnologías de Iones de Litio disponibles en el mercado

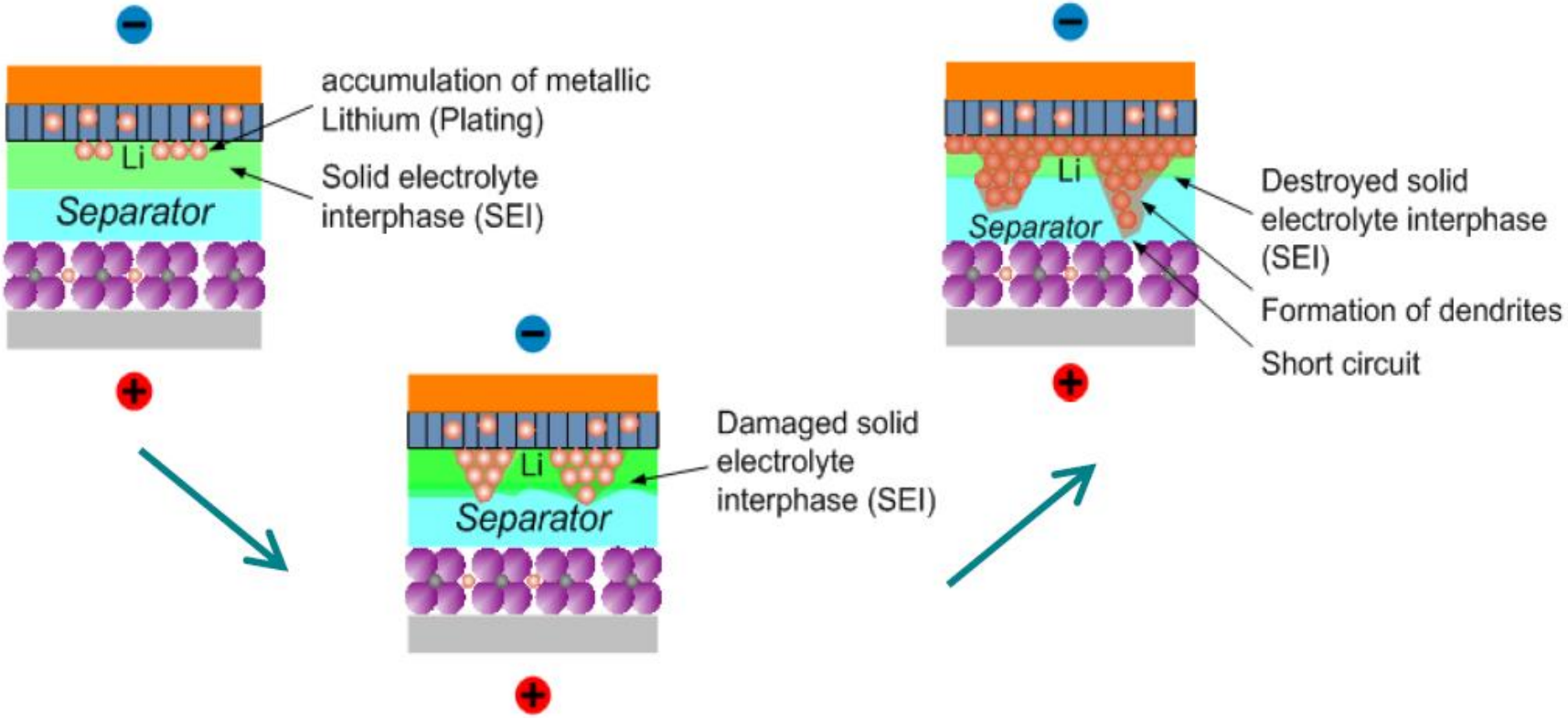
Cycle life



El comportamiento en ciclado varía enormemente entre distintas tecnologías según sean los materiales (cátodo, ánodo, electrolito, aditivos)!

BAE
Energy from Batteries

Efecto secundario “plating” en tecnología de Iones de Litio



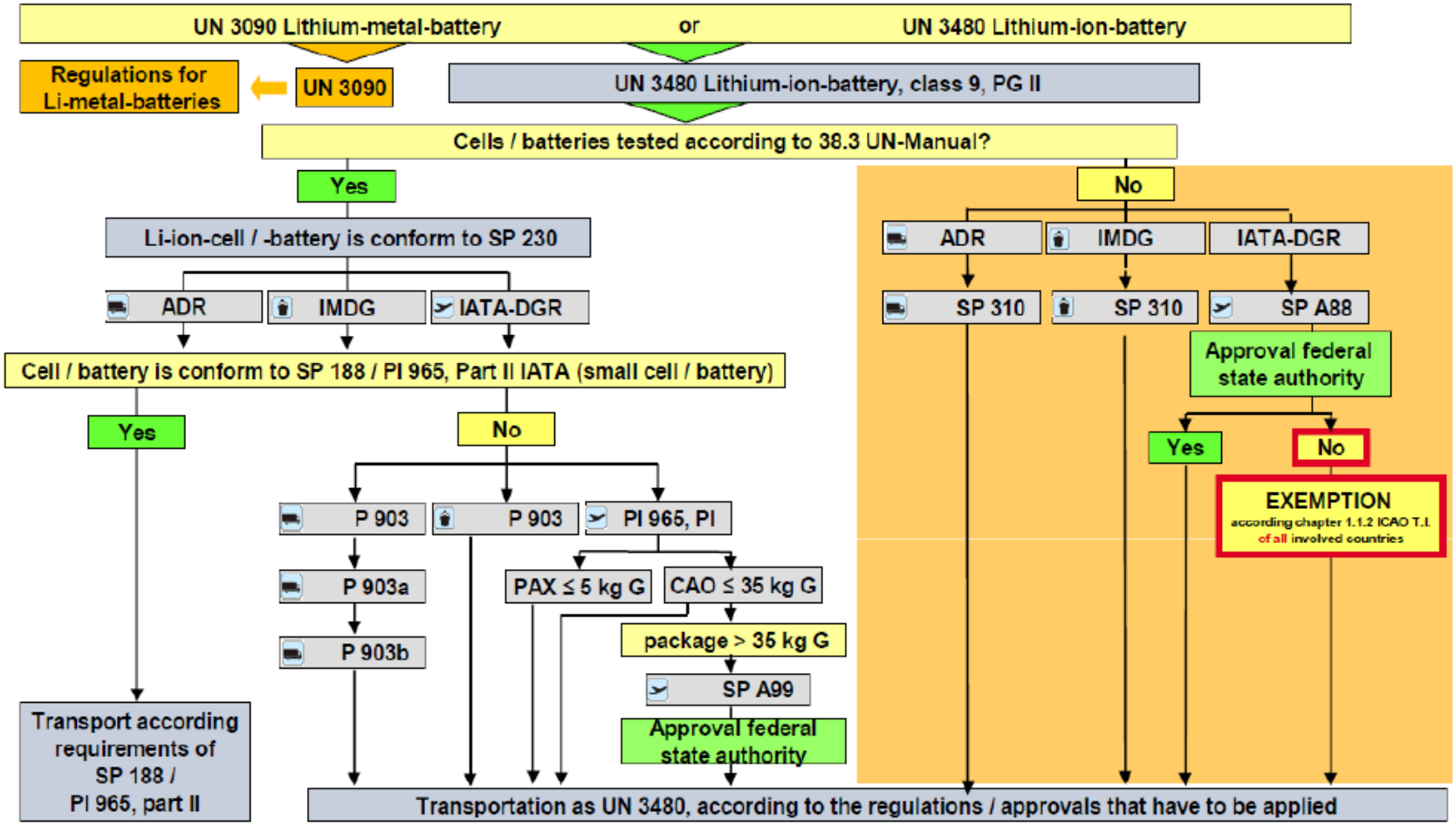
- **El movimiento de los iones de Litio es un proceso muy sensible**
  - Una intercalación incompleta puede causar el efecto secundario “plating”

→ **Efecto “plating”: Depósitos de Litio metal en el electrodo**

  - Si el Litio metal crece y llega a abrirse paso a través del separador puede haber cortocircuito interno

BAE
Energy from Batteries

Transporte (UN3480) en tecnología de Iones de Litio



→ El transporte y logística internacional es complicado ya que aplican numerosas regulaciones!

BAE
Energy from Batteries

Requerimientos de tests para el transporte (UN3480) de tecnología de Iones de Litio

- **UN 3480 subsection 38.3 – cell vs. battery**

Test	Li-cell	Li-battery	Testing criteria
1. Altitude simulation (11.6 kPa at 20 °C ± 5°C)	X	X	➡ No mass loss ➡ No leakage ➡ No venting ➡ No disassembly ➡ No breakage ➡ No fire ➡ OCV after test not smaller than 90% compared to beginning of test
2. Thermal test (75 °C / -40°C)	X	X	
3. Vibration (1 – 8g)	X	X	
4. Shock (150g / 50 g, 18 times)	X	X	
5. External short circuit	X	X	
6. Impact (9.1 kg from 0.62m)	X	Not required	
7. Overcharge	Not required	X	➡ No disassembly ➡ No fire within 7 days after end of test
8. Forced discharge	X	Not required	

→ **SIN la realización completa y satisfactoria de numerosos tests no es posible transportar legalmente baterías de fabricación en serie!**

BAE
Energy from Batteries

Embalaje para el transporte de tecnología de Iones de Litio

- **El embalaje y el transporte de baterías de Iones de Litio está clasificado en todos los casos como "mercancía peligrosa"**
- **El transporte de baterías defectuosas es muy complejo**
  - Hay que usar hielo seco (aprox. 30 kg por batería "mild HEV" (vehículo eléctrico hibrido intermedio entre vehículo de gasolina convencional y vehículo 100% hibrido)
  - Uso de contenedores y etiquetas especiales

BAE
Energy from Batteries

Problemas medioambientales y sociales de la tecnología de Iones de Litio

- **El auge de baterías de Iones de Litio ha generado un aumento en la demanda de metal Cobalto**

- **Solo hay un proveedor principal de Cobalto: La Republica Democrática del Congo**
  - Estabilidad política?
  - Impacto medioambiental y problemas sociales cuestionables

  → A día de hoy: Las baterías de Iones de Litio no se reciclan!

BAE
Energy from Batteries

Conclusiones

- **Baterías de Iones de Litio:**

Aging effects	*Other issues on service life*
State of charge effects	Cycle life issues
Solid electrolyte interface effects (SEI)	Plating issues
Cathode material effects	Transport and packing issues
Temperature effects	Recycling

→ Tecnología sensible: Requiere de "Battery Monitoring System" (BMS)

- **Baterías de Plomo:**

  - Tecnología madura y probada
  - Experiencia de muchísimos años
  - Inversión inicial menor

BAE
Energy from Batteries

Comparativa de aplicaciones

- **Baterías de Plomo:**
  - **Utilizadas y probadas con éxito en <u>aplicaciones stand-by</u>**
    - Tecnología madura y probada
    - Experiencia de muchísimos años
    - Inversión inicial menor

- **Baterías de Iones de Litio:**
  - **Utilizadas y probadas con éxito en <u>productos de consumo</u>**
    - Teléfonos móviles
    - Ordenadores portátiles
    - Herramientas eléctricas profesionales

  → **Entrada en el mercado de:**
    - Vehículos eléctricos
    - Vehículos eléctricos híbridos

  → **NUEVO: Uso en aplicaciones estacionarias (también una oportunidad de "segunda vida")**

BAE
Energy from Batteries

Ventajas y Desventajas del Plomo

Ventajas	*Desventajas*
• Tecnología madura y probada (+ 100 años)	• Requiere mantenimiento para garantizar la vida útil
• Competitiva en costes	• Requiere mayor espacio de instalación que Iones de Litio
• Facilidad de instalación y operación (no necesita BMS)	
• Buen comportamiento y larga vida útil en ciclos (placa tubular y GEL)	
• Numerosas normas internacionales y procedimientos de test disponibles	

BAE
Energy from Batteries

Ventajas y Desventajas de Iones de Litio

Ventajas	*Desventajas*
• No requiere mantenimiento manual	• No es posible realizar mantenimiento manual (necesita BMS)
• Buen comportamiento cíclico - Hasta 4.000 ciclos con algunos diseños (por comprobar en la práctica); descargas hasta el 100 %	• Problemas de seguridad: Riesgo de fuego y pérdida de capacidad io
• Alta energía específica y densidad de energía	• Inversión inicial mayor
• Capacidad de soportar alta descarga	• Degradación a alta temperatura
• Baja tasa de auto descarga	• No es segura en temperaturas frías extremas

BAE
Energy from Batteries

Ventajas y Desventajas de Iones de Litio

Ventajas	*Desventajas*
• Capacidad de recarga rápida	• Requiere mayor esfuerzo e inversión para el reciclaje
	• Suministro de algunos metales desde fuentes potencialmente inestables
	• Relativamente nueva en aplicaciones estacionaria industriales
	• Todavía no existe solución para baterías dañadas
	• No hay disponibilidad de normas internacionales y procedimientos de test disponibles

BAE
Energy from Batteries

Muchas gracias por su atención

BAE Batterien GmbH
Ruth Pérez de Azpeitia, Gerente Ventas Latinoamérica
Tel. +49 30 53001 673
ruth.perez@bae-berlin.de

Energy from Batteries