

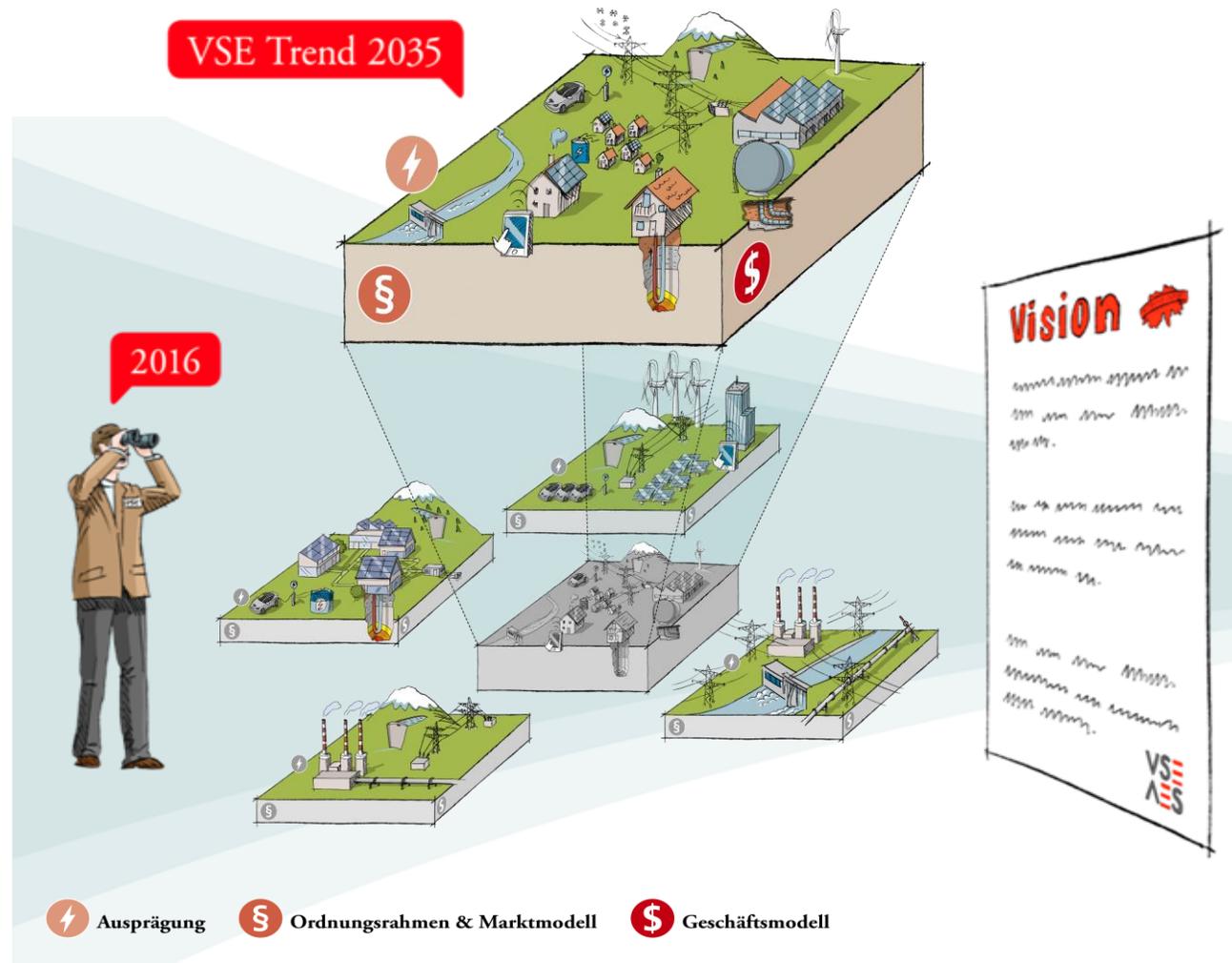
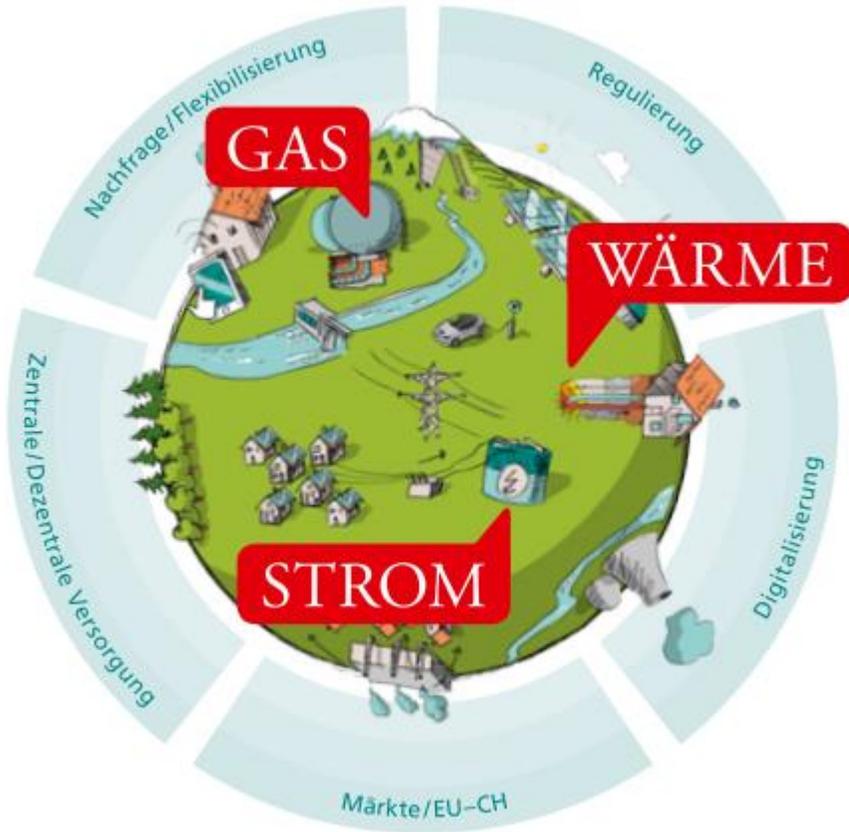


Energiewelten: Ein Blick in die Zukunft

Nadine Brauchli, Senior Expertin Energiewirtschaft VSE

Expertengespräche Power-to-Gas, HSR, 12. September 2017

Nummerische und klassische Prognosen sind am Limit – es braucht eine Gesamtsicht und einen breiten Entwicklungskorridor



Fünf Dimensionen bestimmen die Energiewelt von morgen

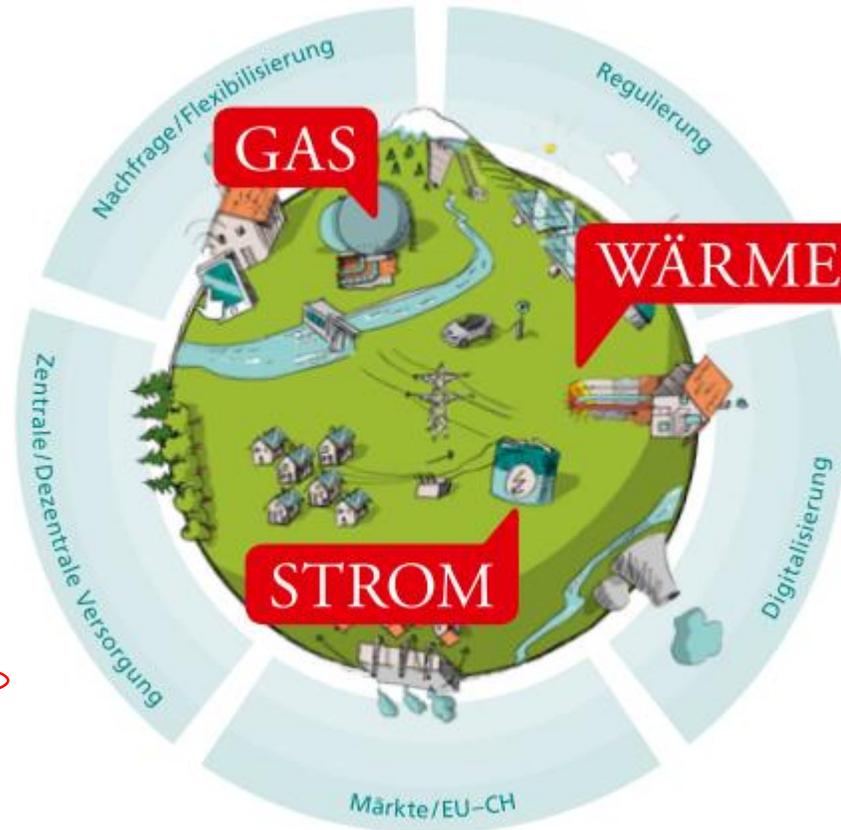


Nachfrage / Flexibilisierung

- Bezug aus dem Netz (Strom/Gas)
- Eigenverbrauch
- Flexibilität

Zentrale / Dezentrale Versorgung

- Anteil dezentrale Produktion
- **Sektorkopplung / Netzkonvergenz**
- Batterien, Gas- und Wärmespeicher



Regulierung

- Förderung erneuerbare Energien
- Vorschriften Energieeffizienz
- Eingriffe in die Preise (Strom, CO2, ...)

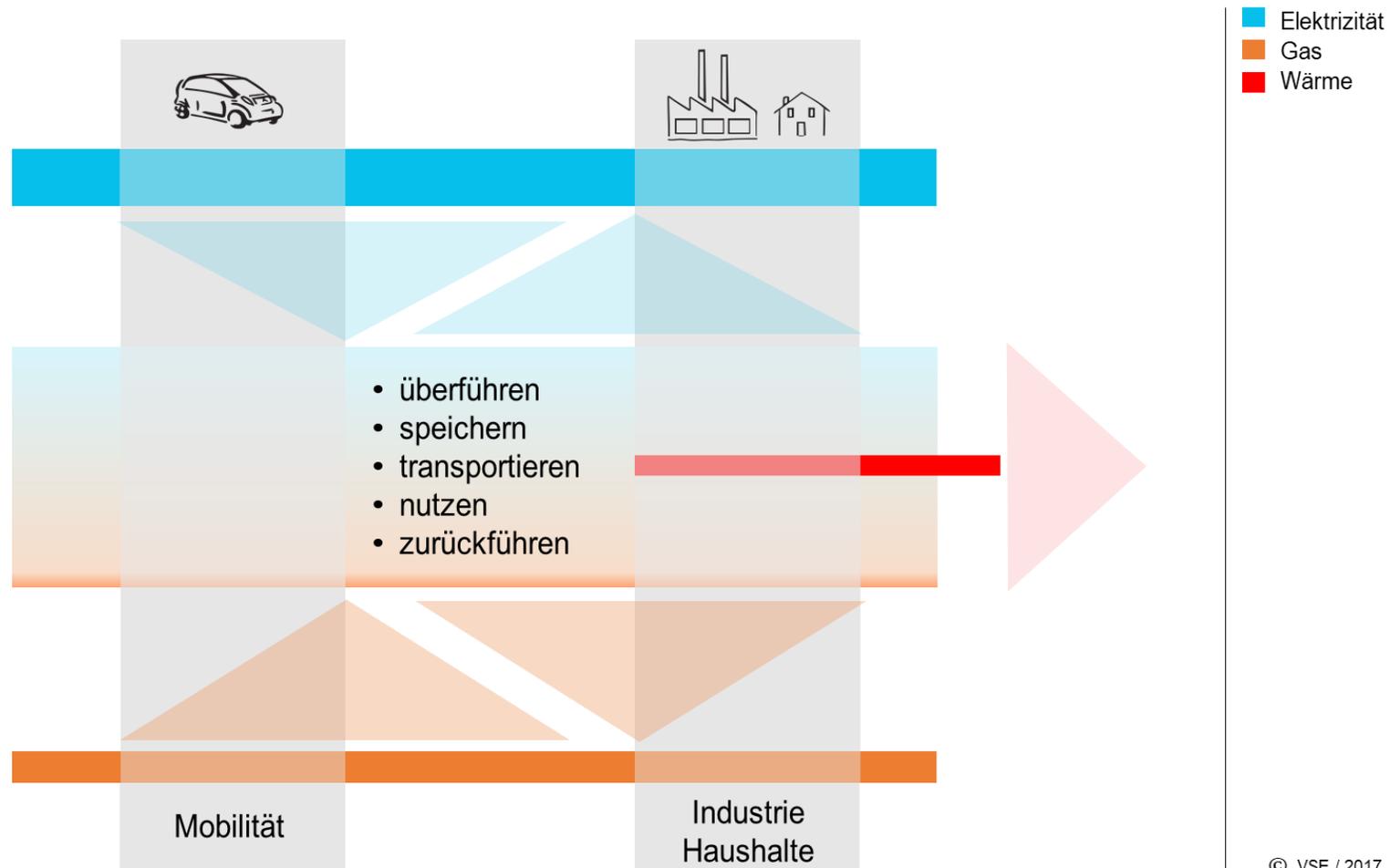
Digitalisierung

- Anteil digitaler Geschäftsmodelle
- Anteil digitaler/automatisierter Prozesse
- Kommunikation mit digitalen Mitteln

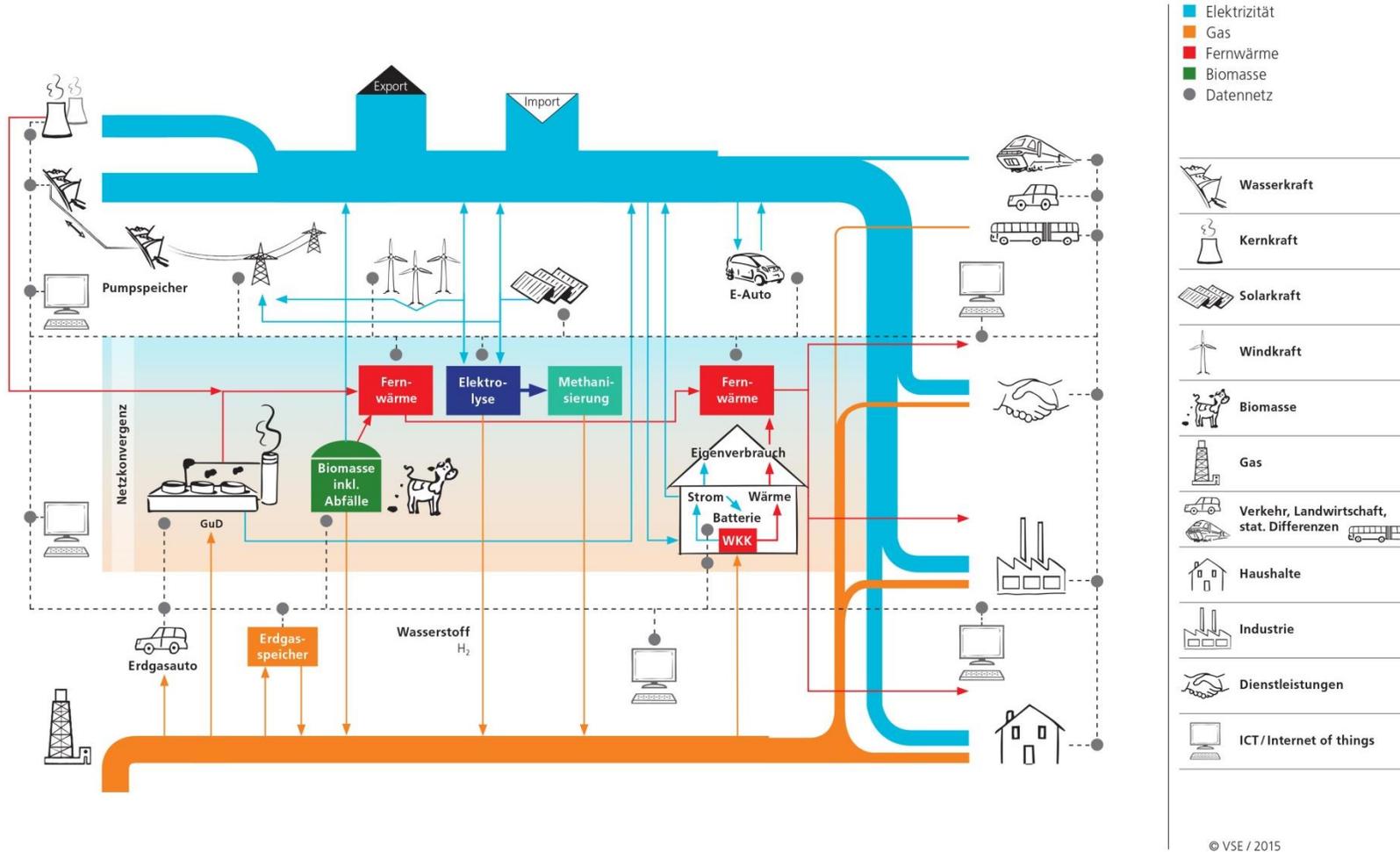
Märkte / EU-CH

- Eigenversorgungsgrad (Strom/Gas)
- Einbindung in internationale Märkte
- Importmöglichkeiten Winter

Die Sektorkopplung / Netzkonvergenz ist einer der wesentlichen «Game changer» / Treiber



Zusammenwachsende Energienetze brauchen eine Gesamtbetrachtung



Die fünf Dimensionen und ihre Treiber können 2035 unterschiedliche Ausprägungen aufweisen

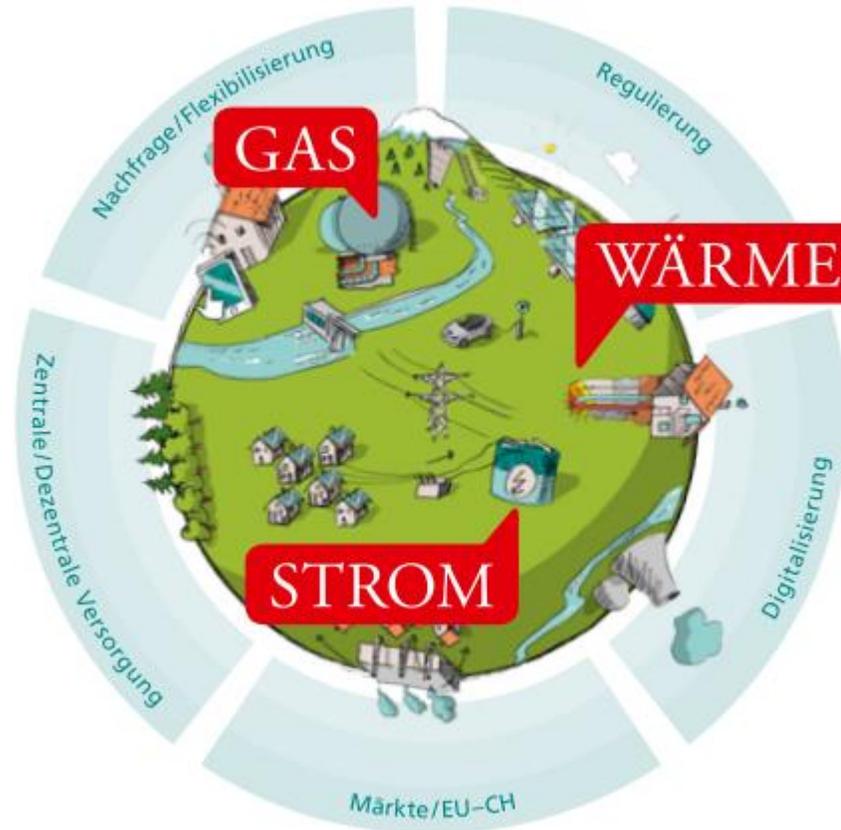


Nachfrage / Flexibilisierung

- Bezug aus dem Netz (Strom/Gas)
- Eigenverbrauch
- Flexibilität

Zentrale / Dezentrale Versorgung

- Anteil dezentrale Produktion
- Sektorkopplung / Netzkonvergenz
- Batterien, Gas- und Wärmespeicher



Regulierung

- Förderung erneuerbare Energien
- Vorschriften Energieeffizienz
- Eingriffe in die Preise (Strom, CO2, ...)

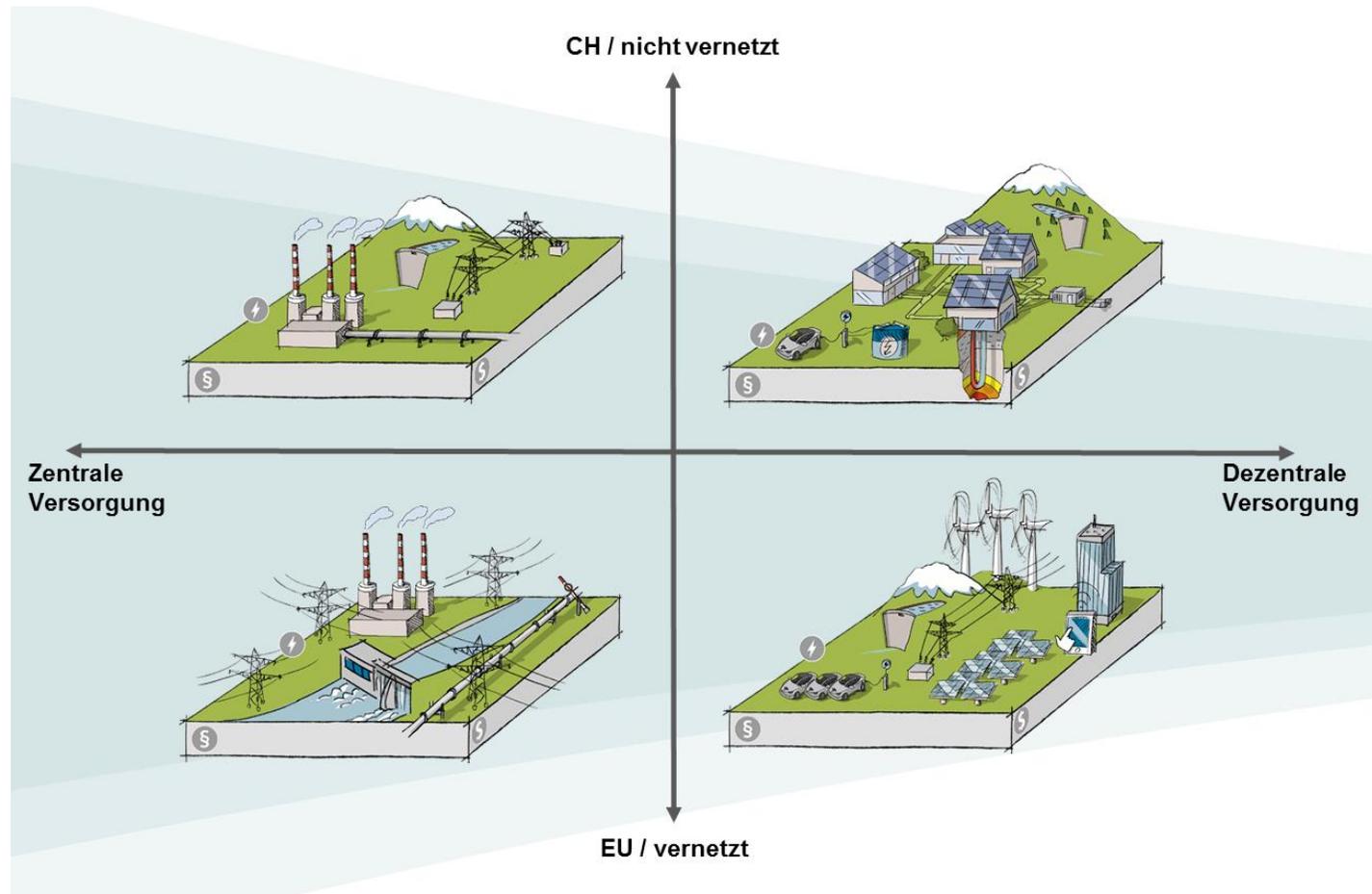
Digitalisierung

- Anteil digitaler Geschäftsmodelle
- Anteil digitaler/automatisierter Prozesse
- Kommunikation mit digitalen Mitteln

Märkte / EU-CH

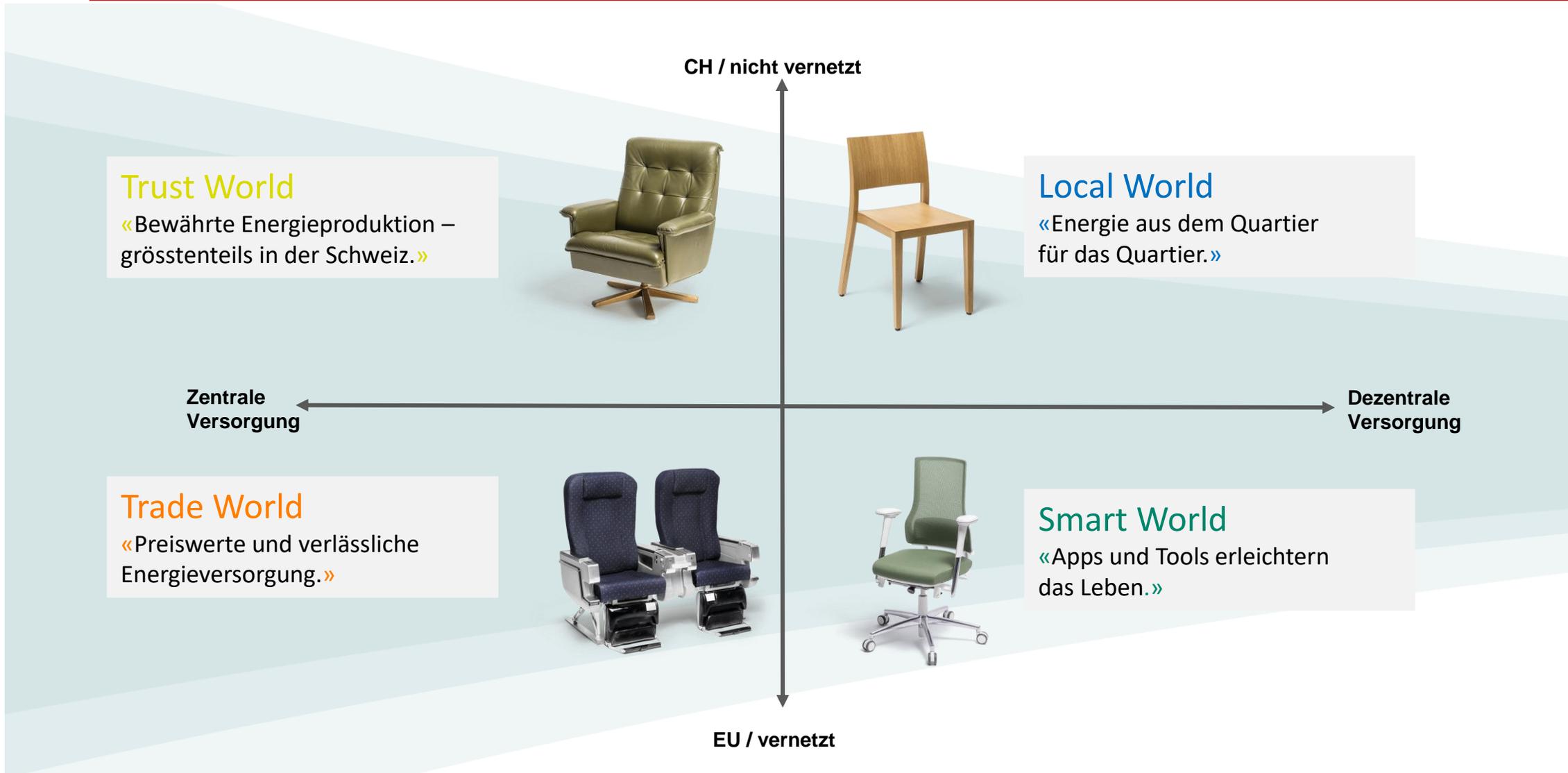
- Eigenversorgungsgrad (Strom/Gas)
- Einbindung in internationale Märkte
- Importmöglichkeiten Winter

Der Fokus liegt auf vier weit auseinanderliegenden, aber denkbaren Energiewelten, die einen breiten Entwicklungskorridor aufspannen

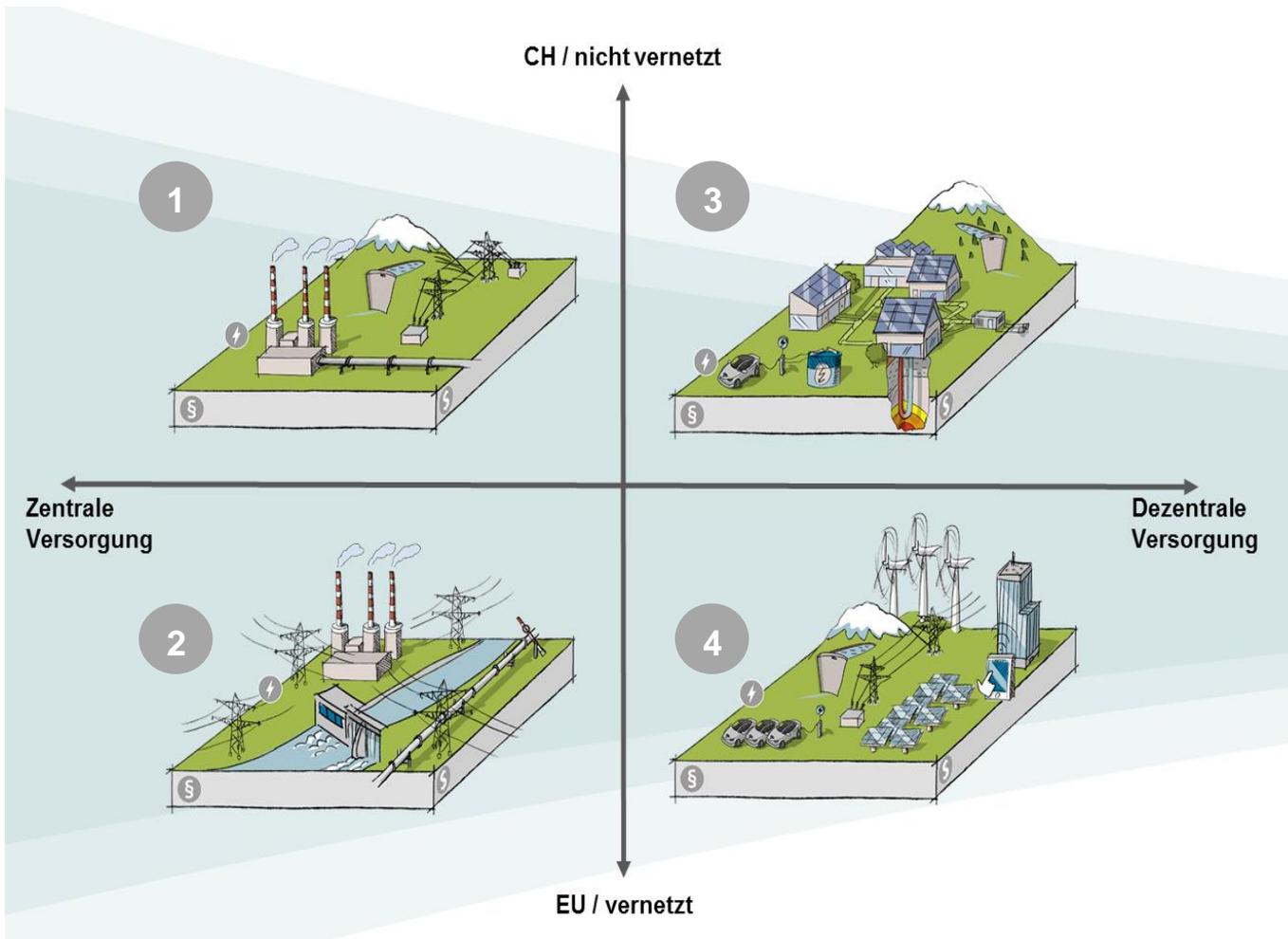


- ⚡ Die **Ausprägung** der Energiewelt beschreibt die energiewirtschaftlichen, technologischen und energiepolitischen Rahmenbedingungen
- § Das **Marktmodell** beschreibt das zur jeweiligen Ausprägung einer Energiewelt gehörende Regelwerk, d.h. den dazugehörigen Ordnungsrahmen
- 💰 Das **Geschäftsmodell** zeigt die Möglichkeiten in den jeweiligen Ausprägungen der Energiewelten auf

Jede Energiewelt steht für eine eigenständige Perspektive



Von praktisch inexistent bis komplett umgesetzt: in den vier beschriebenen Energiewelten ist Sektorkopplung / Netzkonvergenz unterschiedlich stark ausgeprägt



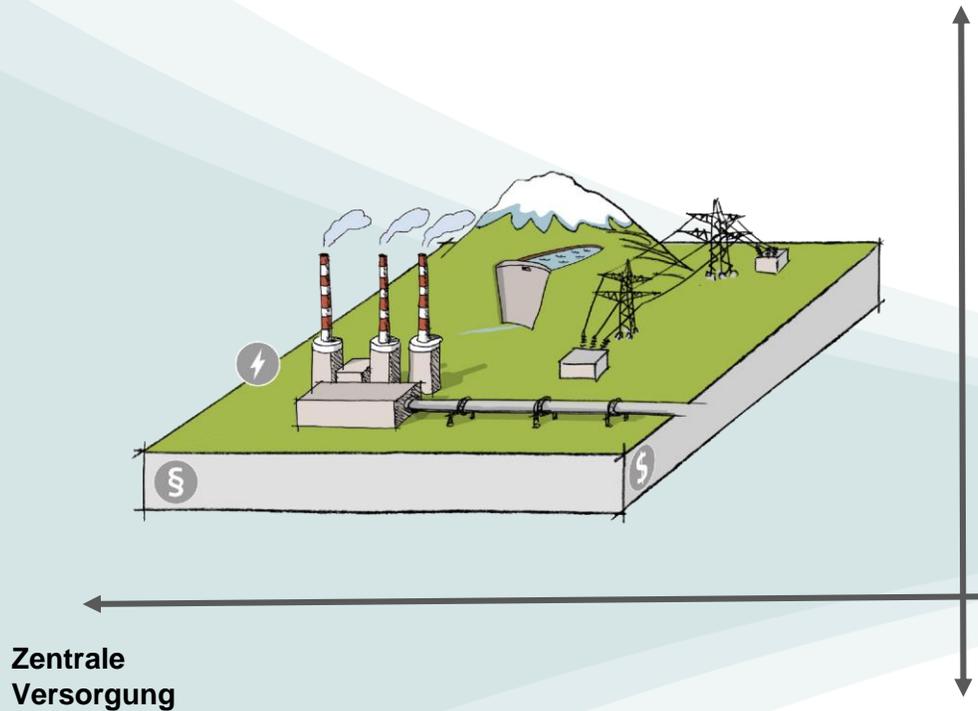
- 1 Trust World: Zentrale Versorgung dominiert
- 2 Trade World: Investitionen in Europa in zentrale Kraftwerke (fossil, aber auch Kernkraft); vergleichsweise geringer Anteil dezentraler Produktion, da Kosten nur langsam sinken
- 3 Local World: Dezentrale erneuerbare Energien, Blockheizkraftwerke, Batterien und Sektorkopplung / Netzkonvergenz setzen sich durch (kleinere und mittlere Verbraucher / Verbrauchergemeinschaften werden autark). Energy Hubs und **Power-to-Gas setzen sich durch.**
- 4 Smart World: Die dezentrale Versorgung und Sektorkopplung / Netzkonvergenz ist wirtschaftlich (hoher Bedarf an Flexibilität). **Power-to-Gas hilft, hohe Einspeisung im Sommer saisonal zu verschieben.**



Trust World: Rückkehr zu einer zentralen Versorgung, Versorgungssicherheit hat oberste Priorität



CH / nicht vernetzt



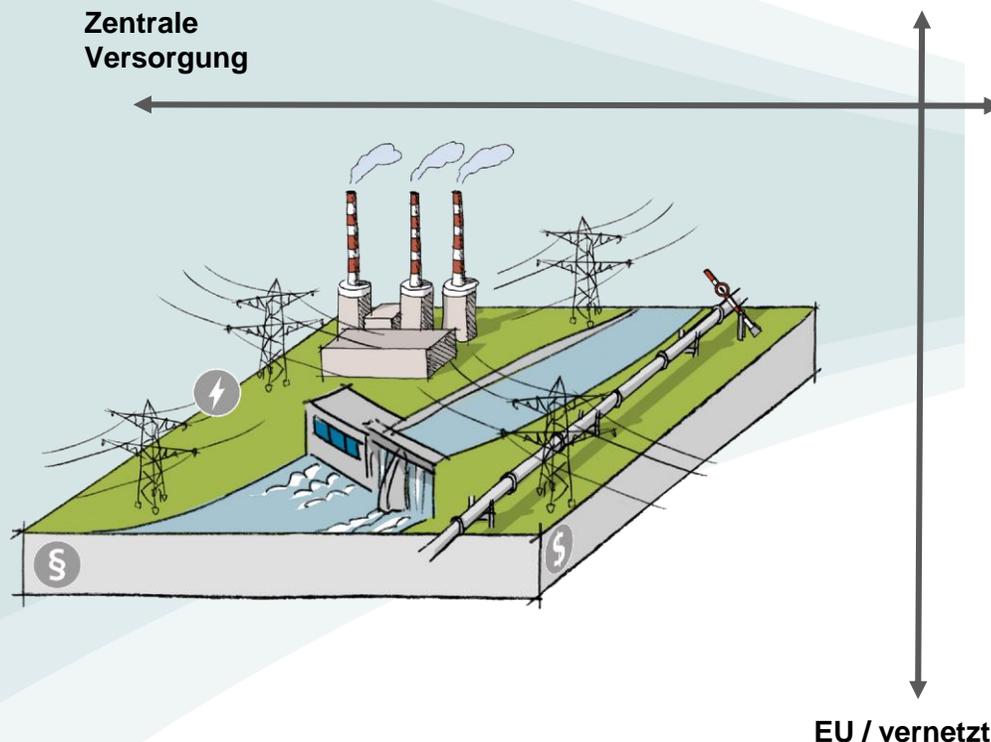
⚡ **Merkmale:** Zentrale Versorgung ist Trumpf. Europäische Länder und die Schweiz schotten sich im Bereich Strom zunehmend ab. Wasserkraft und neue Gaskraftwerke dominieren.

§ Lösungsansätze fürs Marktmodell

- Einführung von Kapazitätsmechanismen
- Ausschreibung mit garantierten Abnahmepreise
- Diskriminierungsfreier Zugang Gasnetz, Pflicht zu lokalen Gasspeichern oder Zweistofffähigkeit

\$ Strategische Optionen

- Fokus auf Bau und Betrieb von Grosstechnologien, Teilnahme an Ausschreibungen von Kapazitätsmechanismen
- Ausbau Vollversorgungsgebiet



⚡ **Merkmale:** Energie wird europaweit dort produziert, wo sie am günstigsten ist. Erneuerbare werden nicht subventioniert, der Ausbau stagniert. Zentrale Grosskraftwerke setzen sich durch.

§ Lösungsansatz fürs Marktmodell

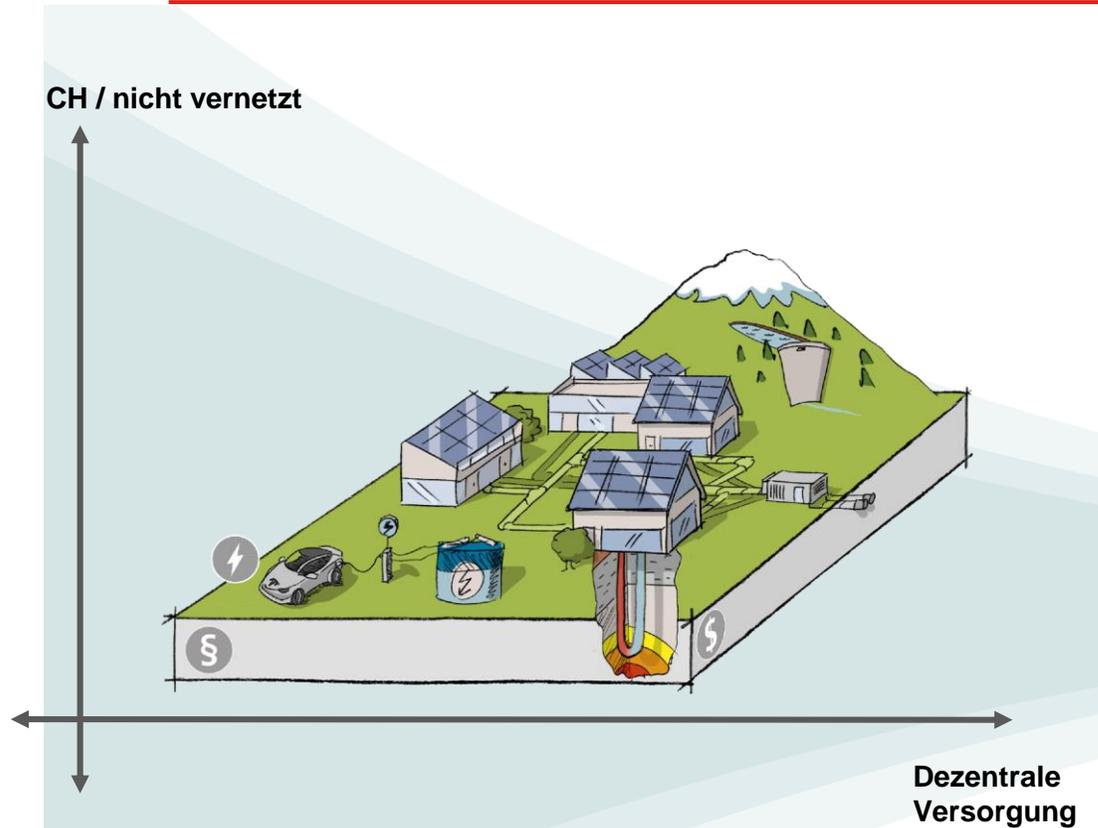
- Vollständige Marktöffnung und Entflechtung Strom- und Gasmarkt
- Schweiz muss Marktordnung mit der EU abstimmen.

§ Strategische Optionen

- Beteiligung an Kraftwerken von Grossproduzenten
- Ausbau der massgeschneiderten Energiedienstleistungen und des Kundengeschäfts



Local World: Staat fördert dezentrale Produktion stark und erlässt Vorschriften zu Energieeffizienz



⚡ Merkmale: Produziert und getauscht wird einheimisch. Der Staat fördert die dezentrale Versorgung und den Eigenverbrauch. Strom-, Gas- und Fernwärmenetze wachsen eng zusammen. Grundlage bildet eine digitale Energiewirtschaft.

§ Lösungsansätze fürs Marktmodell

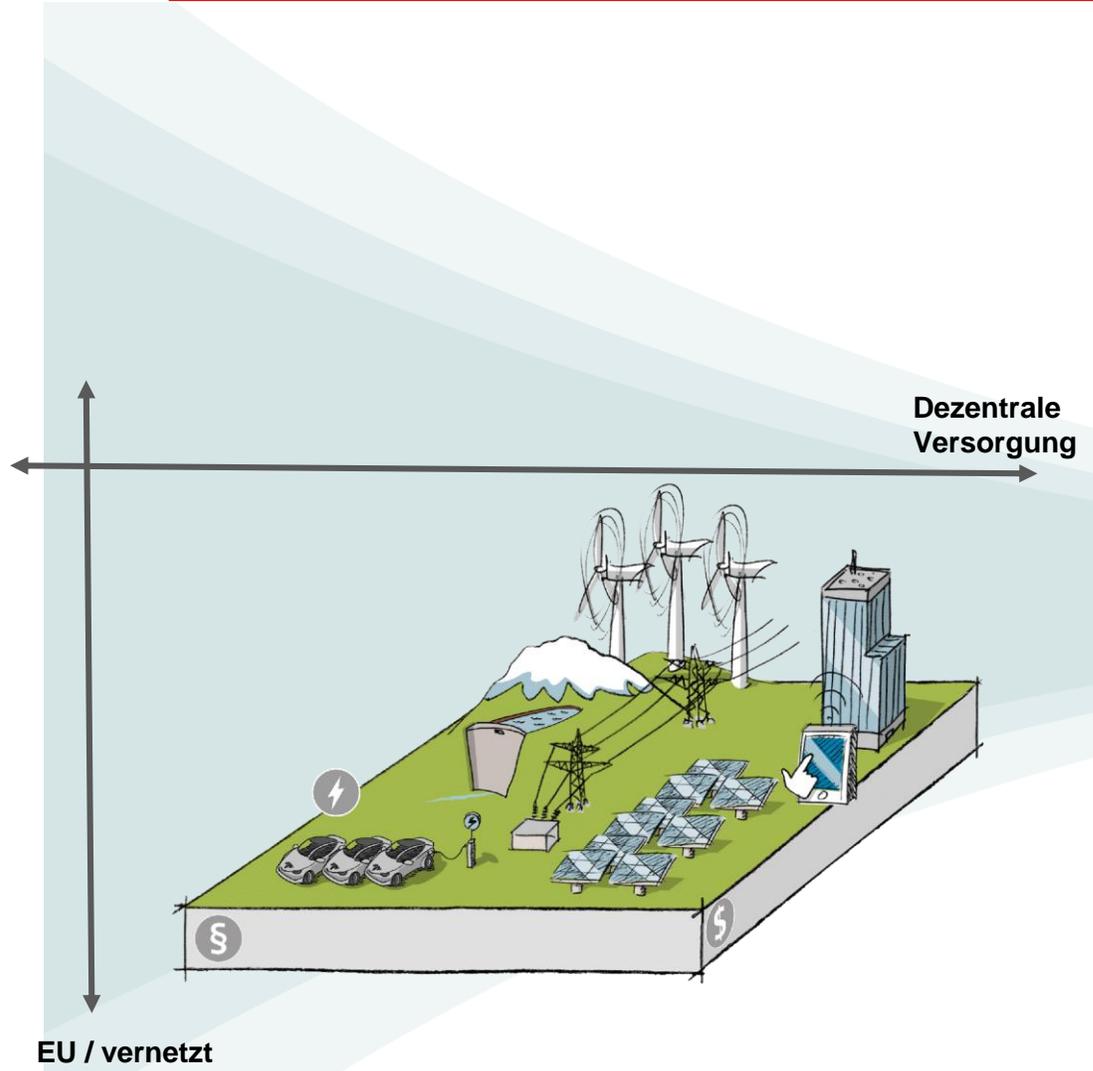
- Verteilnetzbetreiber ist Vollversorger für Strom, Gas und Wärme und hat Eingriffsmöglichkeiten bei Verbrauch, Speicherung und Produktion
- Sektorkopplung / Netzkonvergenz werden zentral durch den Verteilnetzbetreiber gesteuert

§ Strategische Optionen

- Investitionen in dezentrale Versorgung (PV- Anlagen, WKK, Batterien, Netz und Sektorkopplung / Netzkonvergenz)
- Fokussierung auf massgeschneiderte Dienstleistungen bezüglich Eigenverbrauch, Energieeffizienz
- Ausweitung Wertschöpfungskette (z.B. E-Mobilität)



Smart World: Starke Zunahme dezentraler Produktion, Sektorkopplung / Netzkonvergenz und ICT spielen wichtige Rolle



⚡ **Merkmale:** Technologischer Fortschritt macht Erneuerbare, Speicher und Sektorkopplung / Netzkonvergenz wirtschaftlich. Versorgung und Verbrauchssteuerung sind flexibel und dezentral. Die Schweiz ist stark mit Europa vernetzt. Energie wird produziert, wo es am effektivsten ist.

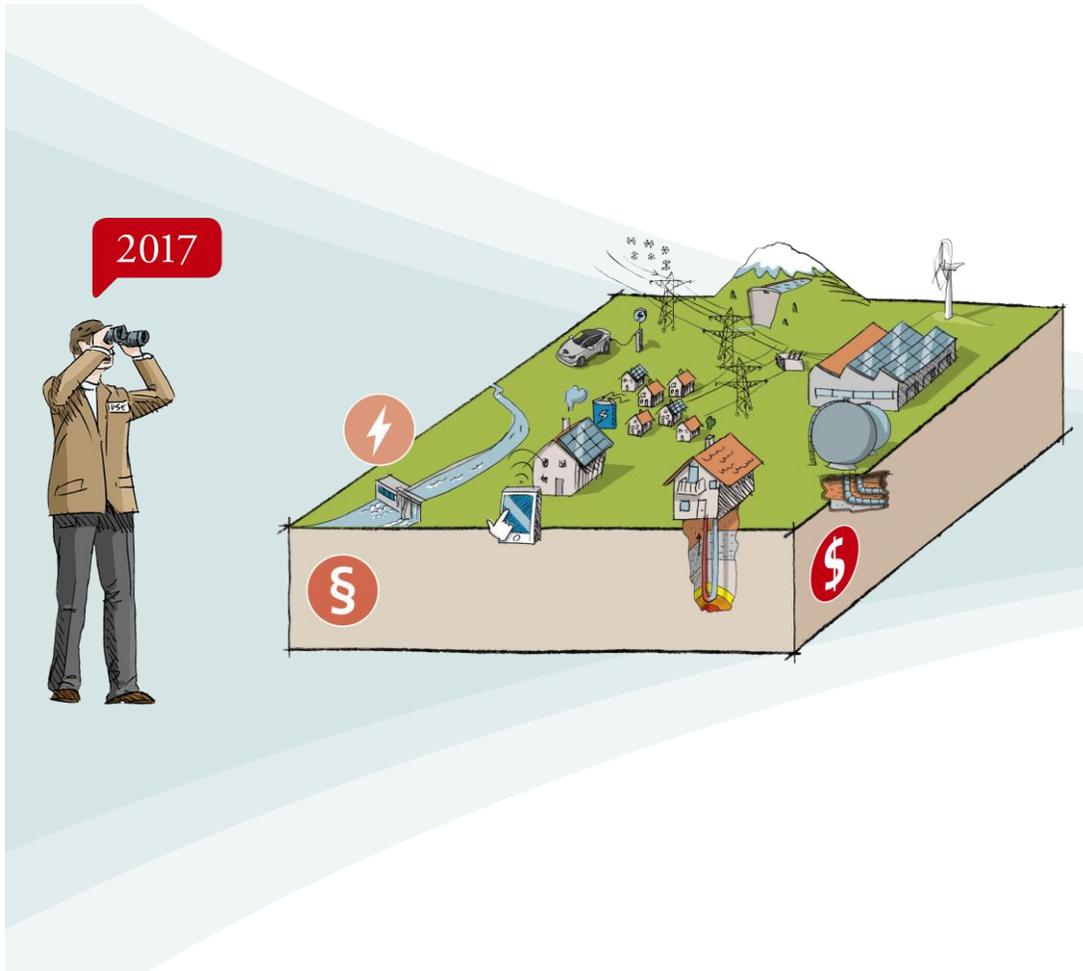
§ Lösungsansätze fürs Marktmodell

- Zeitnahe Energiepreise und dynamische Netznutzungstarife bei Strom, Gas und Wärme, Belohnung des netzdienlichen Verhaltens
- Regeln für Strom, Gas und Wärme sind aufeinander abgestimmt, insbesondere bei Anschlusspflicht, Netznutzung, Netzfinanzierung und Marköffnungsgrad

§ Strategische Optionen

- Fokus auf digitale Geschäftsmodelle (Lokale Handelssysteme, Erweiterung Flexibilitätsangebote, Anbieten von preisorientierten Netz- & Energieprodukten)
- Investitionen in dezentrale Versorgung (PV- Anlagen, WKK, Batterien, Netze und Sektorkopplung)

VSE Trend 2035 (Stand 2017, Q2): Mix der Elemente aus den vier Energiewelten, der aufgrund des heutigen Wissensstands am plausibelsten erscheint



- Vorschriften zu erneuerbaren Energien, Energieeffizienz und zu CO2-Emissionen
- Stromverbrauch steigt u.a. wegen Substitution
- höhere Flexibilisierung der Nachfrage aufgrund neuer Dienstleistungen und Geschäftsmodelle
- Digitalisierung sorgt für massive Veränderungen
- Energienetze wachsen enger zusammen, Gas gewinnt an Bedeutung
- steigender Anteil des Eigenverbrauchs und dezentraler Speicher
- Mix aus zentraler und dezentraler Energieproduktion
- Wasserkraft dominiert nach wie vor, Finanzierung unklar
- Winter: Schweiz auf Stromimporte angewiesen
- unsichere Verfügbarkeit von Importen, steigender Bedarf an Eigenversorgung (im Winter)
- EU-Stromabkommen in weiter Ferne

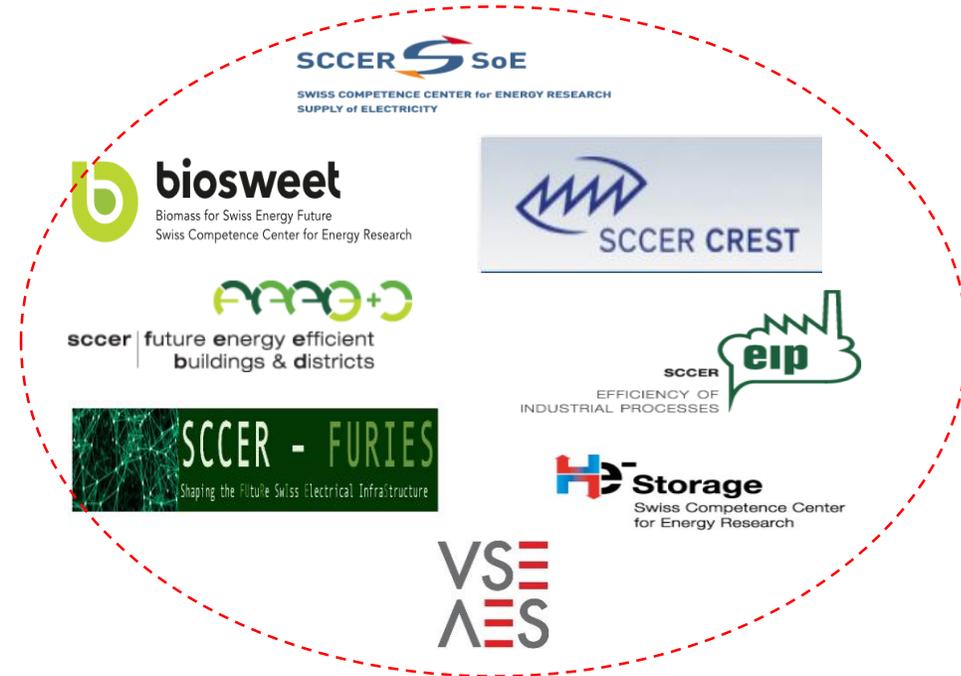
Zusammenarbeit VSE mit SCCER – Joint Activity Scenario & Modelling



Projekt «Energiewelten» dient auch als Denkplattform für Forschung:

Zusammenarbeit VSE SCCER Joint Activity Scenario & Modelling Forschung mit Fokus Energiezukunft

- Verschiedene Modellierungsteams
- Gemeinsame Definition Forschungsfragen & Szenarien
- Gleiche Datengrundlagen



Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!
