



Umbau des Energiesystems

Beiträge der Chemie

Energiespeicher im Stromnetz

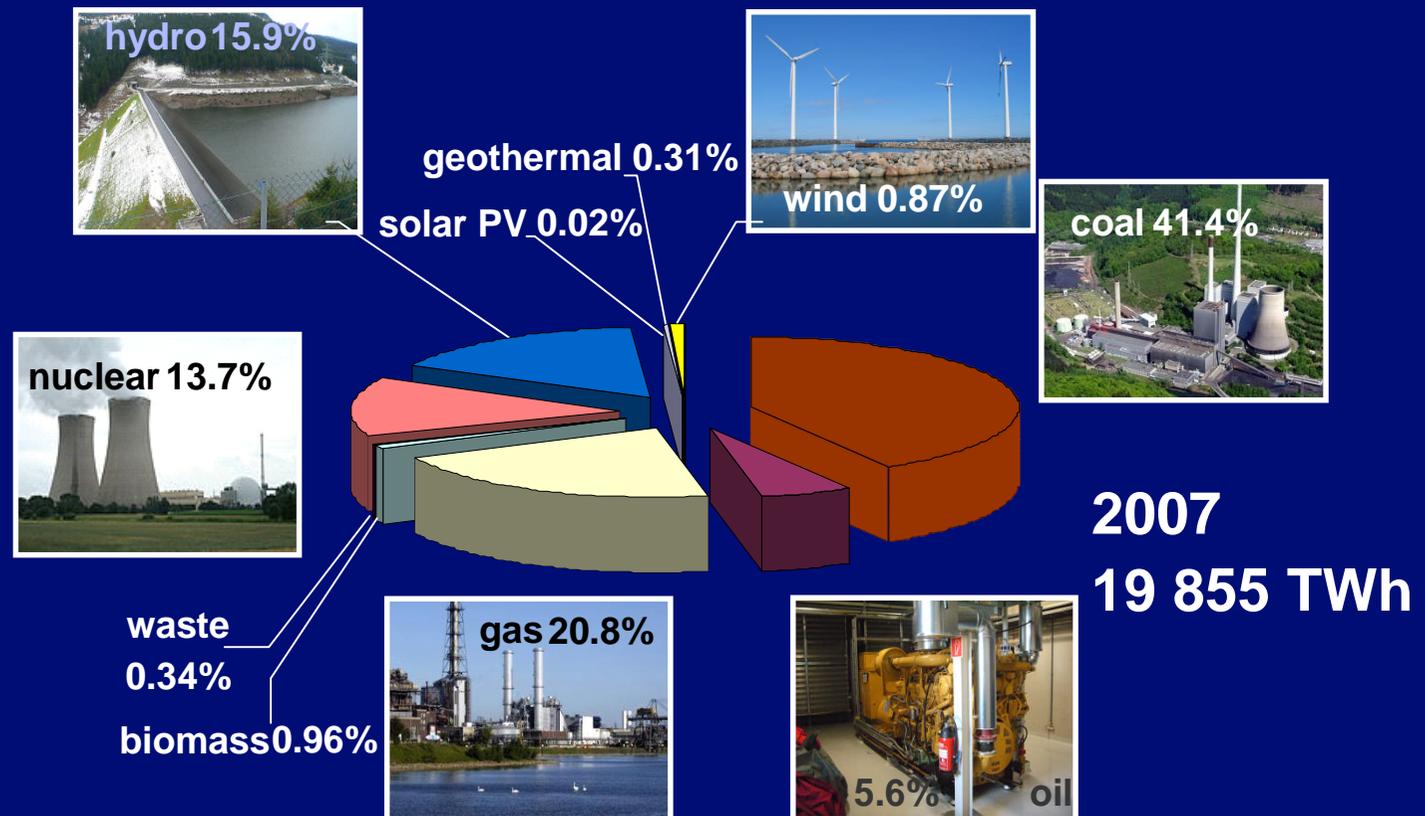
Günther Huber
BASF SE
Electrochemical Processes
Intermediates Research

Umbau des Energiesystems

Beiträge der Chemie

Energiespeicher im Stromnetz

Energiemix der weltweiten Stromerzeugung

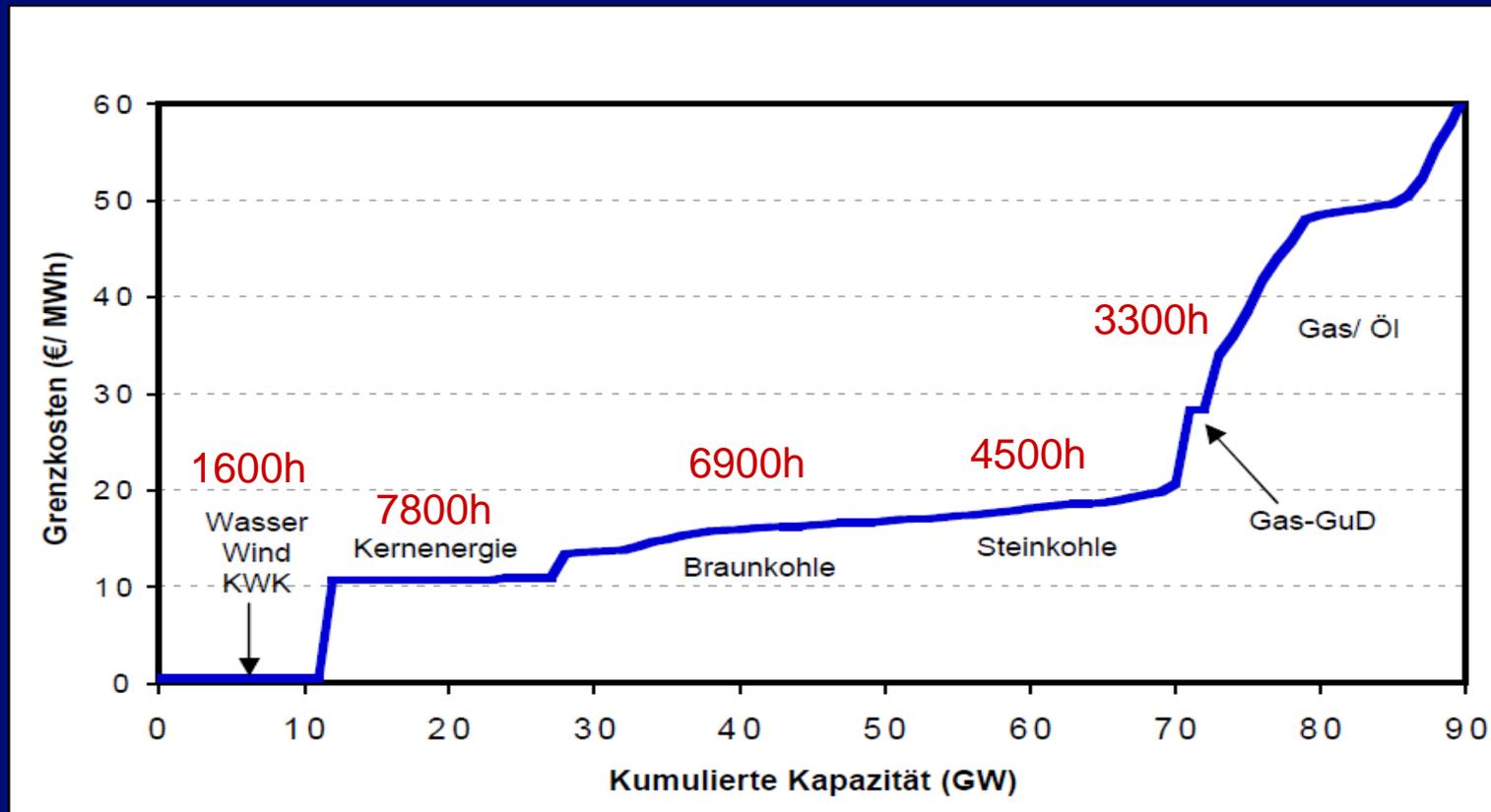
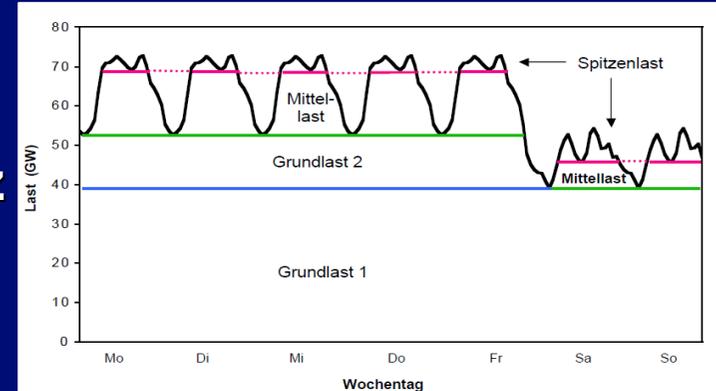


Umbau des Energiesystems

Beiträge der Chemie

Energiespeicher im Stromnetz

Stromerzeugung (2006)

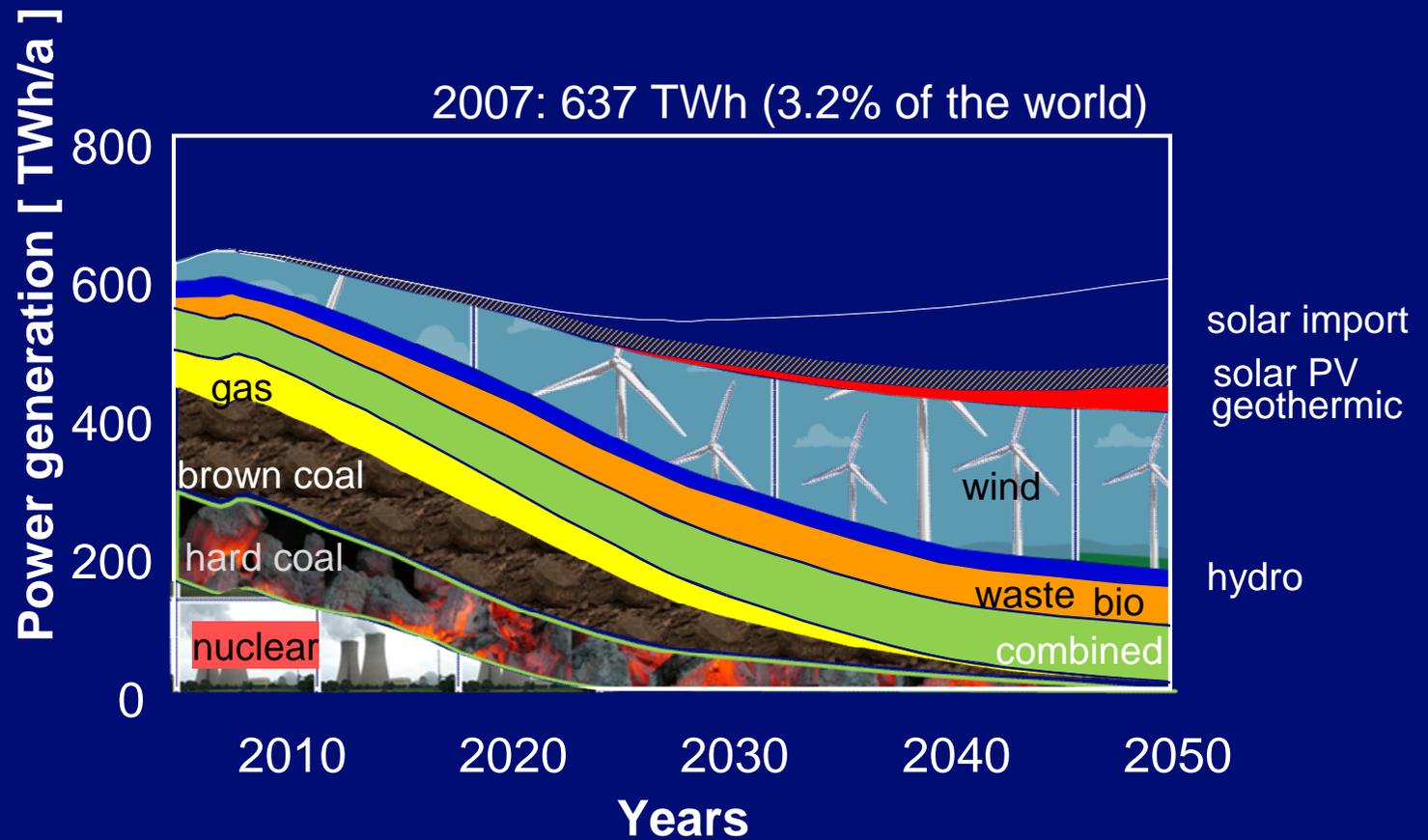


Umbau des Energiesystems

Beiträge der Chemie

Energiespeicher im Stromnetz

Der Umbau der Elektrizitätserzeugung



Source: BMU Leitstudie 2009

Umbau des Energiesystems

Beiträge der Chemie

Energiespeicher im Stromnetz

Erneuerbare Energie erfordert Speicher

Wind und Sonnenstrahlung fluktuieren und damit die Energieernte
Der Verbrauch fluktuiert asynchron dazu



■ Alternativen

- Windturbinen und PV abschalten (Energiebilanz?)
- Kraftwärmekopplung + Elektrowärme (spart Gas!)
- Gaskraftwerke als Reserve
- Netzausbau und Verteilung in die Fläche
- Den Verbrauch steuern (smart metering)

Umbau des Energiesystems

Beiträge der Chemie

Energiespeicher im Stromnetz

Komplikation der Leistungsspitzen

	genutzt	nutzbar	Spitze/Durchschnitt	
Kernenergie:	90%	90%	111%	Grundlast
Braunkohle:	79%	90%	126%	Grundlast
Steinkohle:	55%	90%	182%	regelbar
Erdgas:	40%	90%	250%	regelbar
Öl:	22%	90%	455%	regelbar
Wind:	17%	20%	588%	fluktuierend
Sonne:	10%	10%	1000%	fluktuierend

Die Energiespeicher der Zukunft müssen hohe Ladeleistungen effizient nutzen, um die Jahresenergiebilanz zu schließen.

Umbau des Energiesystems

Beiträge der Chemie

Energiespeicher im Stromnetz

Kraftstromspeicherung heute



Quelle: Vattenfall

Umbau des Energiesystems

Beiträge der Chemie

Energiespeicher im Stromnetz

Elektrochemische Redoxsysteme für die stationäre Speicherung elektrischer Energie

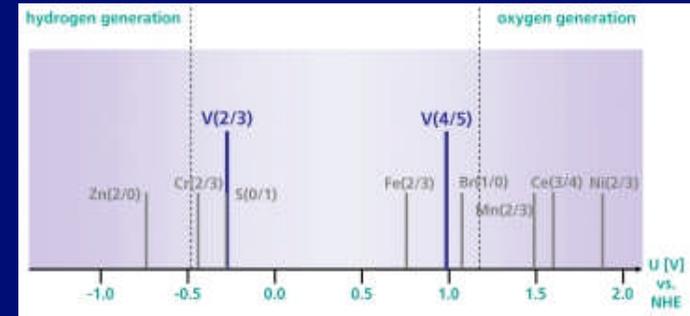
- Redox-flow-System
- Natrium-Schwefel-Batterie
- Natrium-Nickel-Chlorid-Batterie (ZEBRA)
- Lithiumionen-Batterie
- VRLA-Batterie (valve-regulated lead-acid battery)
- Zink-Luftbatterie

Umbau des Energiesystems

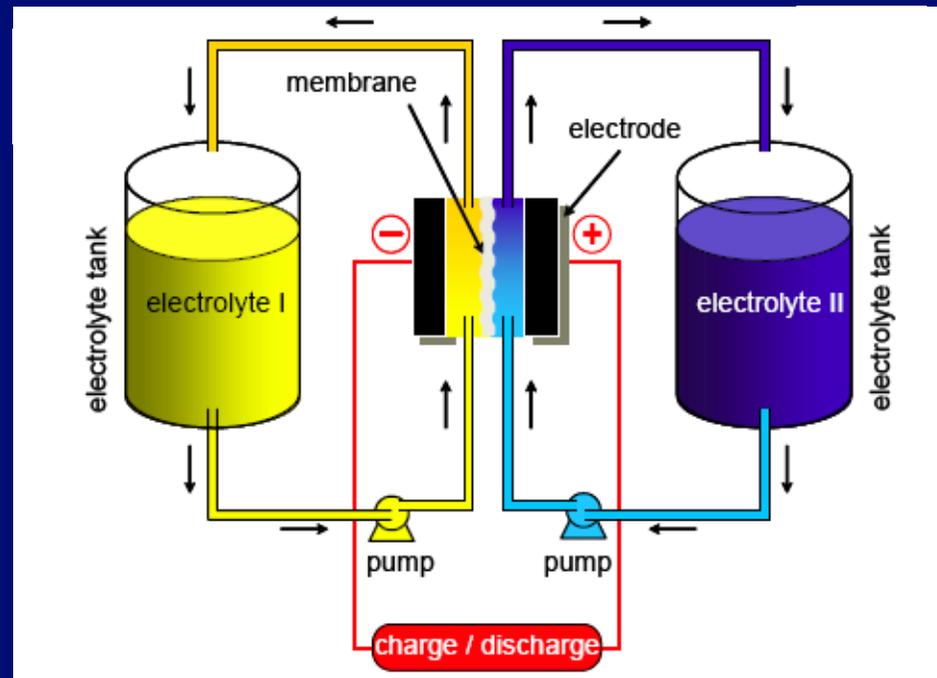
Beiträge der Chemie

Energiespeicher im Stromnetz

Redox-flow-Batterie



Quelle: Dr. Jens Tübke Fraunhofer ICT Pfinztal

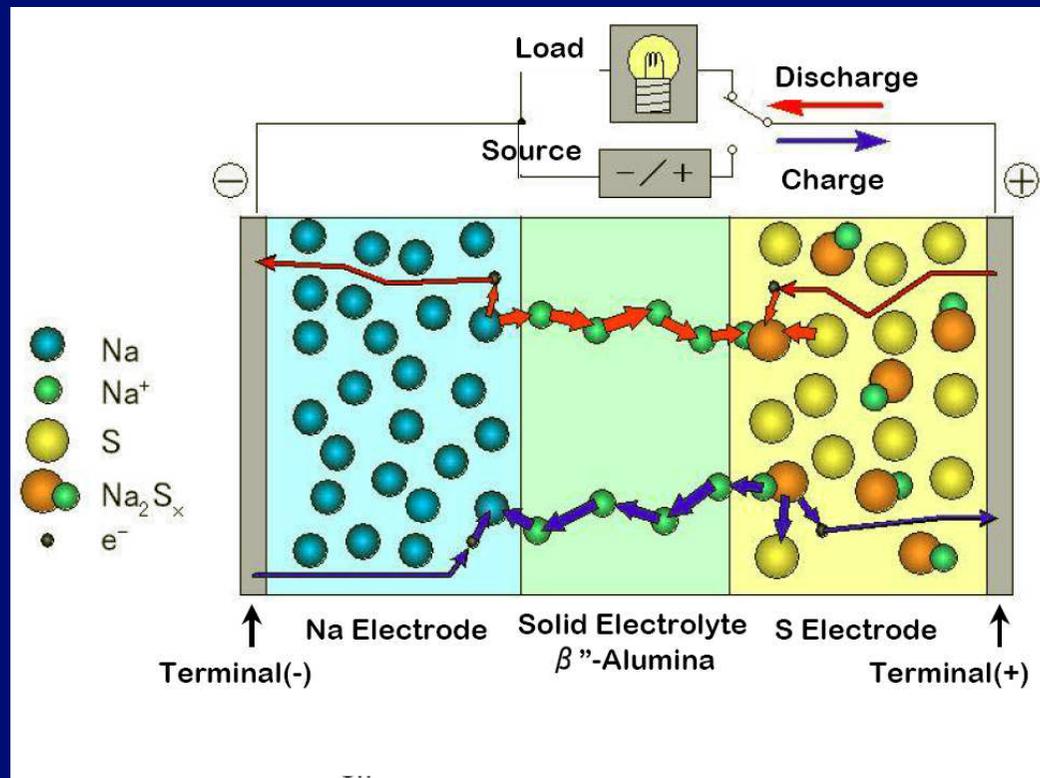


1.3 Volt
3.02 kg V / kWh



Quelle: Prof. Dr. Dirk Uwe Sauer RWTH Aachen

Umbau des Energiesystems Beiträge der Chemie Energiespeicher im Stromnetz NAS-Batterie (NGK, Japan)



2,06 Volt
0,417 kg Na / kWh



Quelle: NGK Insulators Ltd.

Umbau des Energiesystems

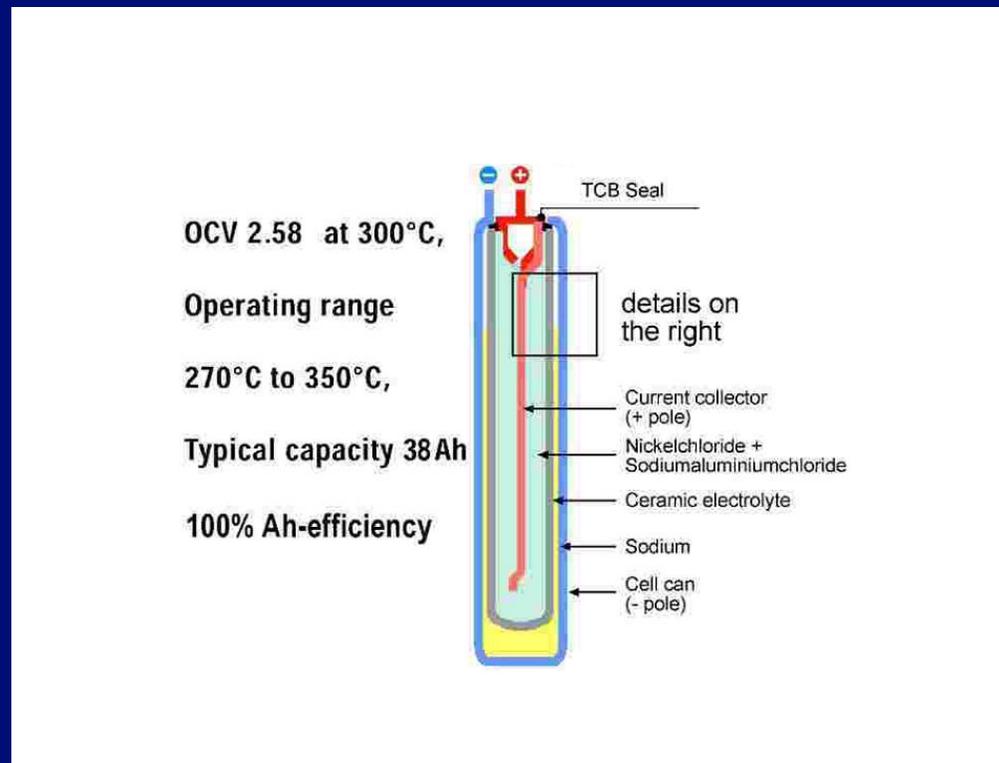
Beiträge der Chemie

Energiespeicher im Stromnetz

Natrium-Nickel-Chlorid-Batterie



NaNiCl



2,58 Volt
0,424 kg Ni / kWh



Quelle: Dr. Cord-Henrich Dustmann, Battery Consult sagl

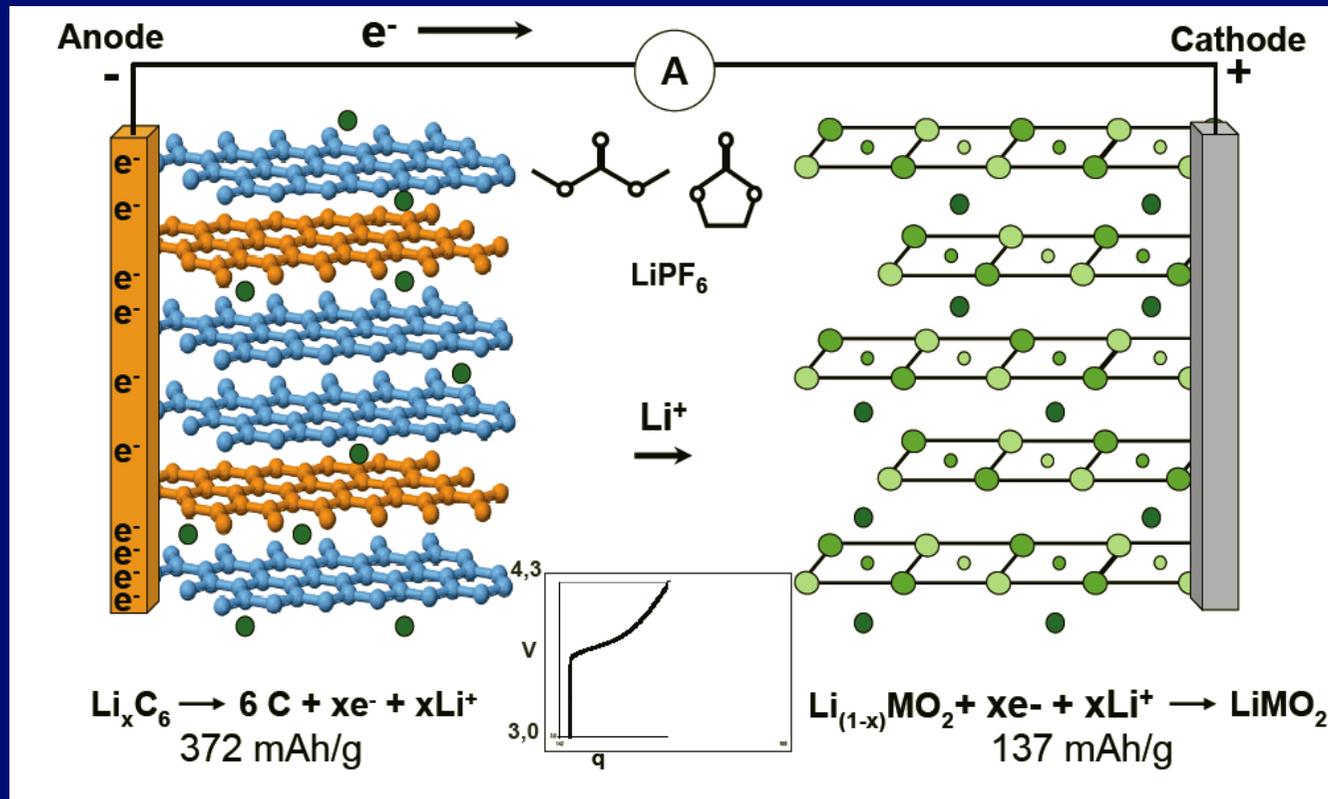
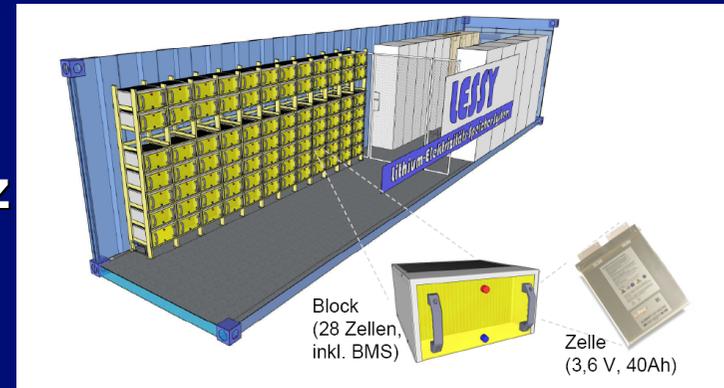
Umbau des Energiesystems

Beiträge der Chemie

Energiespeicher im Stromnetz

Lithium-Ionenbatterie

Quelle: EVONIK



Umbau des Energiesystems

Beiträge der Chemie

Energiespeicher im Stromnetz

Energiespeicher, ein Markt der Zukunft

- Pumpspeicher und Druckluftspeicher sind geografisch limitiert
- Erneuerbare Energiegewinnung ist nur mit Speichern effizient
- Die Netze brauchen zukünftig Speicher zur Stabilisierung
- Der Maßstab für Großspeicher ist 5 MW bis 1 GW
- Indirekt ersparen Speicher CO₂- Emissionen
- Indirekt schonen Speicher die Energieressourcen

Ziele:

- **Spezifische Investition unter 1000 €/kW**
- **Spezifische Investition unter 100 €/kWh**
- **Wirkungsgrad: 80%**

Umbau des Energiesystems

Beiträge der Chemie

Energiespeicher im Stromnetz

Interdisziplinäre Zusammenarbeit

Öffentlichkeitsarbeit

Chemikaliensicherheit

Chemie

Materialwissenschaft

Elektrochemie

Leistungselektronik

Verfahrenstechnik

Apparatebau

Marketing

Prozessleittechnik

Fertigungstechnik

Automatisierungstechnik

Energieanlagenbau

Recycling

Netztechnik

Umbau des Energiesystems

Beiträge der Chemie

Energiespeicher im Stromnetz

Danke!