Cross-sektorale Energieversorgung im Quartier - Motor für die Energiewende

WIR sind smood

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Bretschneider
Wissenschaftlicher Sprecher der Bündnisleitung

Energiewende in Deutschland

4 Phasen der Transformation der Energiesysteme

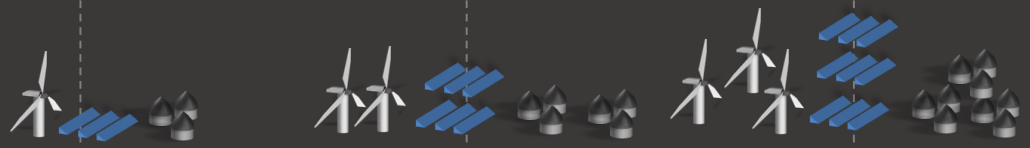
1990 | 2010 | 2030 | 2050

Phase 1: Basistechnologien
- CO_2: ~ -25%
- Entwicklung EE
- Erster Ausbau EE
- Entwicklung Effizienztechnologien

Phase 2: Systemintegration
- CO2 : -25% bis -55%
- Flexibilisierung, Digitalisierung
- Direkte Stromnutzung, Speicher,
- Entwicklung neuer Strommarkt

Phase 3: Synthet. Brenn- u. Kraftstoffe
- CO2 : -55% bis -85%
- Hohe negative Residuallasten
- Großskalige Elektrolyse
- SBK für Verkehr und Industrie

Phase 4: Finale Defossilisierung
- CO2 : -85% bis 100%
- Verdrängung fossiler Energieträger
- EE-Importe
- Abschluss des Energiesystemumbaus



Kontinuierliche Technologieentwicklung und steigende Energieeffizienz

Zunehmende Sektorenkopplung

Integriertes Energiesystem

Quelle: »Sektorkopplung« – Optionen für die nächste Phase der Energiewende. acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften et. al.

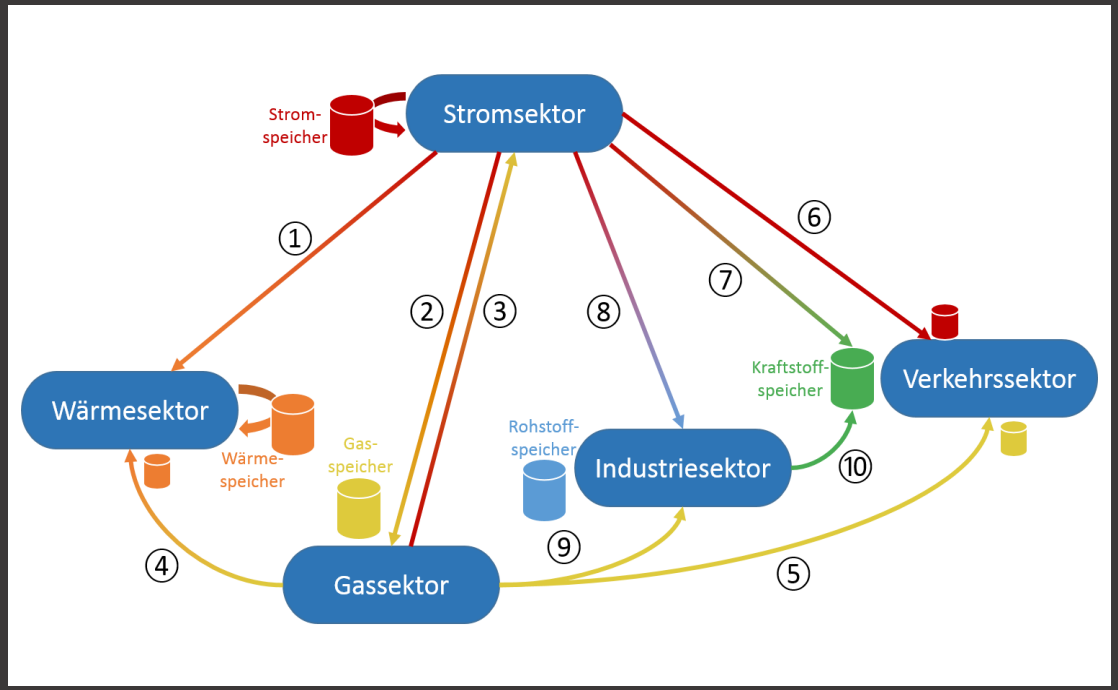
Sektorenkopplung

Definition (Begleitforschung **ENERGIEWENDEBAUEN**, Fraunhofer IOSB-AST)

Unter dem Begriff der **Sektorenkopplung,** bzw. der cross-sektoralen Energienutzung, wird die **Verknüpfung der Bereiche Strom, Wärme, Gas, Verkehr und Industrie** verstanden. Dabei umfasst die Sektorenkopplung sowohl die energetische, als auch eine strukturelle Kopplung des Energiesystems.

- **Energetische Kopplung:** Wandlung einer Energieform (z.B. Strom) in eine andere Energieform (z.B. Wärme) bzw. Energieträger (z.B. synthetisches Erdgas)
- **Strukturelle Kopplung:** Technische Kopplung der verschiedenen Infrastrukturen zum Transport und Verteilung der unterschiedlichen Energieträger
- Einsatz von Technologien zur Sektorenkopplung ermöglicht die **Flexibilisierung des Energiesystems** sowie die Nutzung von sektorenübergreifenden (bzw. energieform- und energieträgerübergreifenden) **Synergieeffekten** zwischen der erneuerbaren Energieerzeugung und dem Energieverbrauch
- Ziele: Erhöhung der **Integrationsfähigkeit** der fluktuierenden Energiebereitstellung aus erneuerbaren Quellen und sektorenübergreifende Substitution fossiler Energieträger zur Minimierung energiebedingter CO_2-Emissionen bzw. zur Dekarbonisierung des Energiesystems

Sektorenkopplung
Technologieübersicht und deren Verbindungen



① Power-To-Heat, Wärmepumpe, Flexible KWK
② Speichertechnologie Power-To-Gas
③ Power-To-Gas als Stromspeicher
④ Power-To-Gas als Wärmespeicher
⑤ Power-To-Gas als Stromkraftstoff
⑥ Elektromobilität
⑦ Power-To-Liquid als Stromkraftstoff
⑧ Einspeichertechnologie Power-To-Chemicals
⑨ Power-To-Gas als Rohstoffspeicher
⑩ Power-To-Chemicals als Kraftstoffspeicher

nach M. Sterner, „Bedeutung und Notwendigkeit von sektorenkoppelnden Speichern für die Energiewende,“ BMWi, Berlin, 2016

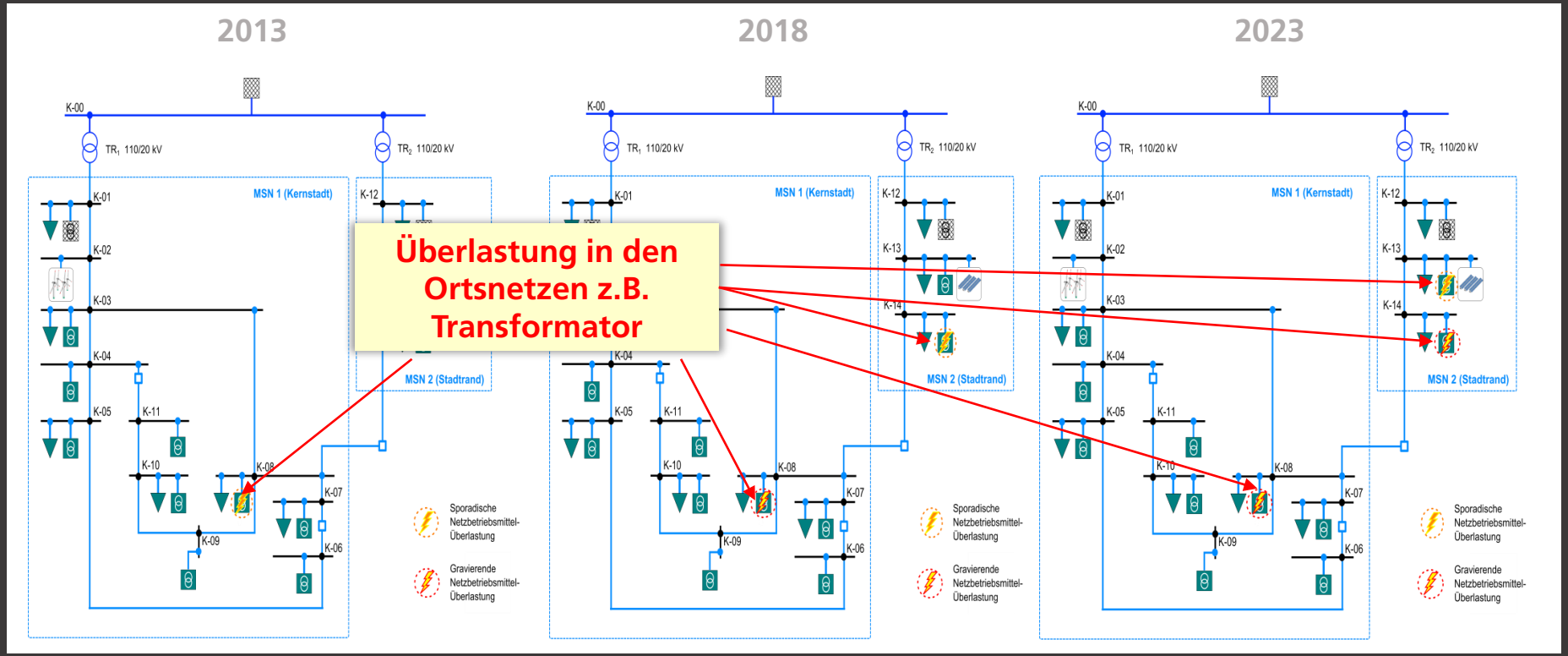
Sektorenkopplung
F&E-Bedarf

- Sektorenübergreifendes Energiemanagement / Energiesystemführung
- Sektorenübergreifende energetische Flexibilität
- Sektorenübergreifende Energiespeicheroptionen
- Sektorenübergreifende EE-Nutzung in städtischen Quartieren
  - Umsetzung integrativer Energiekonzepte
  - Generierung eines nachhaltigen und intelligenten Energiesystems
  - Erreichung effizienter, systemdienlicher Städte und Quartiere
- Unterstützung der elektrische Nachladung von E-Fahrzeugen in Quartieren
- Methoden zur Bestandserfassung unter Energieverbrauchs- und Nachhaltigkeitsaspekten für Erstellung von Quartiersentwicklungsplänen
- Innovative Geschäftsmodelle

→ Quartier als Stabilisierungsfunktion für die EE-Basierte Energieversorgung

Beispiel Energieausgleichsbedarf in der Niederspannung

Netzbelastung 2013, 2018 und 2023



Quelle: „Studie zu lokalen Energiespeicherbedarfen: Analyse und Prognose der Technologien und Anwendungsfelder thermischer und elektrischer Energiespeicher auf Nieder- und Mittelspannungsebene“, Fraunhofer IOSB-AST, 2014

Beispiel Energieausgleichsbedarf in der Niederspannung

Lokaler Stromnutzungsgrad (*LSNG*)

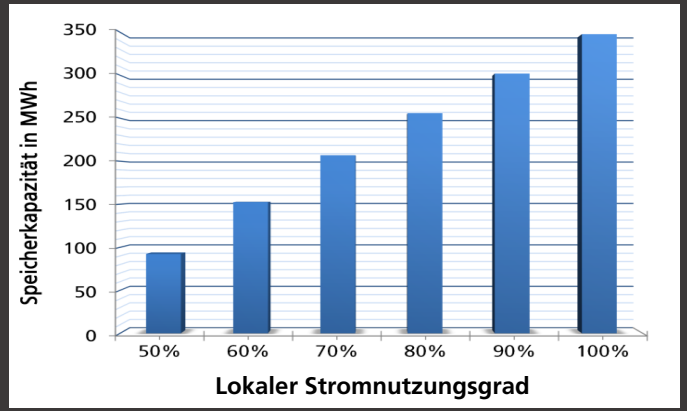
LSNG je Jahr in % / Bilanzraum	2013		2018		2023	
	$LSNG^E$ (Energie)	$LSNG^L$ (Leistung)	$LSNG^E$ (Energie)	$LSNG^L$ (Leistung)	$LSNG^E$ (Energie)	$LSNG^L$ (Leistung)
Blockbebauung (Typ 1)	1,40	0,93	3,81	3,37	6,73	6,32
Blockbebauung (Typ 2)	0,78	-0,08	2,11	1,30	3,74	2,97
Blockbebauung (Typ 3)	0,79	0,01	2,13	1,39	3,76	3,06
Siedlungsbebauung (Typ 1)	81,69	35,48	107,26	37,90	114,60	38,47
Siedlungsbebauung (Typ 2)	79,55	34,12	98,92	37,53	103,78	38,07
Siedlungsbebauung (Typ 3)	79,78	34,41	102,88	36,87	108,67	37,43
Zeilenbebauung	9,38	8,75	24,35	21,42	36,4	26,64

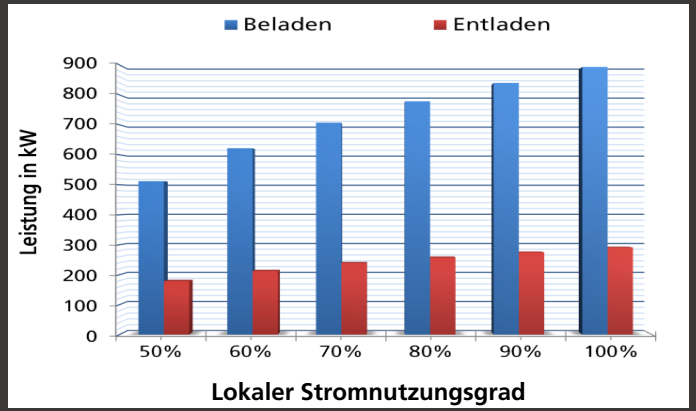
Quelle: „Studie zu lokalen Energiespeicherbedarfen: Analyse und Prognose der Technologien und Anwendungsfelder thermischer und elektrischer Energiespeicher auf Nieder- und Mittelspannungsebene“, Fraunhofer IOSB-AST, 2014

Beispiel Energieausgleichsbedarf in der Niederspannung

Erhöhung des LSNG (Leistung) mittels elektrischer Speicher

LSNG[L]	Speicherkapazität E [MWh]	Ladeleistung P [MW]	Entladeleistung P [MW]
50 %	92,32	0,51	0,18
60 %	152,36	0,62	0,21
70 %	206,98	0,71	0,24
80 %	255,84	0,78	0,26
90 %	301,96	0,84	0,27
100 %	347,70	0,89	0,29





Quelle: „Studie zu lokalen Energiespeicherbedarfen: Analyse und Prognose der Technologien und Anwendungsfelder thermischer und elektrischer Energiespeicher auf Nieder- und Mittelspannungsebene“, Fraunhofer IOSB-AST, 2014

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Ps.: Verpassen Sie nicht die jährliche smood Konferenz!
Mehr Informationen auf unserer Webpage:
https://www.smood-energy.de/

WIR sind smood

be smart, feel good, in your sustainable neighborhood