

Innovative Energietechnik

Energiespeicher in der zukünftigen Energieversorgung

E. Rummich

Primärenergieträger



Sekundärenergieträger



Speicherung

Energieumwandlung

Transport, Speicherung



Endenergie



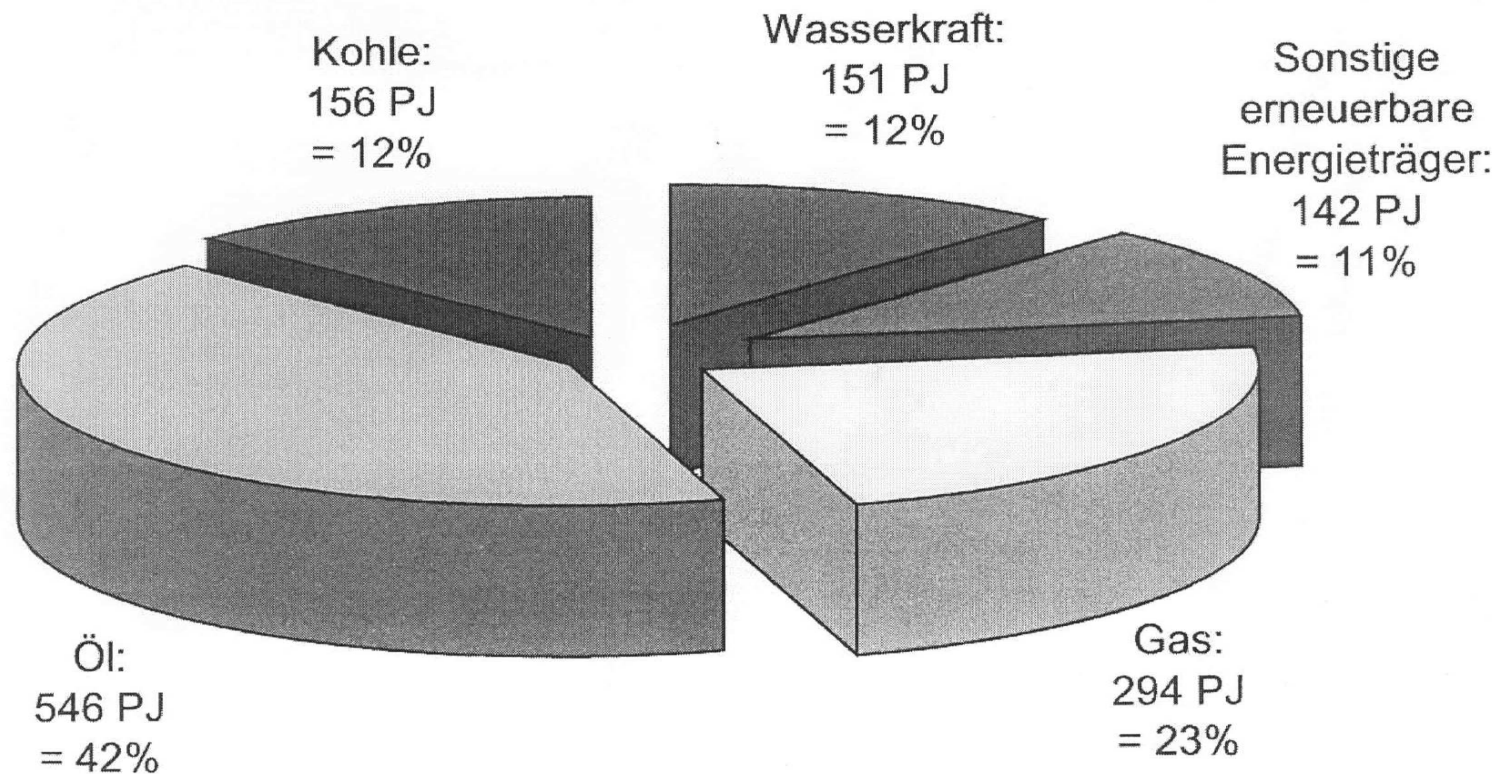
Energieumwandlung, Speicherung



Nutzenergie

Primärenergieeinsatz in Österreich 2001

Gesamtenergieeinsatz: 1289 PJ



Biomassepotenzial in Österreich: ca. 20 %

Aufgaben von Energiespeichern

- Beitrag zur optimalen Energieumwandlung und Energienutzung
Steigerung der Effizienz
- Bevorratung
- Ausgleich von Lastschwankungen
- Hebung der Versorgungssicherheit und Qualität der Energiebereitstellung
- Deckung von Lastspitzen
- Zeitliche Verschiebung des Energiedargebotes
- Verringerung des Energiebedarfes
- Beitrag zum Klimaschutz und zur Nachhaltigkeit

Einteilungsmöglichkeiten der Energiespeicher nach:

- Energieträger: Primär-, Sekundärenergie, Wasserstoff, Öl...
- Energieform: potentielle-, kinetische-, thermische Energie...
- Speichergröße: Masse, Volumen, Energieinhalt, Dynamik Leistungsgradient),...
- Standortabhängigkeit: mobil, ortsfest, geologische und topologische Gegebenheiten...
- Speicherdauer: Kurz-, Mittel-, Langzeitspeicher (saisonale Speicher), Anzahl von Speicherzyklen
- Speichermedien: fest, flüssig, ...
- Speichertechnologie, Speichermanagement
- Ein- und Anbindung des Speichers in das Energiewandlungssystem (USV, Elektro-Thermo-Thermospeicher)

Nutzung *Erneuerbarer Energieträger* und deren Einbindung ins Netz

- Energiemenge zeitlich und größenmäßig schwer vorhersehbar und unabhängig von der aktuellen Nachfrage
- Einspeisung kann zu Instabilitäten im Netz führen
- Einspeisestationen sollten die Versorgungsqualität der Netze verbessern (Kompensation von Blindströmen und Oberschwingungen; *Aktive Filter*)

Mittel- und langfristig erfordert das erwartete Wachstum der Nutzung der *Erneuerbaren Energieträger*:

- Zusätzliche große Energiespeichersysteme im Netz
- Zukünftige Forschungen und Entwicklungen sollten die Nutzung der Erneuerbaren Energieträger und die geeigneten *Energiespeichersysteme* abdecken.

Speichersysteme in Verbindung mit elektrischer Energieversorgung

Mechanische E.:

Potentielle Energie:

Pumpspeicher

Druckluftspeicher
(CAES)

Kinetische Energie:

Schwungmassenspeicher

El.-Chemische E.:

Batteriesysteme

Wasserstoff

(LH₂, CH₂)

(Brennstoffzelle)

Elektrische E.:

Doppelschicht-

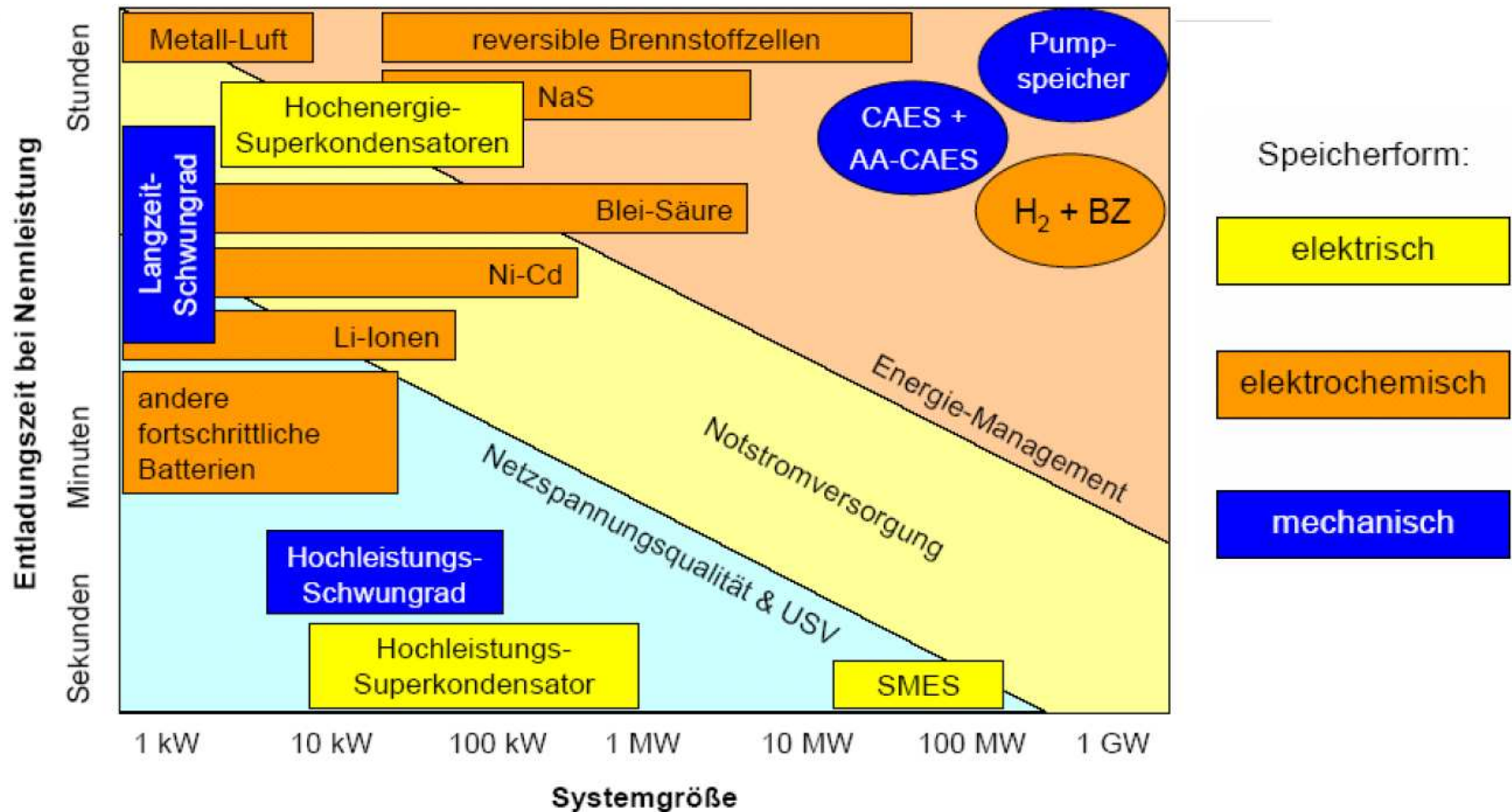
Kondensatoren

Supraleitende magn.

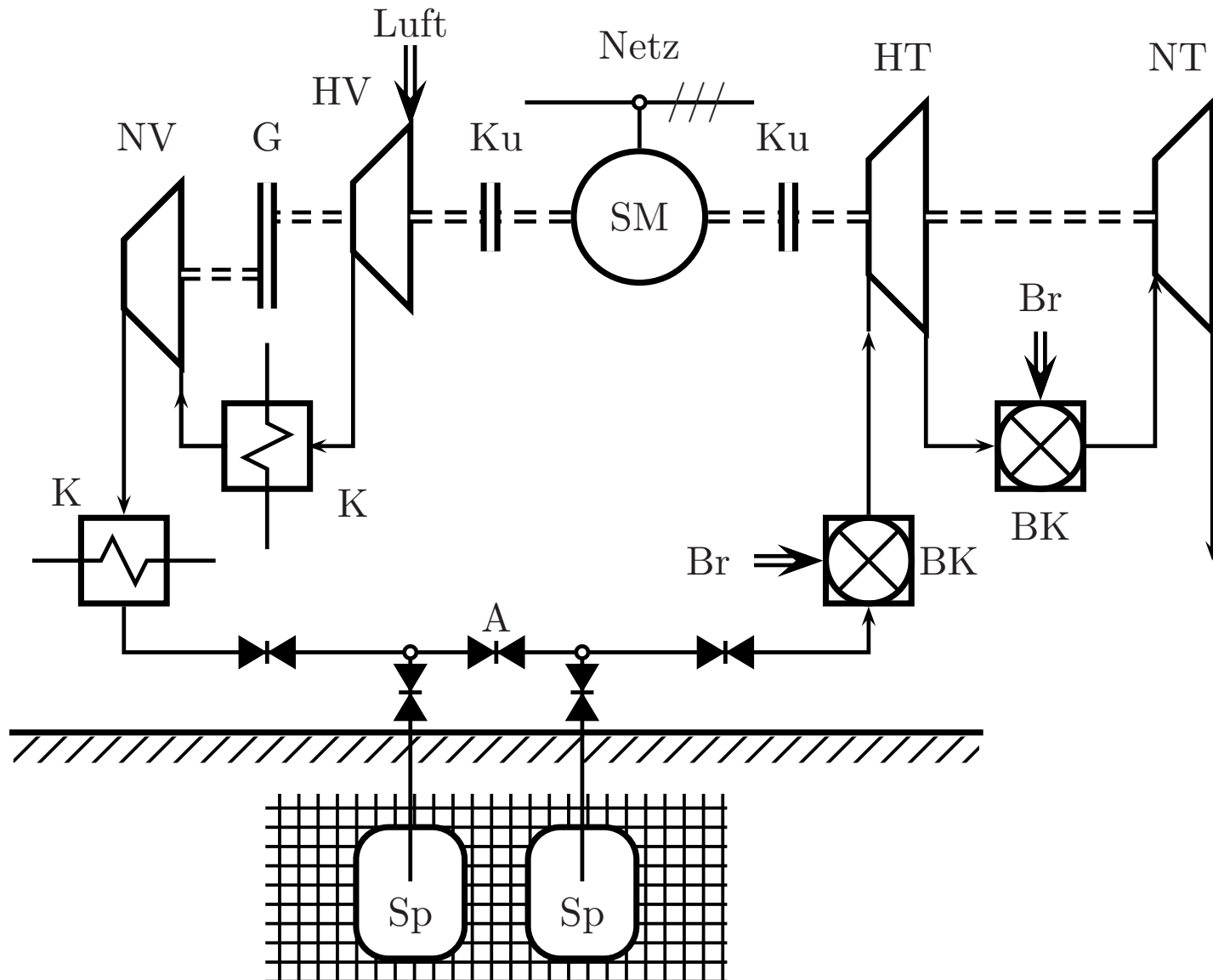
Energiespeicher

(SMES)

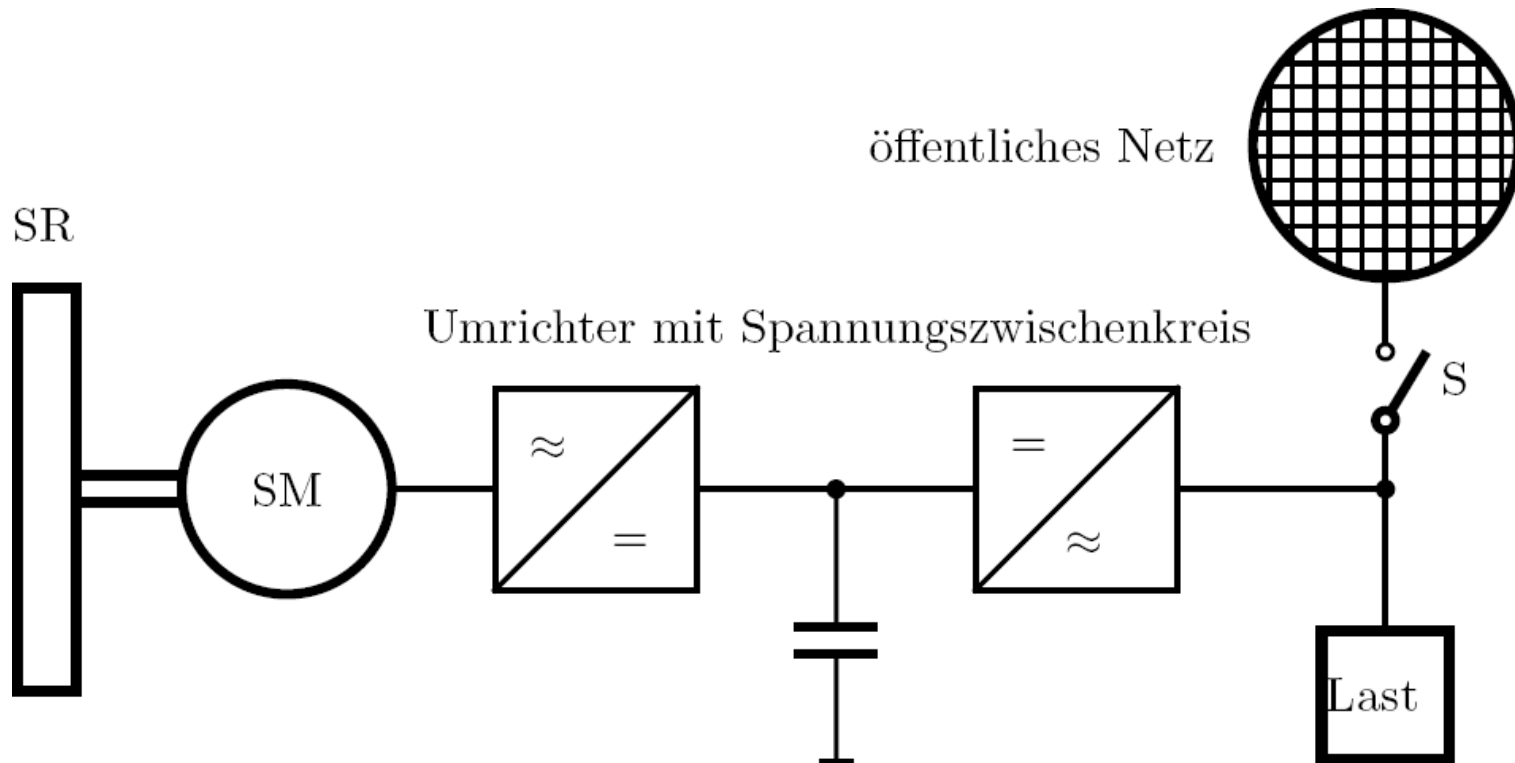
Einsatzdauer und Systemgröße



Luftspeicher-Gasturbinenanlage Huntorf



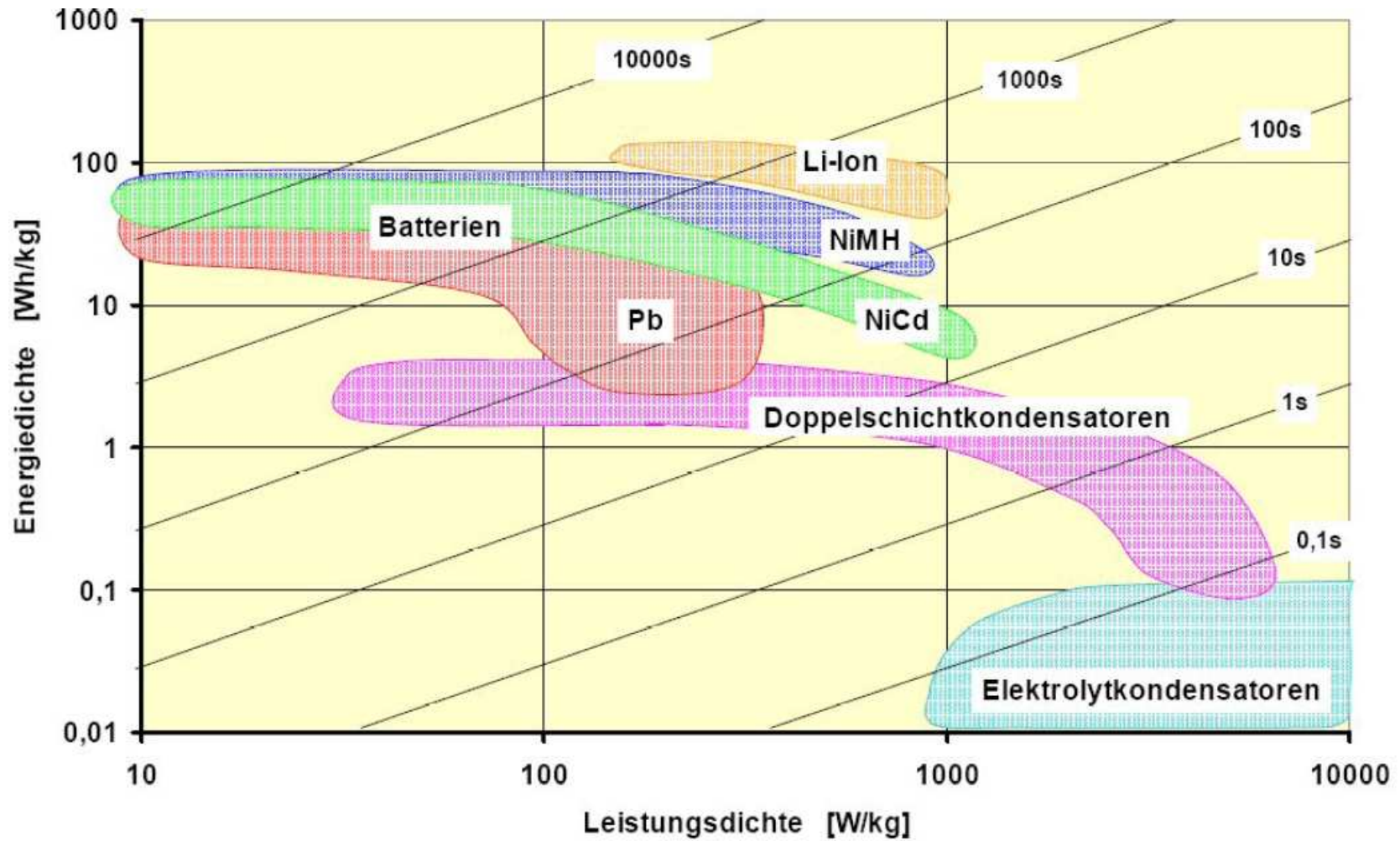
Schwungmassenspeicher (USV)



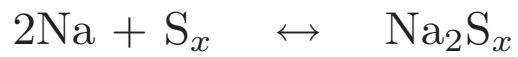
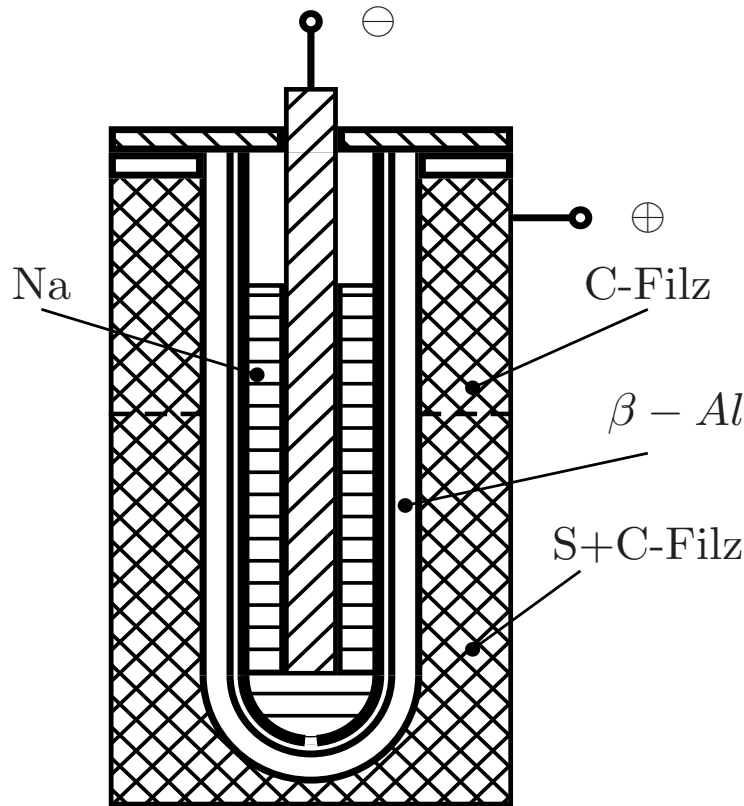
Kenngrößen von Batteriesystemen und Ultracaps

Batteriesystem	Pb/PbO ₂	Ni/Cd	NiMH	Li-Ion	Na/NiCl ₂	UCap	
Energiedichte (bei 2h entl.)					ohne BMS		
	[Wh/kg]	35	50	66 (HE)	149	94	3,4
	[Wh/l]	100	140	137 (HE)	313	148	4,5
Leistungsdichte	[W/kg]	100	180	150	664	169	2,7k
	[W/l]	230	360	310	1392	265	3,6k
Zellennennspannung	[V]	2,00	1,2	1,2	3,6	2,58	2,5

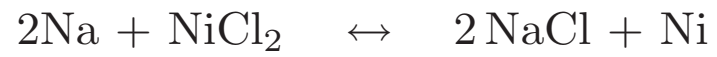
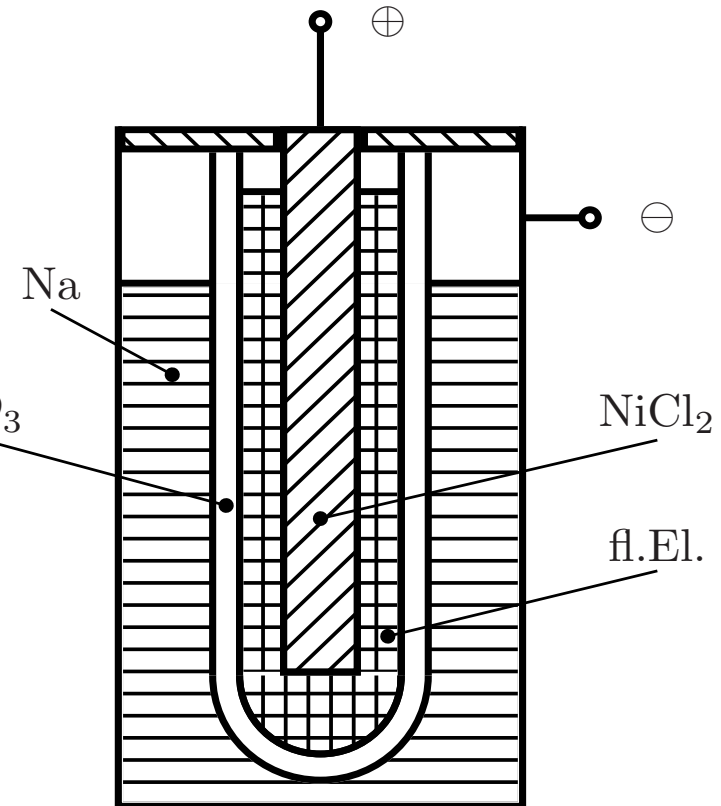
Ragone - Diagramm



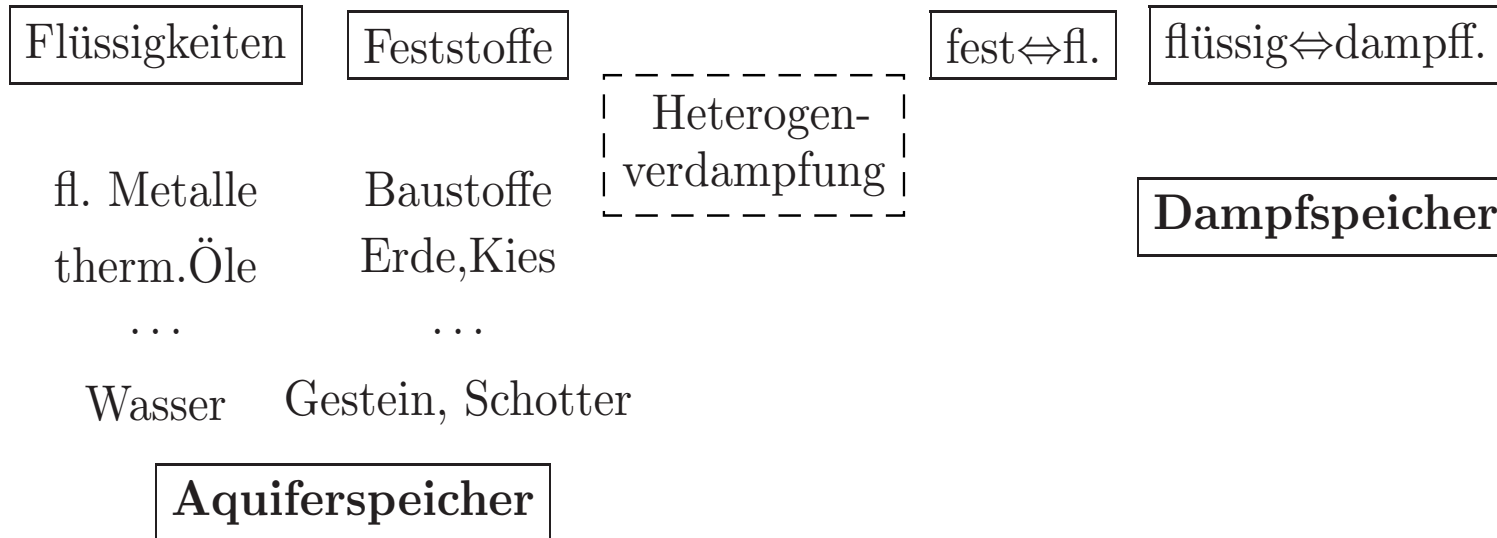
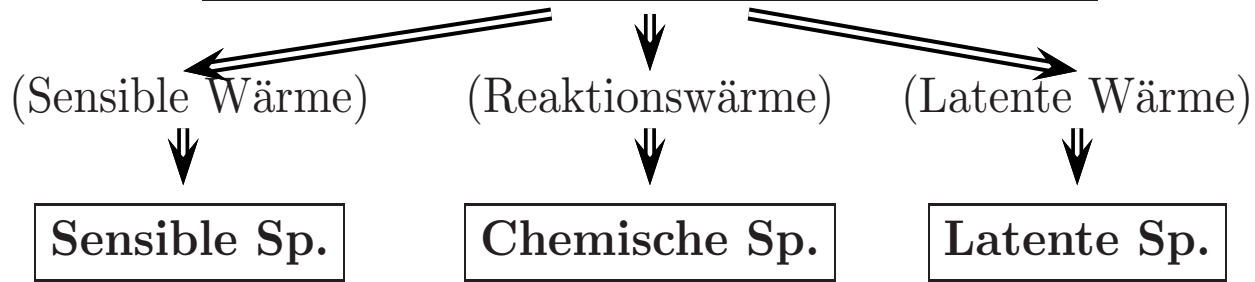
Na/S-Zelle



Na/NiCl₂-Zelle



Thermische Energiespeicherung



Die (vier) Säulen der zukünftigen Energieversorgung

