



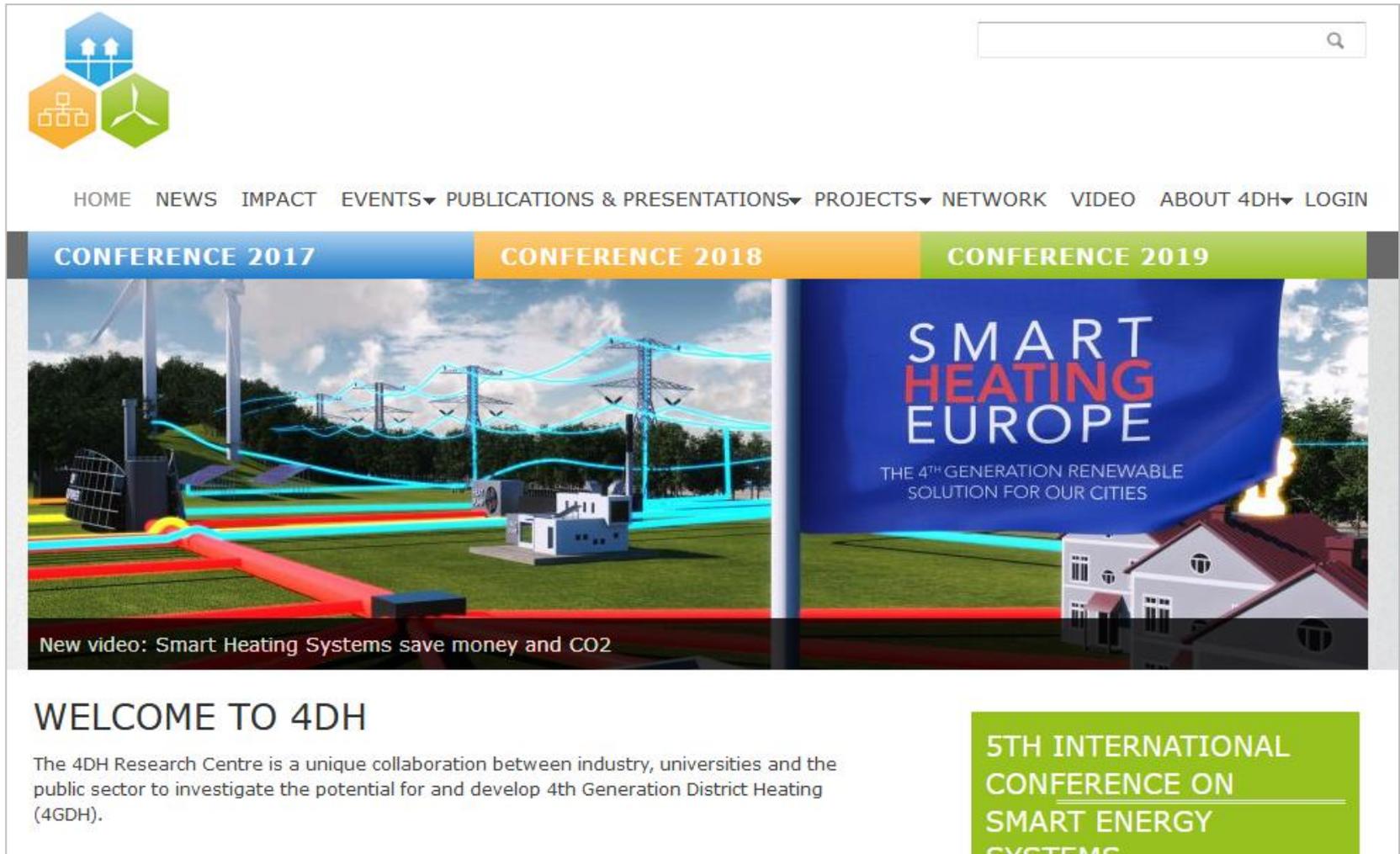
SolnetBW II – Kampagnenbaustein AP 5 Wärmeplanung in kleinen Kommunen

Helmut Böhnisch
Karlsruhe, September 2019

Warum die Zielsetzung 100 % Erneuerbare Energien?

- **Baden-Württemberg im IEKK 2014:** -90% THG-Emissionen mit 50 % Einsparung und 80 % erneuerbaren Energien
- **Klimaschutzplan 2050 des Bundes:** Minderung der THG-Emissionen um 80 bis 95%
- Pariser Klimaabkommen legt nahe, die Zielmarke am oberen Wert zu orientieren
- Nicht vermeidbare THG-Emissionen in der Landwirtschaft und bei Industrieprozessen (z. B. Zementherstellung)
- **Schlussfolgerung:** Vollständige Dekarbonisierung bei Energieversorgung (alle Sektoren) und Verkehr → 100 % erneuerbare Energien

Forschungsprojekte zur Transformation des Energiesystems



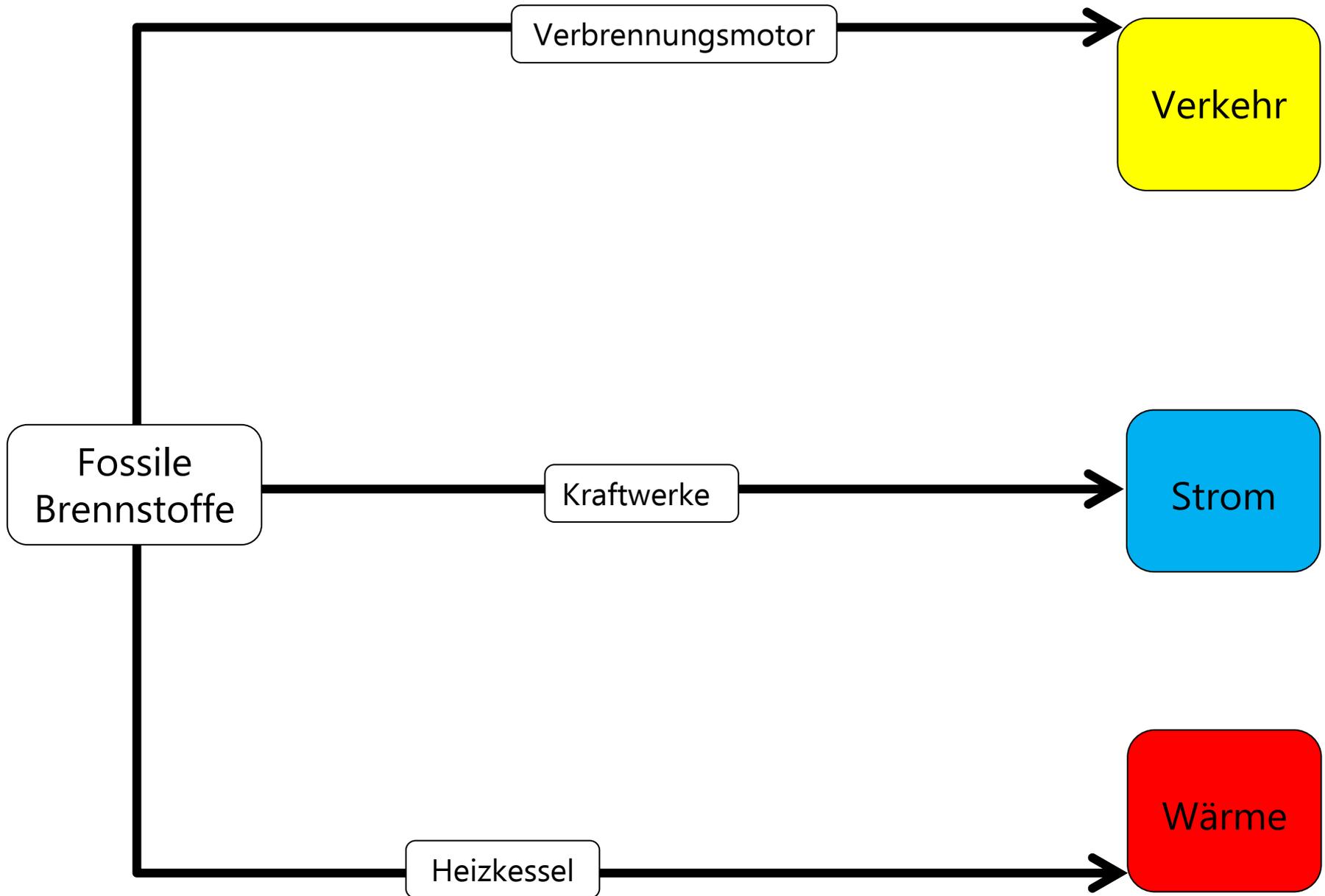
The screenshot shows the homepage of the 4DH website. At the top left is a logo with three hexagons containing icons for buildings, a power plant, and a wind turbine. To the right is a search bar. Below the logo is a navigation menu with links: HOME, NEWS, IMPACT, EVENTS, PUBLICATIONS & PRESENTATIONS, PROJECTS, NETWORK, VIDEO, ABOUT 4DH, and LOGIN. The main content area features three tabs for 'CONFERENCE 2017', 'CONFERENCE 2018', and 'CONFERENCE 2019'. The 'CONFERENCE 2018' tab is active, showing a banner for 'SMART HEATING EUROPE' with the text 'THE 4TH GENERATION RENEWABLE SOLUTION FOR OUR CITIES'. Below the banner is a video player with the caption 'New video: Smart Heating Systems save money and CO2'. At the bottom left, there is a 'WELCOME TO 4DH' section with a paragraph: 'The 4DH Research Centre is a unique collaboration between industry, universities and the public sector to investigate the potential for and develop 4th Generation District Heating (4GDH)'. At the bottom right, there is a green box with the text '5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SMART ENERGY SYSTEMS'.

Weiteres Forschungsprojekt: Heat Roadmap Europe (EU – Horizon 2020)

Energiequellen

Umwandlung

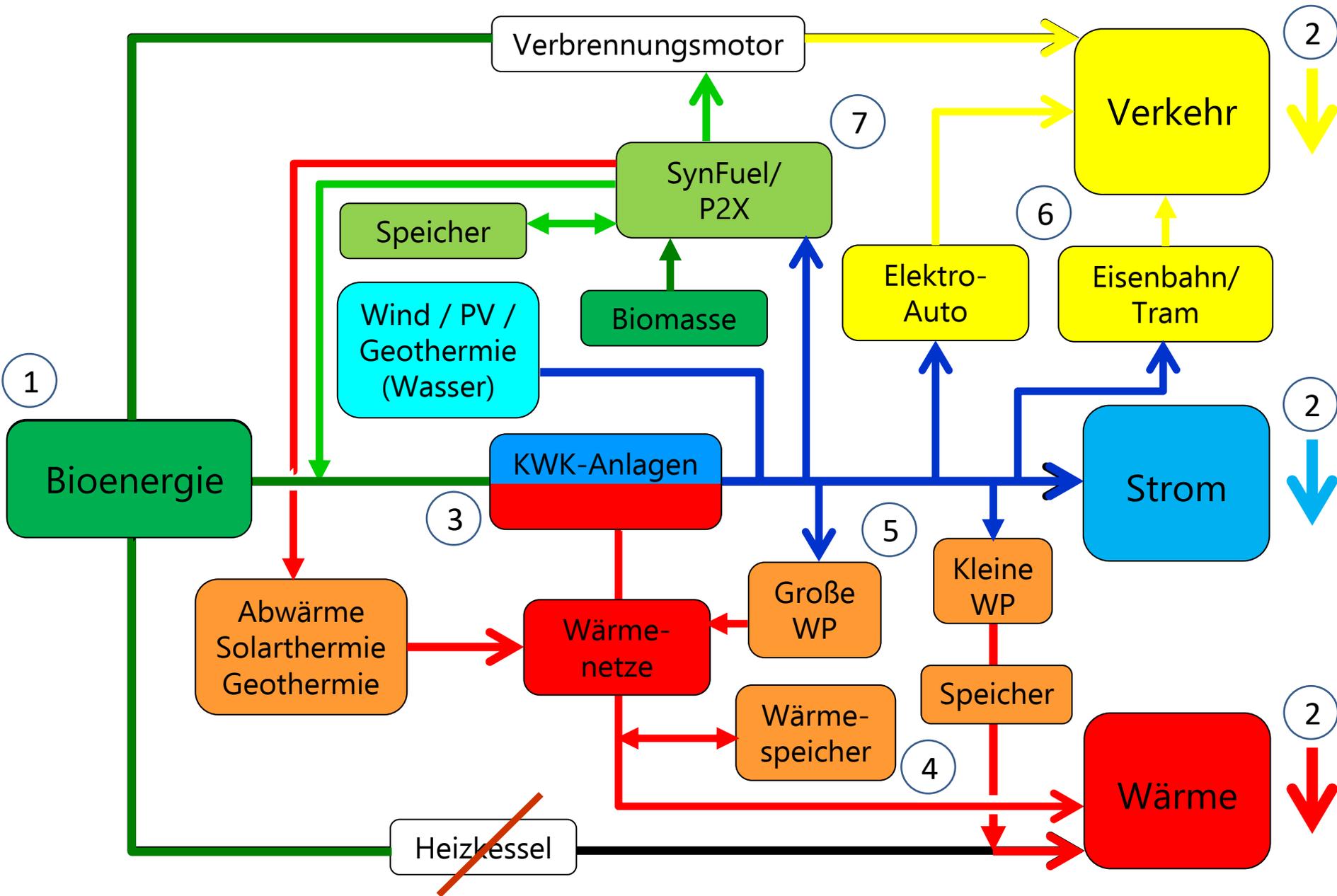
Bedarf



Energiequellen

Umwandlung

Bedarf



- Abwärme von flexibel betriebenen KWK-Anlagen (Deckung der Residuallasten) wird in Wärmenetzen sinnvoll genutzt
- Nutzung von Tiefengeothermie und Freiflächen-Solarthermie nur mit Wärmenetzen möglich
- Großmaßstäbliche Nutzung des Abwärmepotenzials nur mit Wärmenetzen möglich (strukturelle Effizienz)
- Kombination von Wärmenetzen mit großen und kostengünstigen thermischen Speichern erhöht die Flexibilität im System
- Nutzung der Abwärme aus der Produktion synthetischer regenerativer Treibstoffe (PtG, PtL) in Wärmenetzen

Sechs Thesen zur kommunalen Wärmeplanung (1 – 3)

Die Wärmewende erfordert sektorenübergreifende Lösungsansätze. Eine isolierte, begrenzte Herangehensweise führt nicht zum Ziel.

Die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung erfordert einen erheblichen Ausbau der Wärmenetze.

Wärmeplanung findet auf kommunaler Ebene statt. Sie erfordert jedoch Leitplanken auf übergeordneter Ebene (Land, Bund, EU)

Sechs Thesen zur kommunalen Wärmeplanung (4 – 6)

Kommunale Wärmeplanung ist eine Langfristaufgabe, die alle Kommunen betrifft.

Ein einheitliches und standardisiertes Planungsverfahren bietet große Vorteile für alle an der Planung beteiligten Akteure

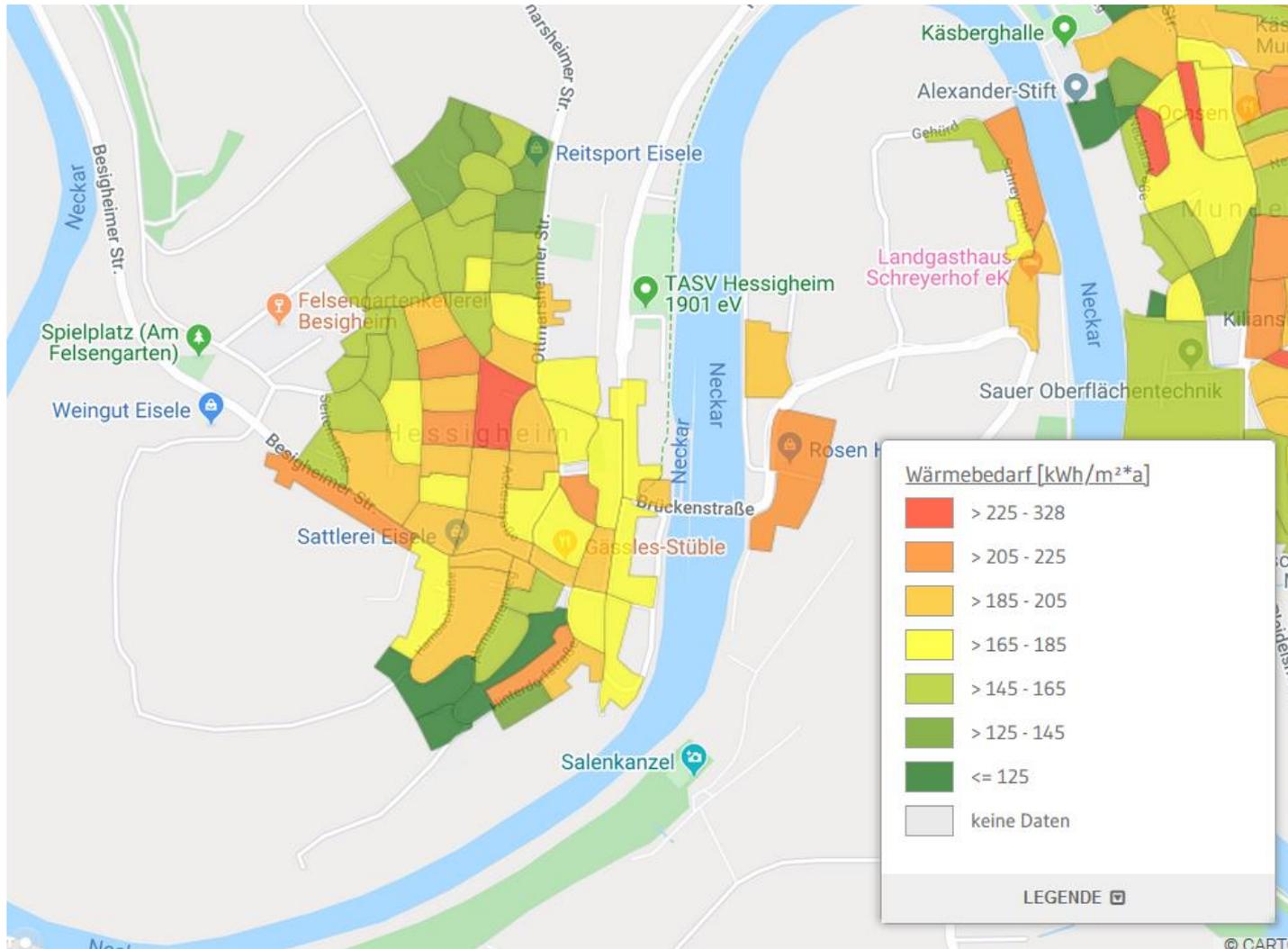
Kommunale Wärmeplanung benötigt einen eindeutigen und zielgerichteten regulatorischen Rahmen

Erläuterung der Planungsschritte

- Wärmebedarfsermittlung
 - Heutiger Wärmebedarfs inklusive der Wärmebedarfsdichte
 - Szenario zur zukünftigen Entwicklung des Wärmebedarfs
- Analyse der bestehenden Infrastruktur zur Wärmeversorgung
- Lokale und regionale Potenziale erneuerbarer Energien
- Festlegung von Vorranggebieten für Wärmenetze
- Entwicklung der lokalen Wärmewendestrategie

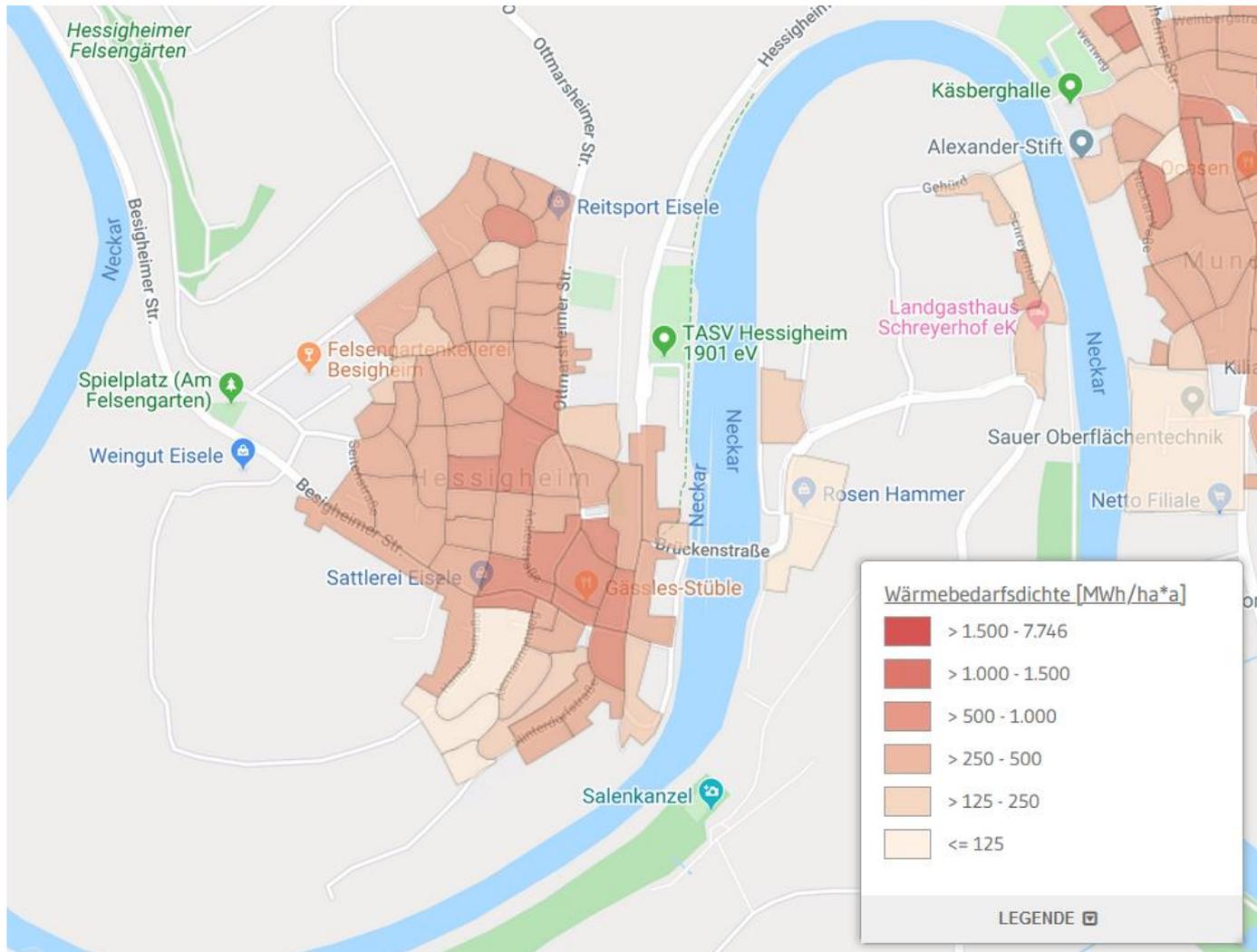
- **Schrittweise Umsetzung**

Beispiel: Wärmebedarf der Wohngebäude



Quelle: Energieatlas Baden-Württemberg, LUBW

Beispiel: Wärmebedarfsdichte der Wohngebäude



Quelle: Energieatlas Baden-Württemberg, LUBW

Beispiel: Wärmebedarfsdichte alle Gebäude (WG und NWG)



Quelle: Hotmaps (EU-Projekt, Horizon 2020)

Beispiel: Vorranggebiet für Wärmenetz



Kriterium Wärme-
Bedarfsdichte:
300 MWh/ha*a

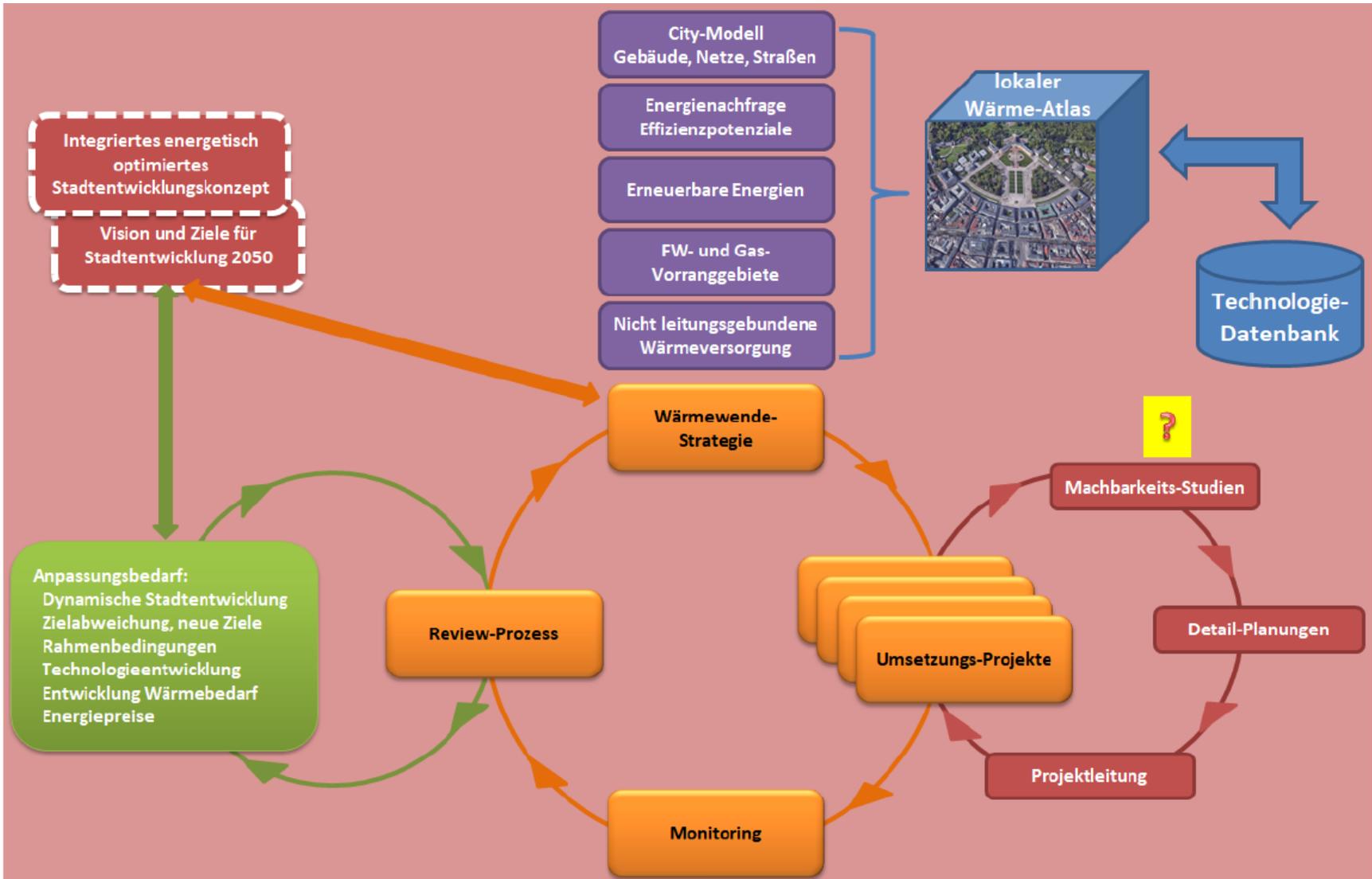
Quelle: Hotmaps (EU-Projekt, Horizon 2020)

Beispiel: Technisches Potenzial Freiflächen-Solarthermie (rot)



Quelle: Hotmaps (EU-Projekt, Horizon 2020)

Lokale Wärmewendestrategie – iteratives Vorgehen



- **Schritt 1:** Gedankenexperiment zur Dekarbonisierung: Fossile Brennstoffe durch Bioenergie (fest, flüssig, gasförmig) zu ersetzen → Keine Lösung, da viel zu wenig Biomasse für energetische Anwendung vorhanden. Konflikte mit der Nahrungsmittelversorgung. Dekarbonisierung muss auf anderem Weg erfolgen!
- **Schritt 2:** Effizienzsteigerung durch Einsparungen auf der Bedarfsseite: Gebäudedämmung, effizientere Industrieprozesse, Stromeinsparung, Verkehrsvermeidung und Verkehrsverlagerung
- **Schritt 3:** Umstellung der Kraftwerke auf Kraft-Wärme-Kopplung. Bau von Wärmenetzen zur Nutzung der Abwärme aus KWK-Anlagen. Einspeisung erneuerbarer Energien in die Wärmenetze (Solarthermie, Geothermie, Industrielle Abwärme, Abwasserabwärme, Müll-HKW). Einspeisung von regenerativem Strom (Wind, PV, Geothermie)

- **Schritt 4:** Integration kostengünstiger thermischer Speicher in die Wärmenetze. KWK-Anlagen können dadurch flexibel betrieben werden und Residuallasten für die Stromversorgung bereitstellen.
Multivalente Nutzung der Speicher: Solarthermie, Geothermie, ggf. Abwärme.
Bei hohen Anteilen Solarthermie, Bau von saisonalen Speichern
- **Schritt 5:** Erweiterung der Sektorkopplung: Integration großer Wärmepumpen zur Einspeisung in Wärmenetze. Power-to-heat.
Flexibler Betrieb der Wärmepumpen durch Speicher möglich.
Einzelversorgung außerhalb der Gebiete mit Wärmenetzen: Individuelle Wärmepumpen für Einzelhäuser.
Bis auf Ausnahmefälle (sehr kostengünstige Biomasse lokal vorhanden), keine Heizkessel mehr notwendig.

- **Schritt 6:** Erweiterte Formen der Elektromobilität: Leistungsfähiges Schienennetz für die Fläche, Integrierter Taktfahrplan, 100 % Elektrifizierung. ÖPNV auf der Schiene in den Städten ausbauen. Ergänzung durch Elektroautos.
- **Schritt 7:** Herstellung synthetischer Kraftstoffe aus EE-Strom, Wasserelektrolyse und Kohlendioxid (Power-to-Gas).
Zusätzlicher Einsatz von flüssigen Kraftstoffen durch die Nutzung von Biomasse → Einsatz bei Antrieben mit Verbrennungsprozessen (Schiffe, LkW, Flugzeuge).
Nutzung der bereits vorhandenen Speicher für Gas und flüssige Kraftstoffe



Helmut Böhnisch

helmut.boehnisch@kea-bw.de