



Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt und Gesundheit



# Umsetzung der Energiewende in Bayern

Administrative und technische Hilfestellungen des  
Freistaats für Wirtschaft, Kommunen und Bürger

Prof. Dr.-Ing. Albert Göttle

Leiter der Abteilung Reaktorsicherheit und Ökoenergie

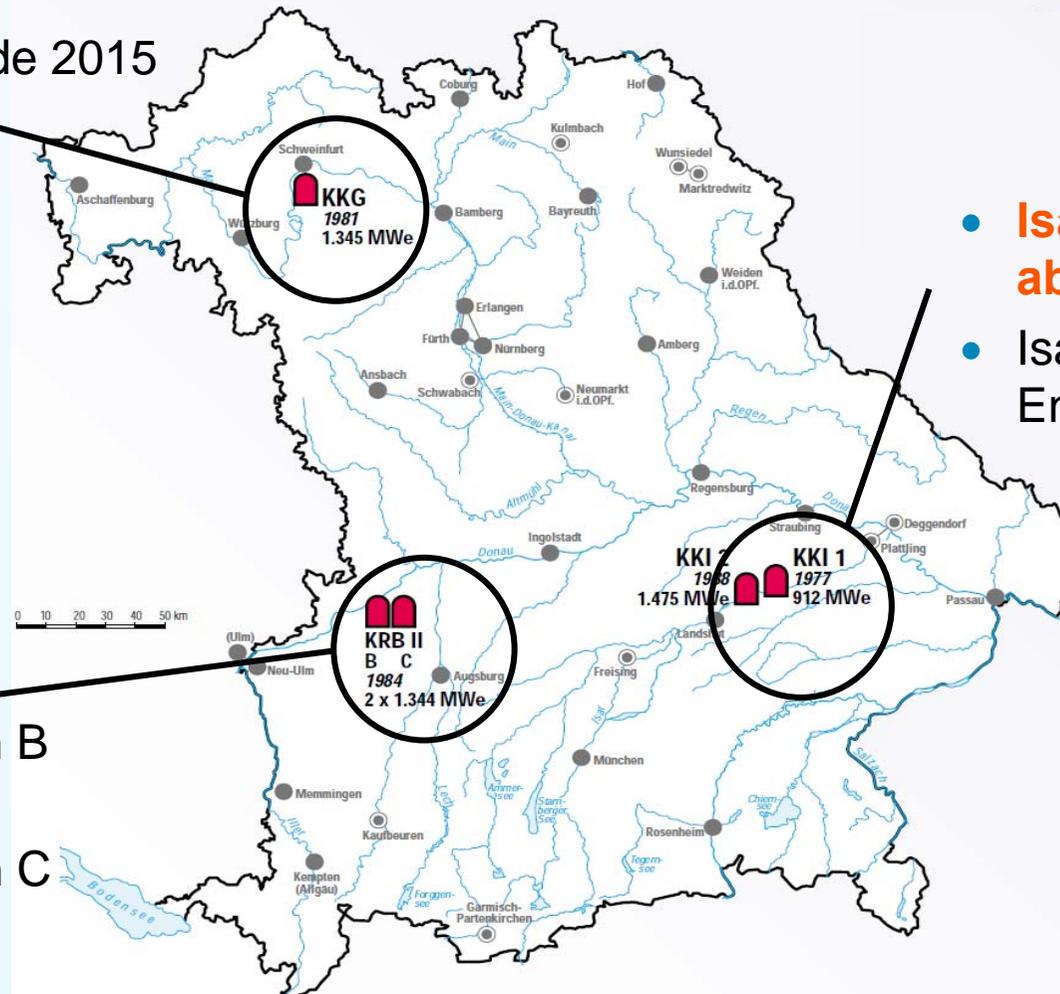
## Fukushima ändert alles



# Ende der Kernenergienutzung in Bayern

(heute 58% Anteil an der Stromerzeugung)

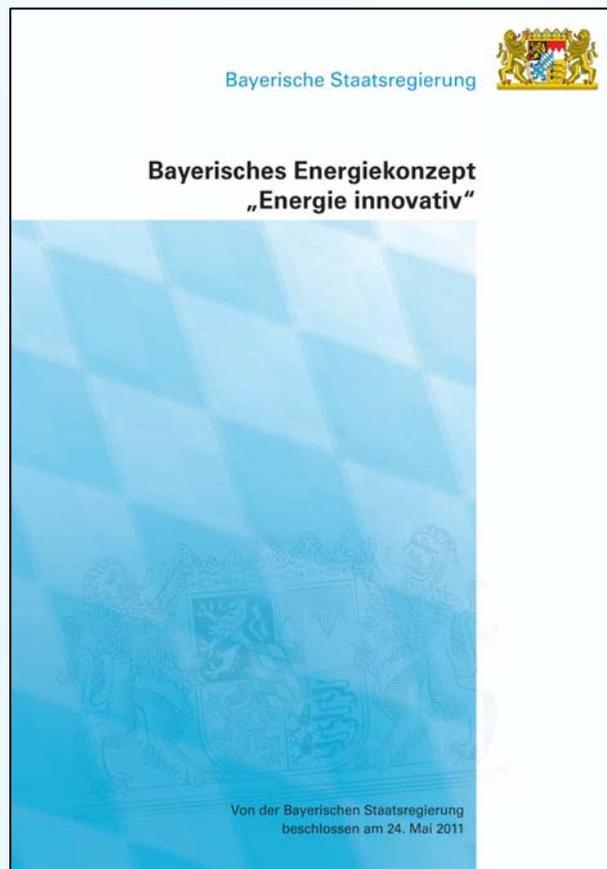
Grafenrheinfeld Ende 2015



- **Isar 1 abgeschaltet**
- Isar 2 Ende 2022

- Gundremmingen B Ende 2017
- Gundremmingen C Ende 2021

## Das Bayerische Energiekonzept „Energie innovativ“



### Ausstieg aus der Kernenergie bis 2022

#### Dazu

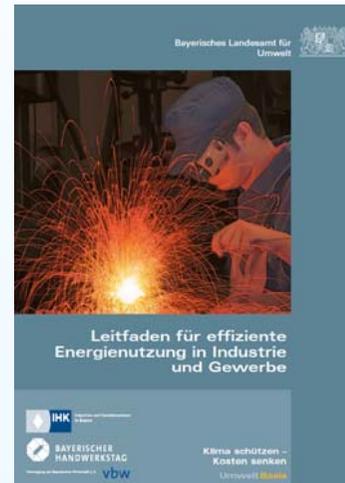
- Energieeffizienz steigern
- Ökostrom verdoppeln auf 50 %
- Netzinfrastuktur ausbauen, Technologien erforschen (z.B. Speicher)
- effiziente und flexible Gaskraftwerke ( $\eta_{el}$  60%)

#### Ziele

- des Klimaschutzes,
  - der Wirtschaftlichkeit,
  - der Versorgungssicherheit
- gleichzeitig erreichen

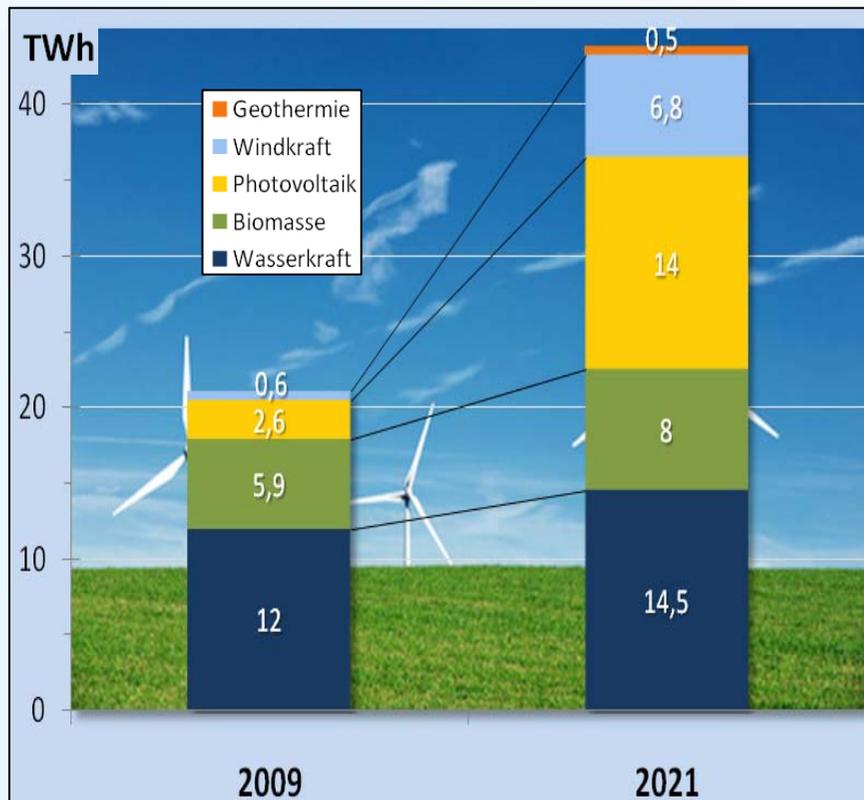
**80 Seiten, 160 Umsetzungsschwerpunkte**

## Energie einsparen und effizient nutzen



Energiesparen und Energieeffizienz sind die größten Energiequellen

## Ausbau der Ökoenergie in Bayern

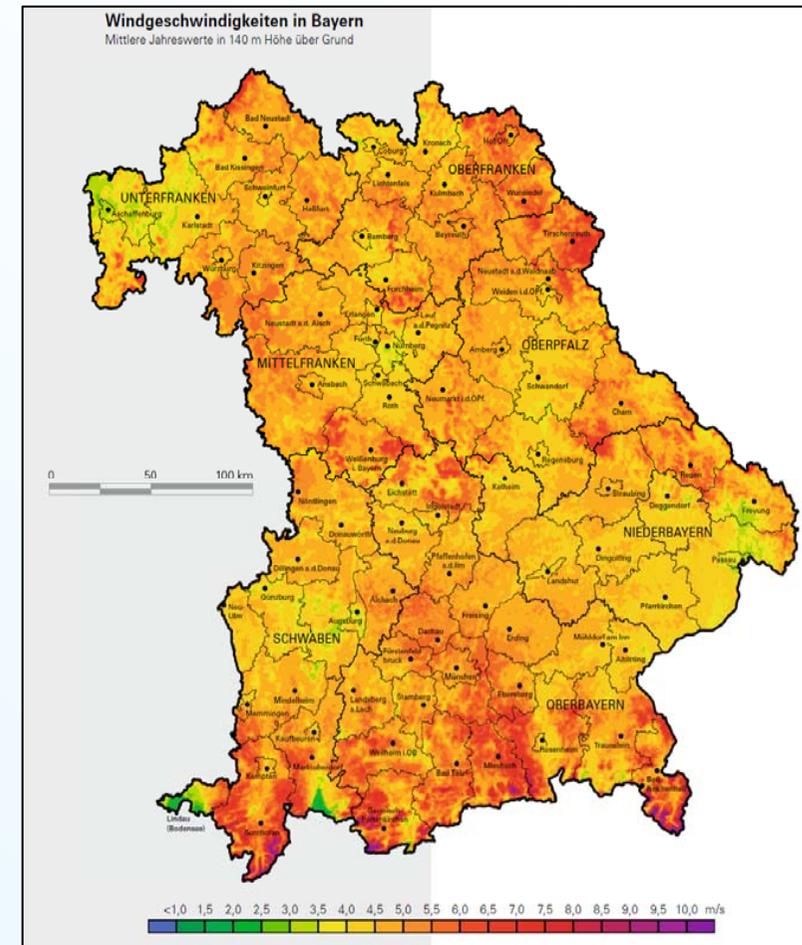


Anteil Erneuerbarer Energien am  
Stromverbrauch verdoppeln auf 50 %

	<b>2009</b>	<b>2021</b>
• Wasserkraft	13 %	17 %
• Bioenergie	6 %	10 %
• Photovoltaik	3 %	16 %
• Windkraft	1 %	6-10 %
• Geothermie	< 1 %	1 %
<b>Summe ca.</b>	<b>23 %</b>	<b>50-54 %</b>

## Bayerische Windkraftstrategie

- Derzeit 410 Anlagen mit 520 MW Gesamtleistung
- Bis 2021 1000 - 1.500 neue Anlagen der 2,5 bis 3 MW-Klasse

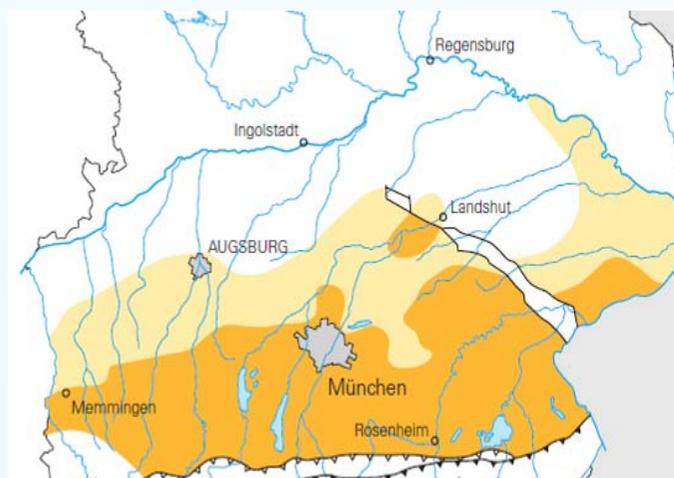


## Bayerische Windkraftstrategie



- Windkraftanlagen auf konfliktarme Flächen lenken (Flächenanalyse)
- Windstützpunkte als Impulsgeber für Bayern
- „Windenergie-Erlass“ (beschleunigte Genehmigung)

## Energiewende – weitere Potenziale



## Forschung und Entwicklung fördern

Forschungsoffensive

**für Energieeffizienz, intelligente Netze, Speichertechnologien**



**Energie-Campus Nürnberg (50 Mio. €)**

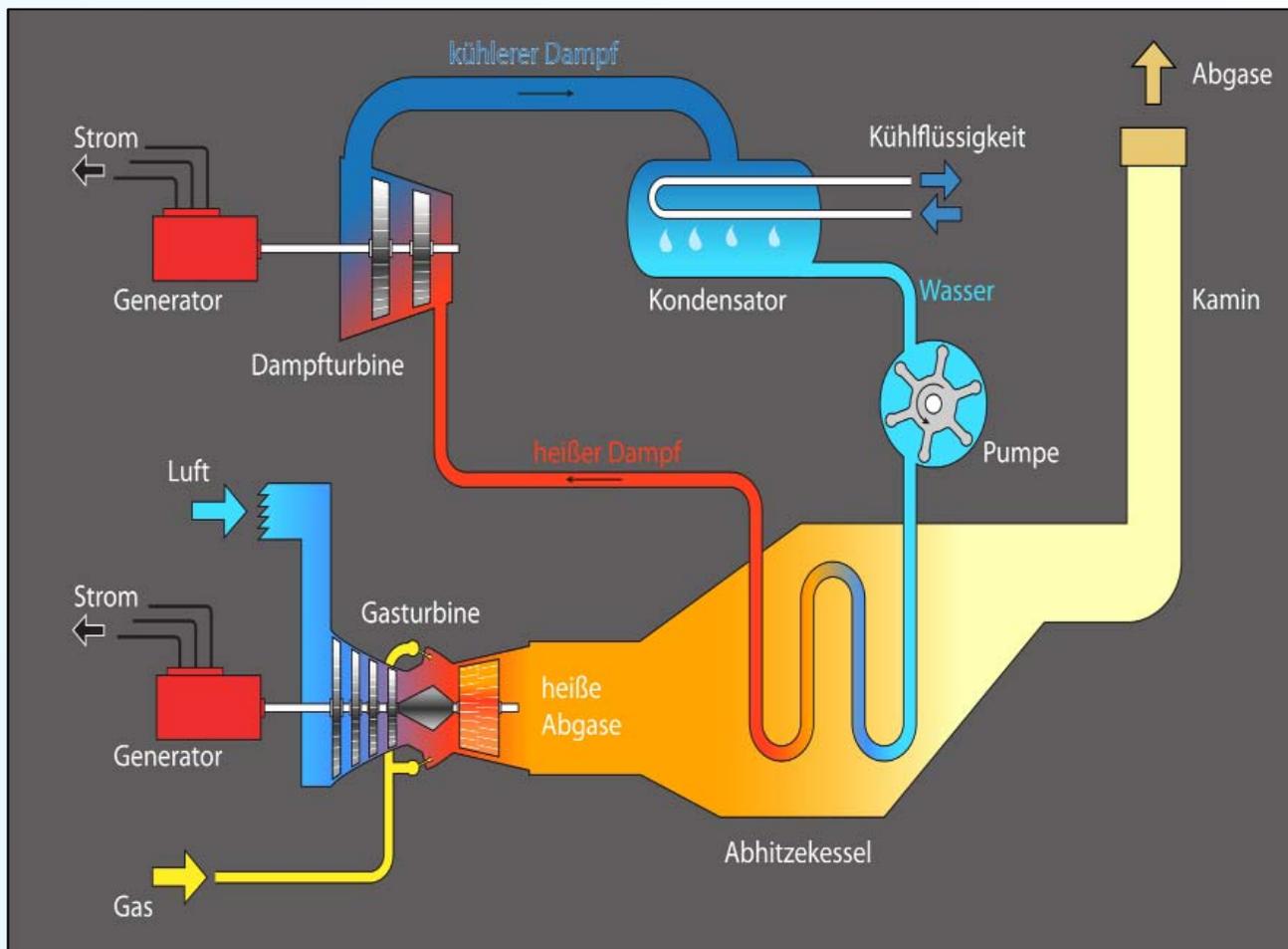
⇒ nationales Speicherzentrum



**E|Drive-Center (9 Mio. €)**

⇒ Technologiezentrum für elektrische Antriebe

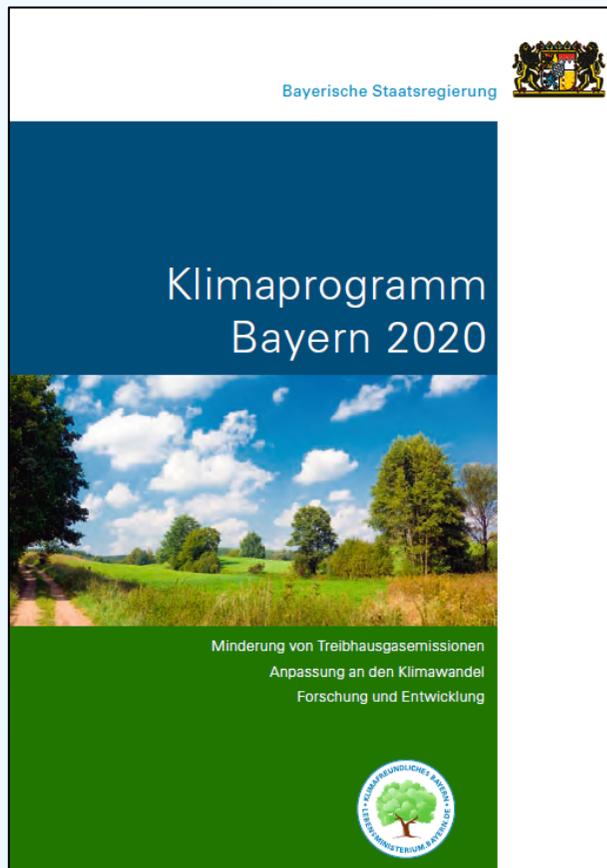
## Gaskraftwerke schließen Lücke



Erforderliche  
Zusatzleistung:

3.000 bis 4.000 MW

## Bayerische Klimaziele bleiben



- Bis 2020 deutlich unter  
6 t CO<sub>2</sub> / Einwohner und Jahr
- bis 2030  
5 t CO<sub>2</sub> / Einwohner und Jahr
- Aber zusätzliche CO<sub>2</sub>-Emissionen  
durch neue Gaskraftwerke

|| → **Energieeffizienz steigern**

- stromsparende Geräte
- Wärmedämmung
- neue Formen der Mobilität



# Energie-Atlas Bayern



Startseite | Sitemap | Kontakt | Datenschutz | Impressum

Bayerische Staatsregierung

### Energie-Atlas Bayern

Energie-Atlas | Bürger | Kommunen | Unternehmen | Rund um Energie | Biomasse | Geothermie | Sonne | Wasser | Wind | Abwärme

Startseite

Suchbegriff

Bayerisches Energiekonzept | Energie-3-Sprung | Neu im Energie-Atlas | Häufige Fragen



#### "Energie innovativ" – das bayerische Energiekonzept

Das neue bayerische Energiekonzept "Energie innovativ" markiert den Aufbruch Bayerns in ein neues Energiezeitalter. Die doppelte Herausforderung lautet: Weg vom Öl und weg von der Kernenergie. Das bayerische Konzept wird zum Modell für die Energiewende in Deutschland und setzt auf eine sichere, bezahlbare und umweltfreundliche Energieversorgung.

[mehr](#)

**Ansprechpartner** | **Förderung**

#### Aus der Praxis



Solarpark Garching I - eine ...  
Die längste Photovoltaikanlage der ...  
"Haderner Modell" - Bürger-Solaranlagen ...

[Alle Beispiele auf einen Blick](#)

**VIDEO**



Dr. Markus Söder  
Bayerischer Umweltminister

Staatsminister Dr. Markus Söder zum Energie-Atlas Bayern

**KARTE**



[Energie in Bayern – Karten](#)

Hier finden Sie technische Hinweise.  
[mehr](#)

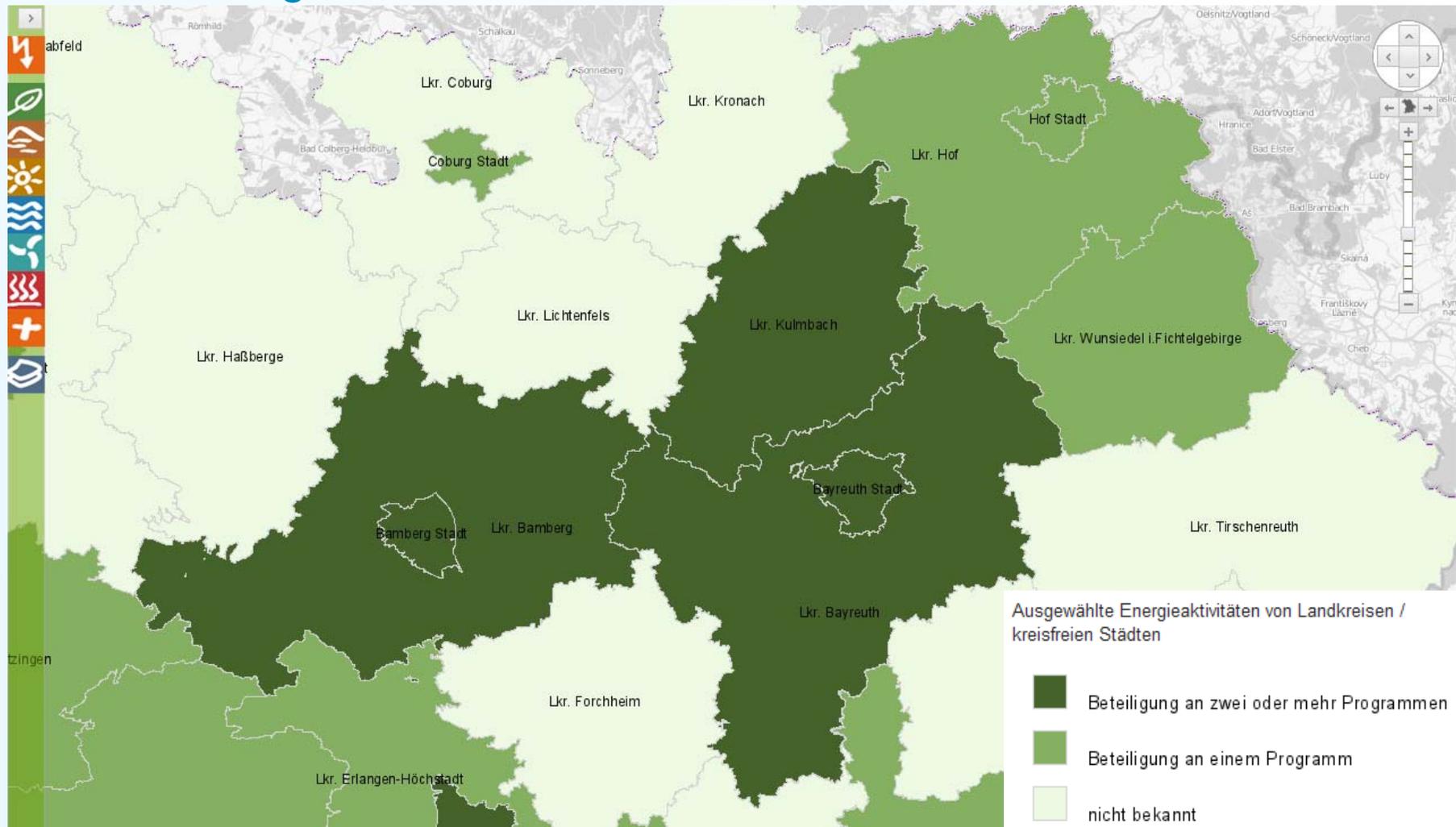
**AufbruchBayern**

**PUBLIKATIONEN**

Erstellung eines Energienutzungsplans  
Bild: 7 von 13



## Oberfranken: Energieaktivitäten der Landkreise

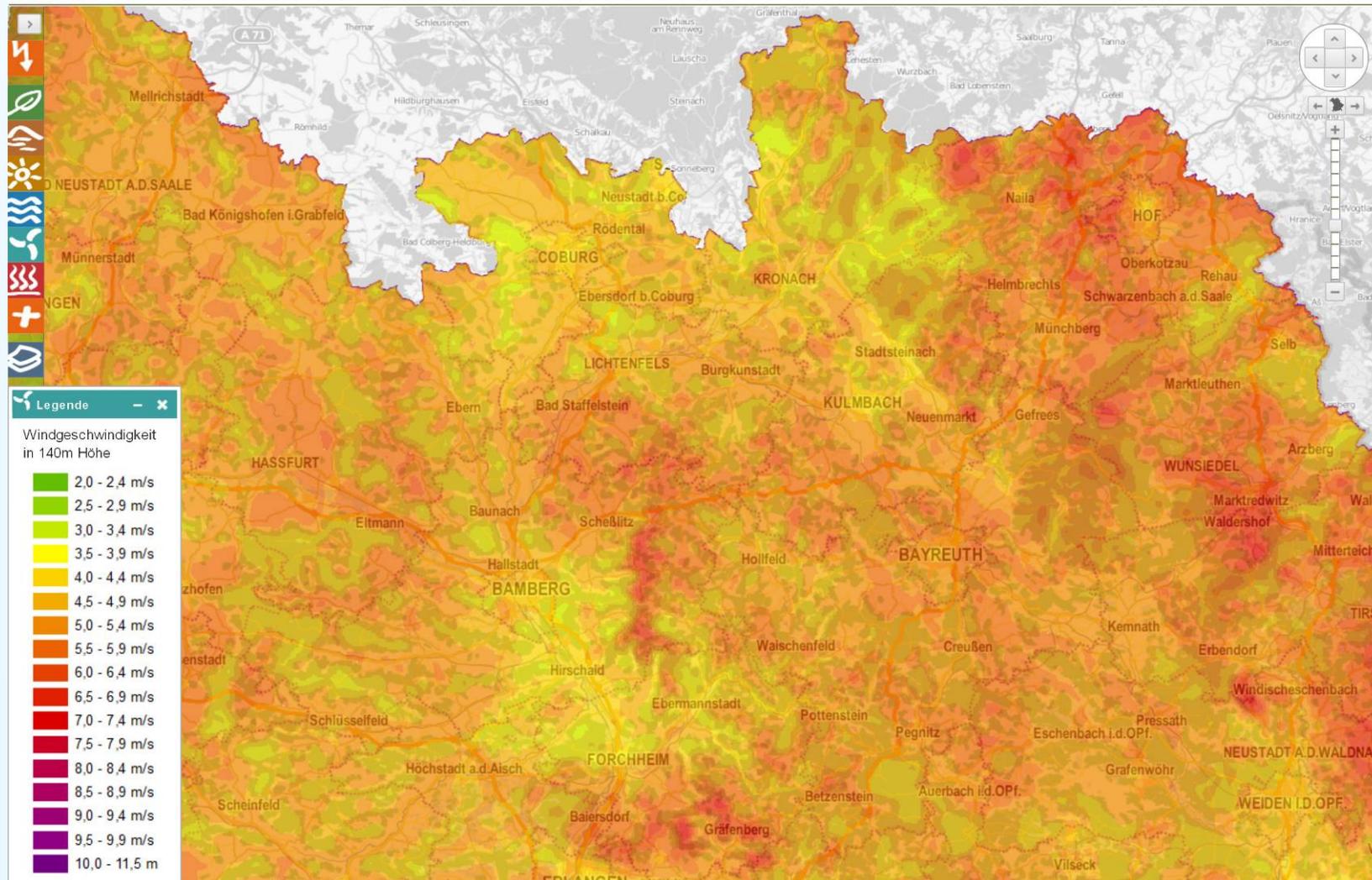




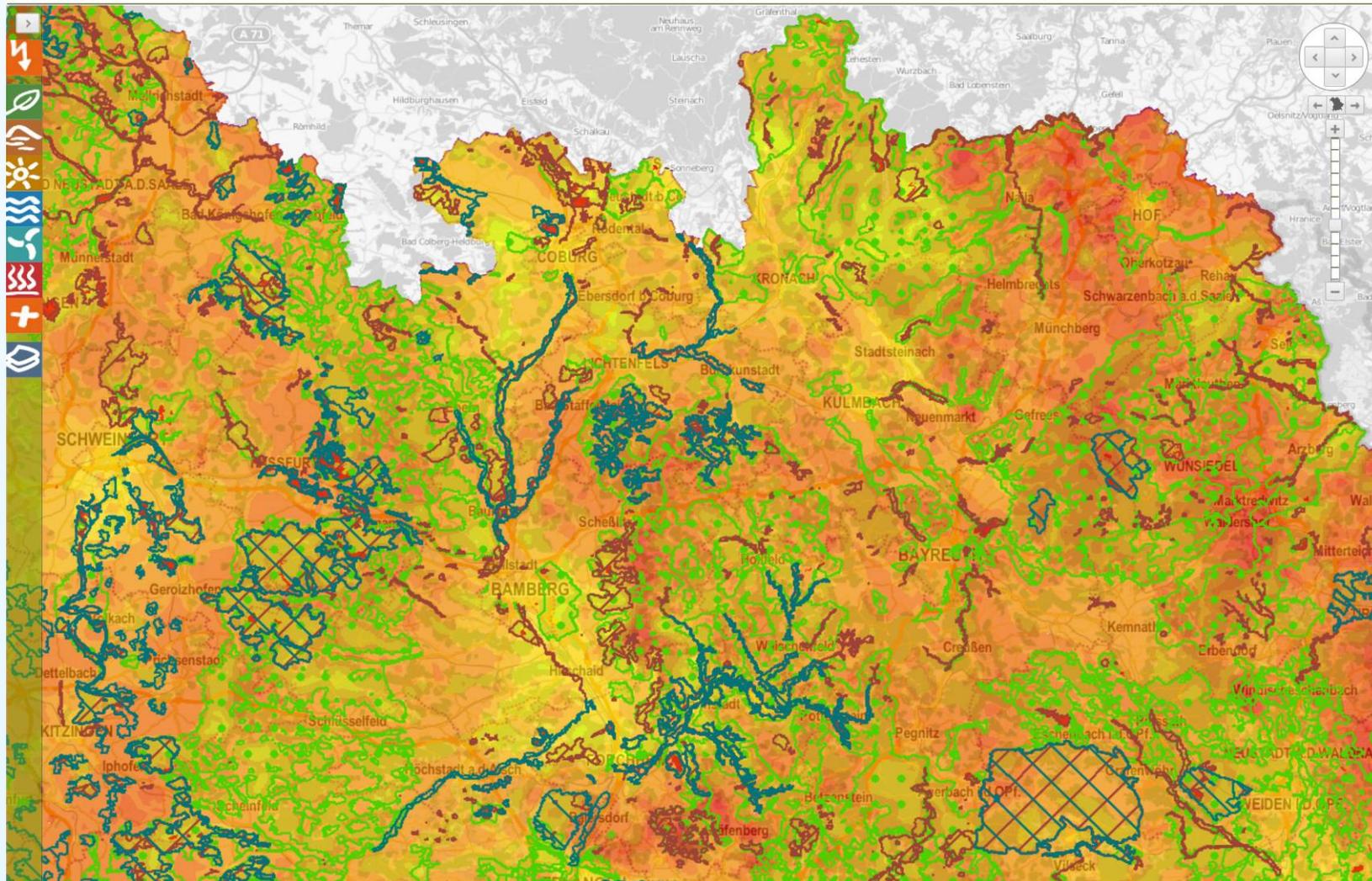
# Wind



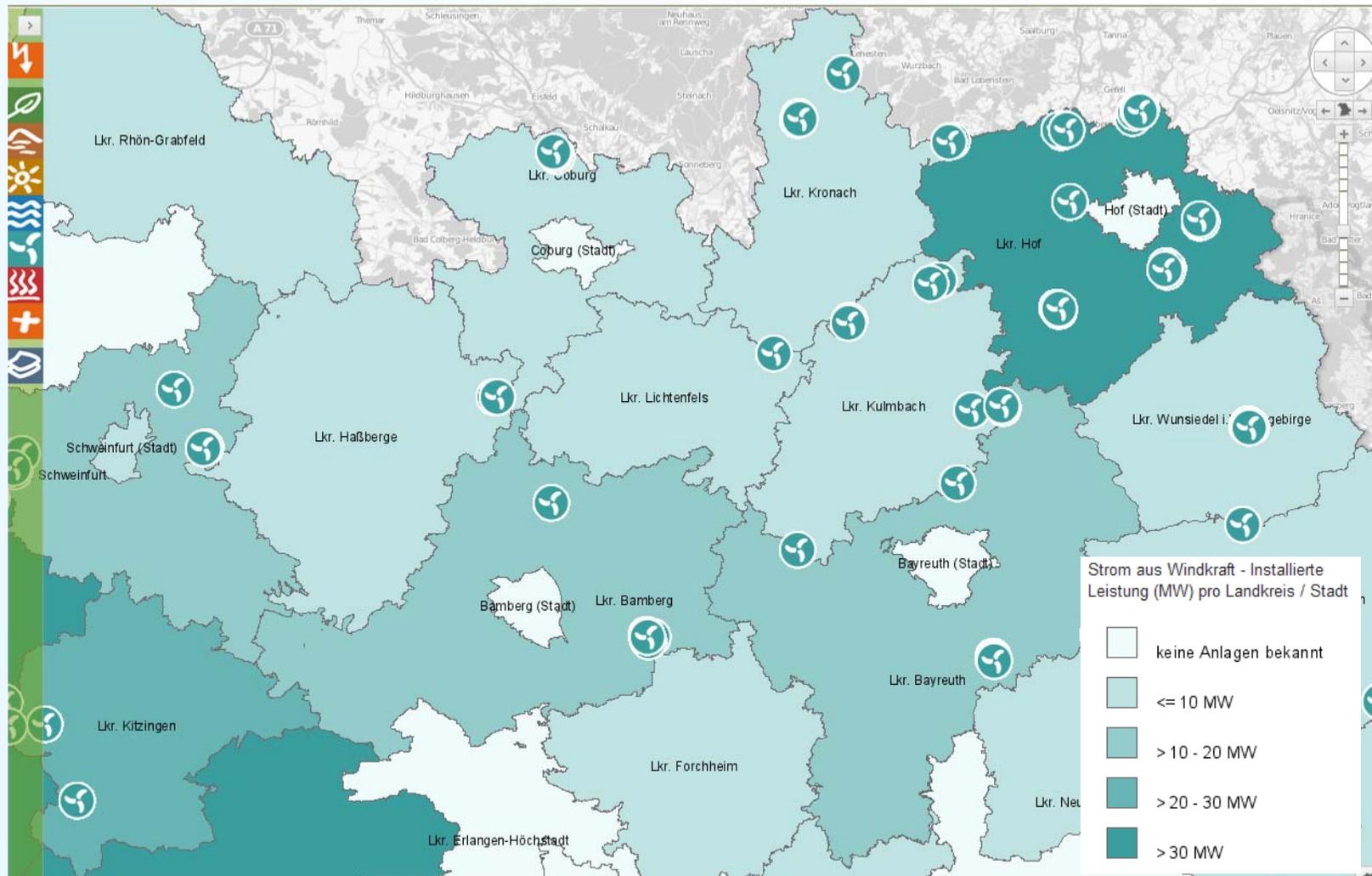
## Oberfranken: Windgeschwindigkeiten (140 m Höhe)



## Oberfranken: Windgeschwindigkeiten und Schutzgebiete



## Oberfranken: Windkraftanlagen und installierte Leistung (MW)

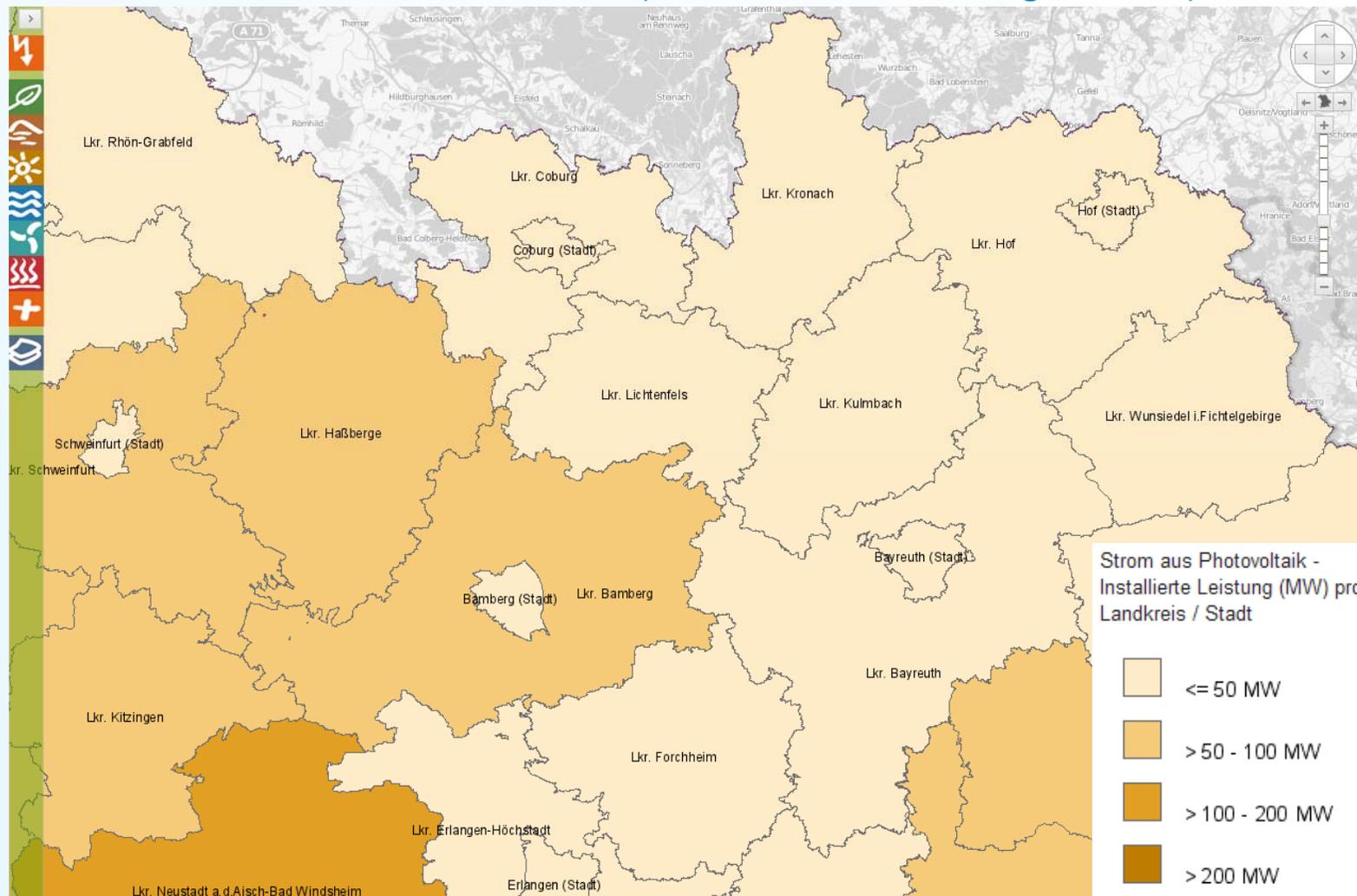




# Sonne



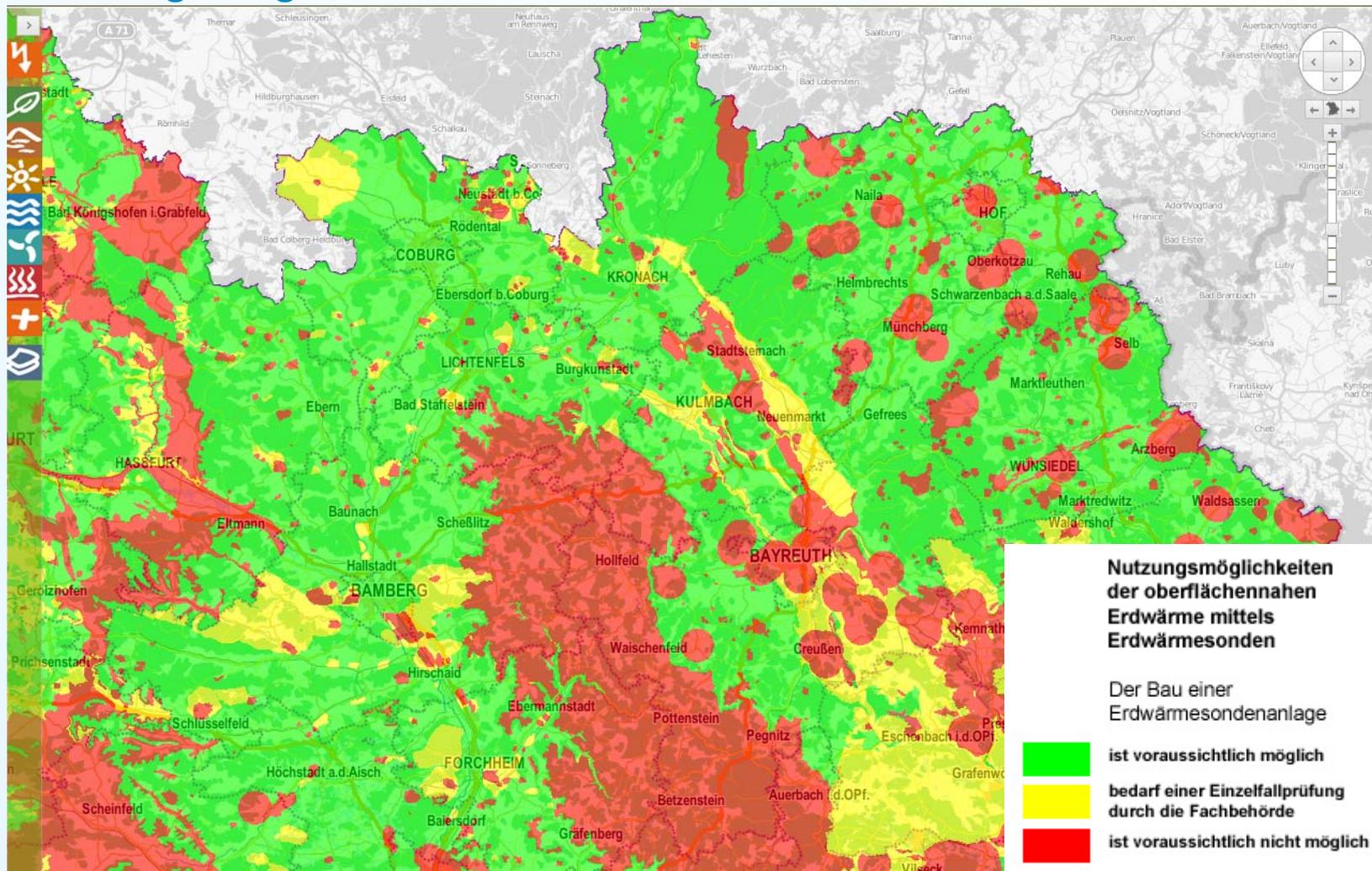
## Oberfranken: Strom aus Photovoltaik (installierte Leistung in MW)



# Erdwärme



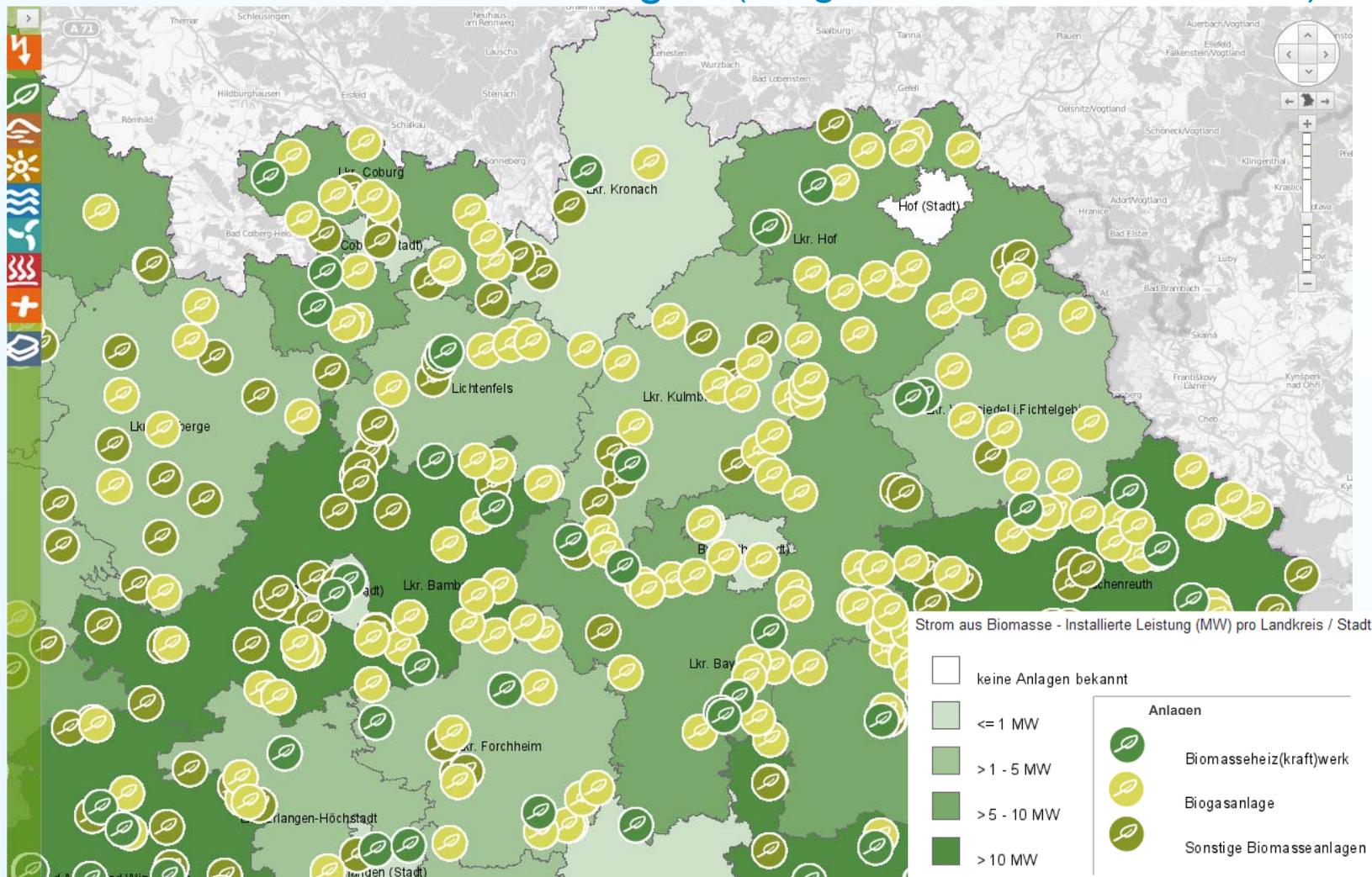
## Oberfranken: Eignung für Erdwärmesonden



## Biomasse



## Oberfranken: Bestand an Biomasseanlagen (Biogas, Biomasseheizwerke)

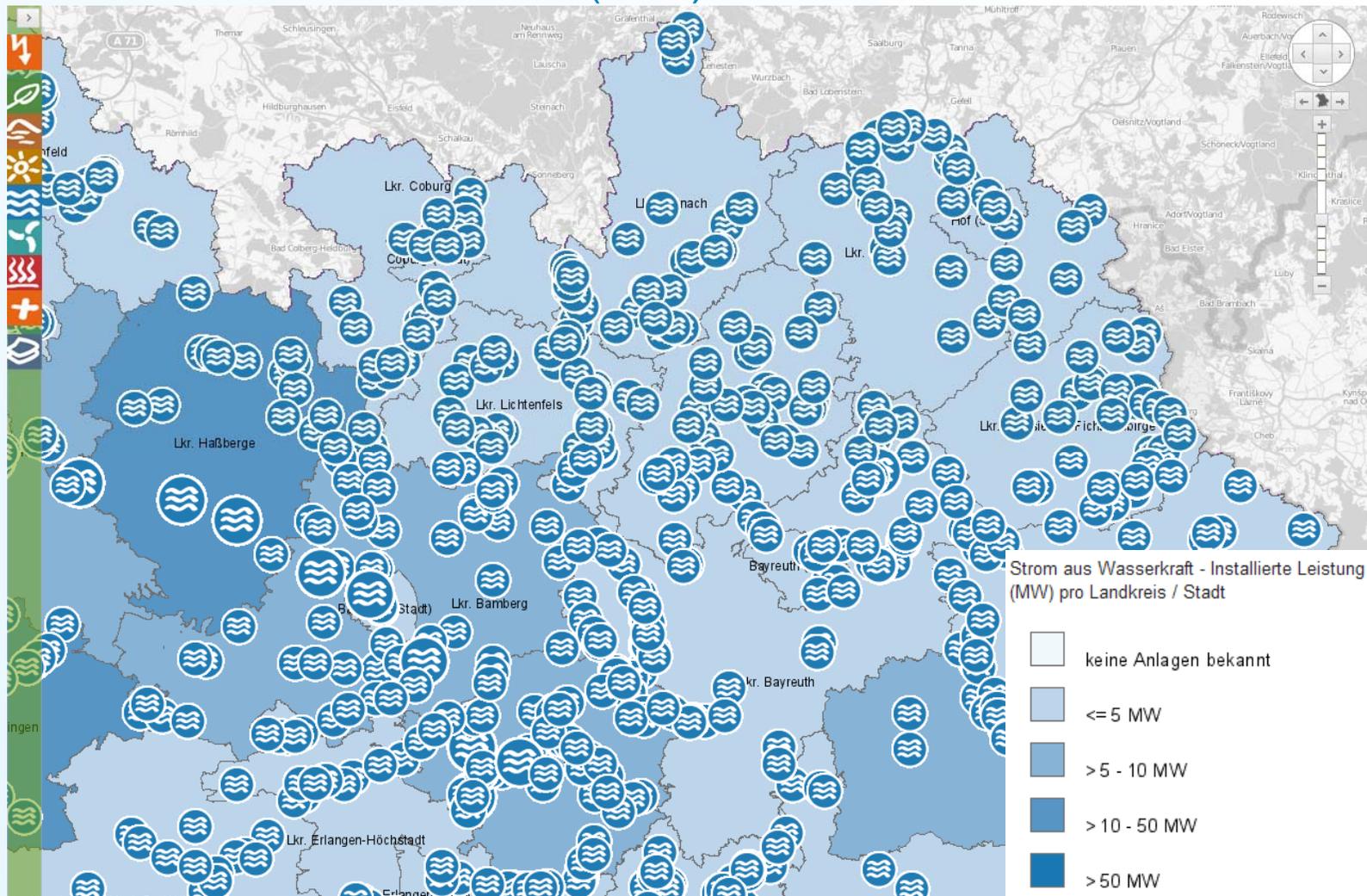




# Wasser

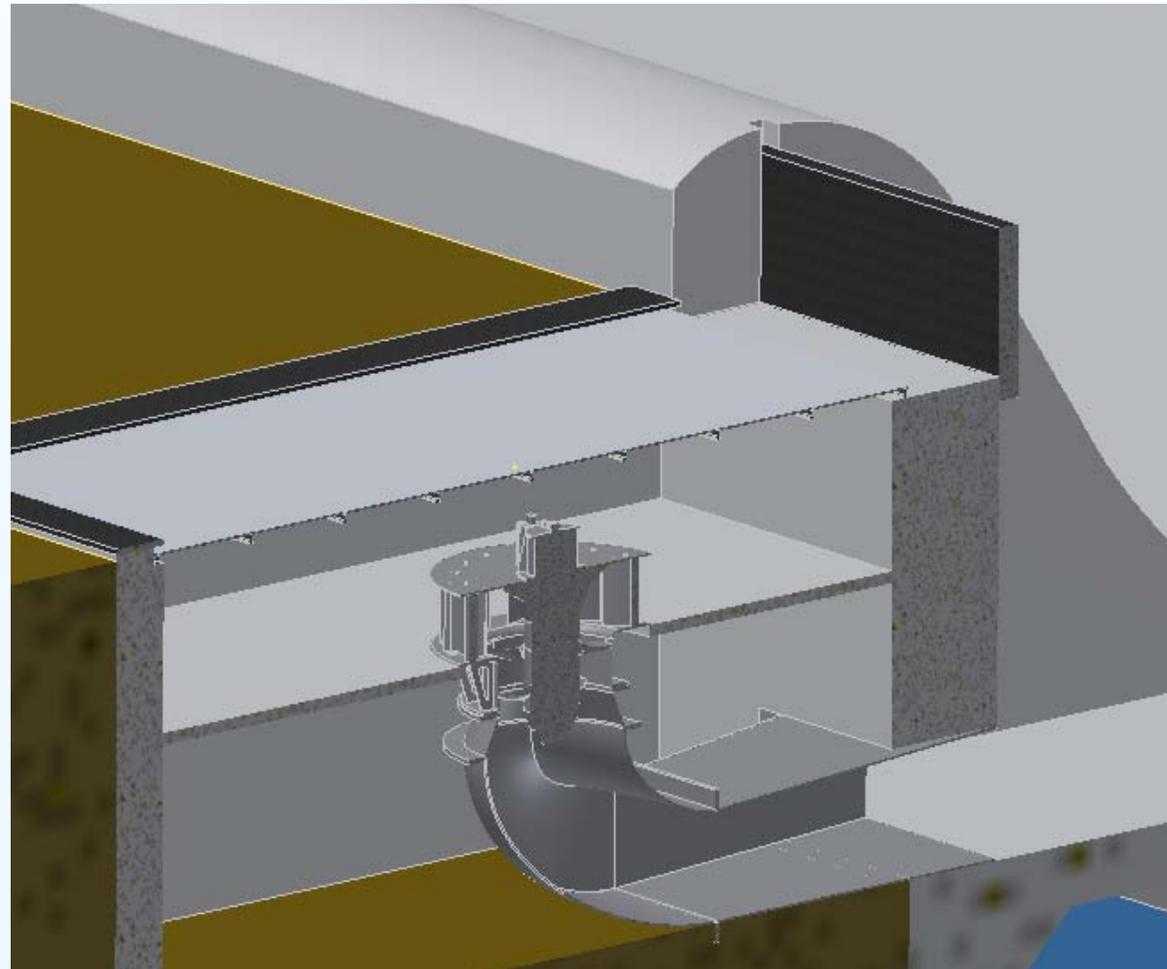


## Oberfranken: Strom aus Wasserkraft (MW)

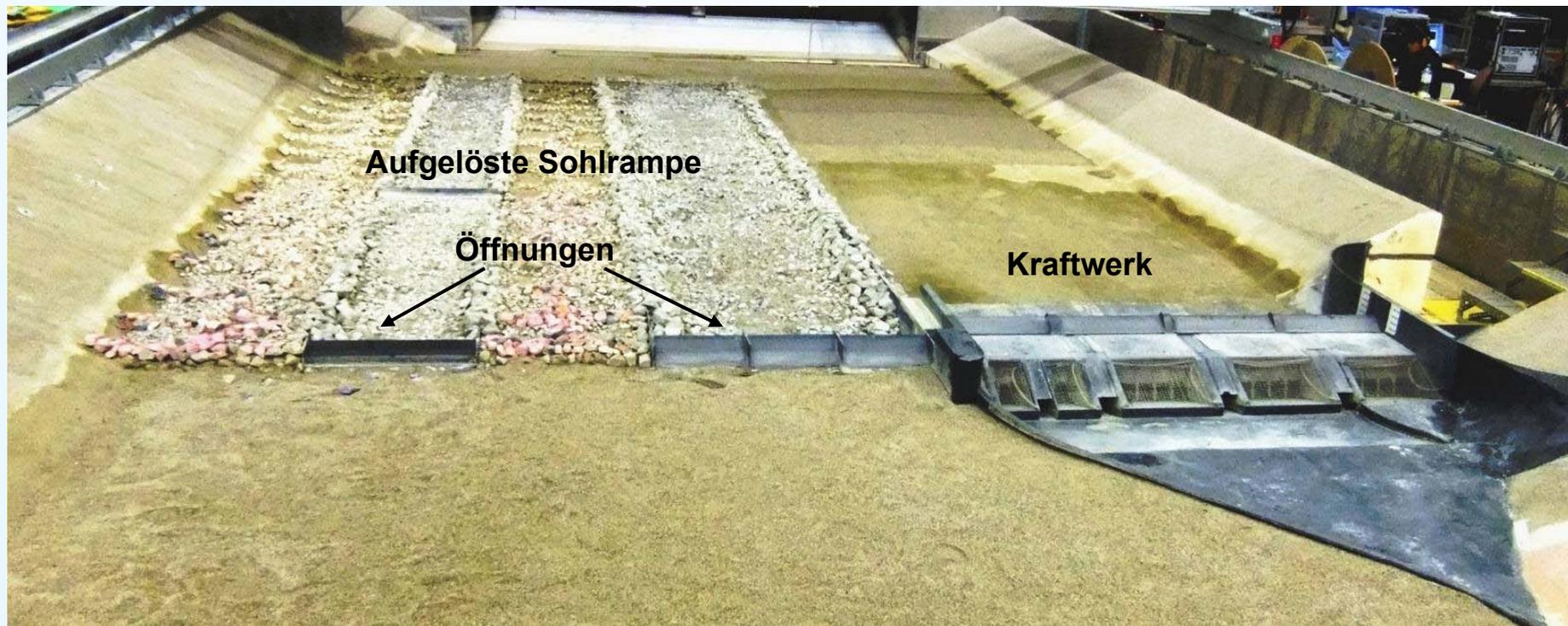


## Wasserkraft umweltverträglich ausbauen

**Schacht-Kraftwerk**  
Technische Universität  
München,  
Prof. Rutschmann



## Wasserkraft umweltverträglich ausbauen



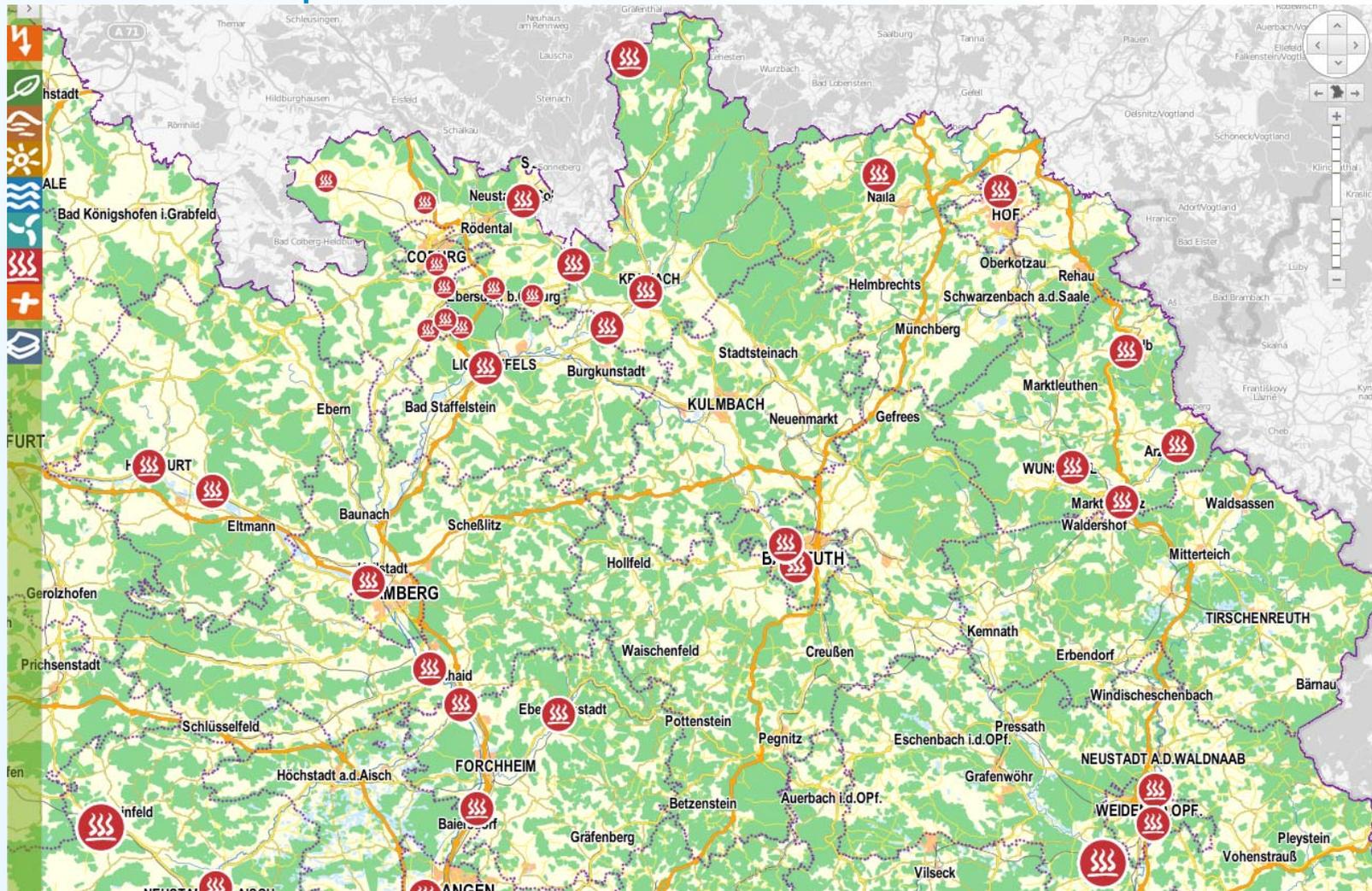
### Fließgewässer-Kraftwerk

Universität Innsbruck, Prof. Aufleger

# Abwärme



# Oberfranken: Abwärmequellen





Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt und Gesundheit



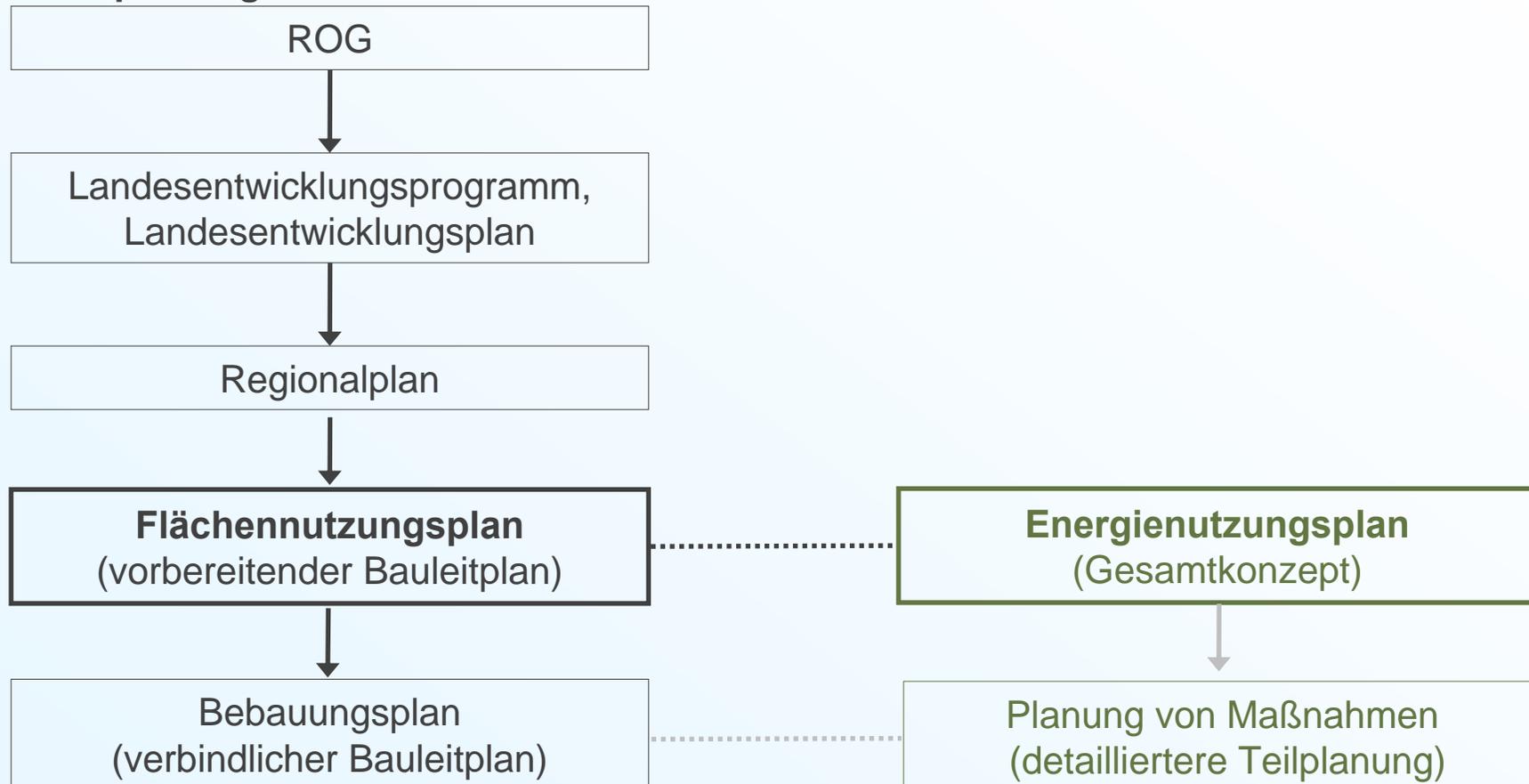
# Energienutzungsplan



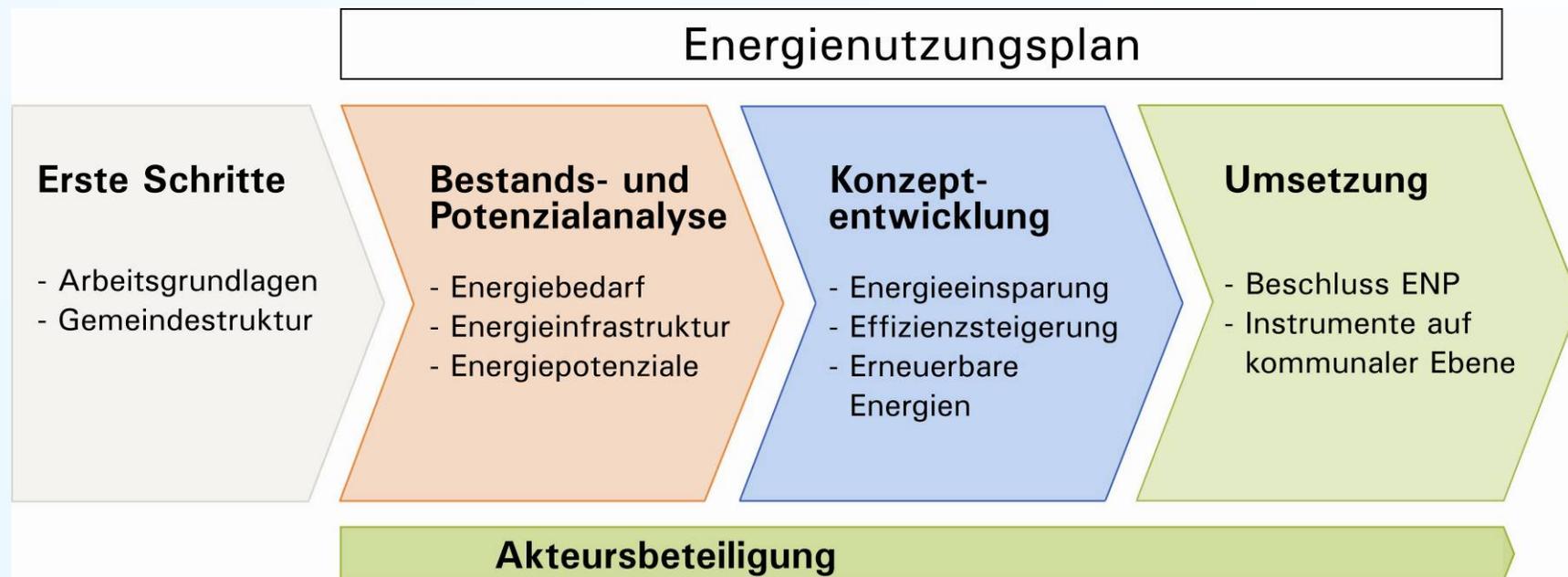
erhältlich unter:

[www.bestellen.bayern.de](http://www.bestellen.bayern.de)

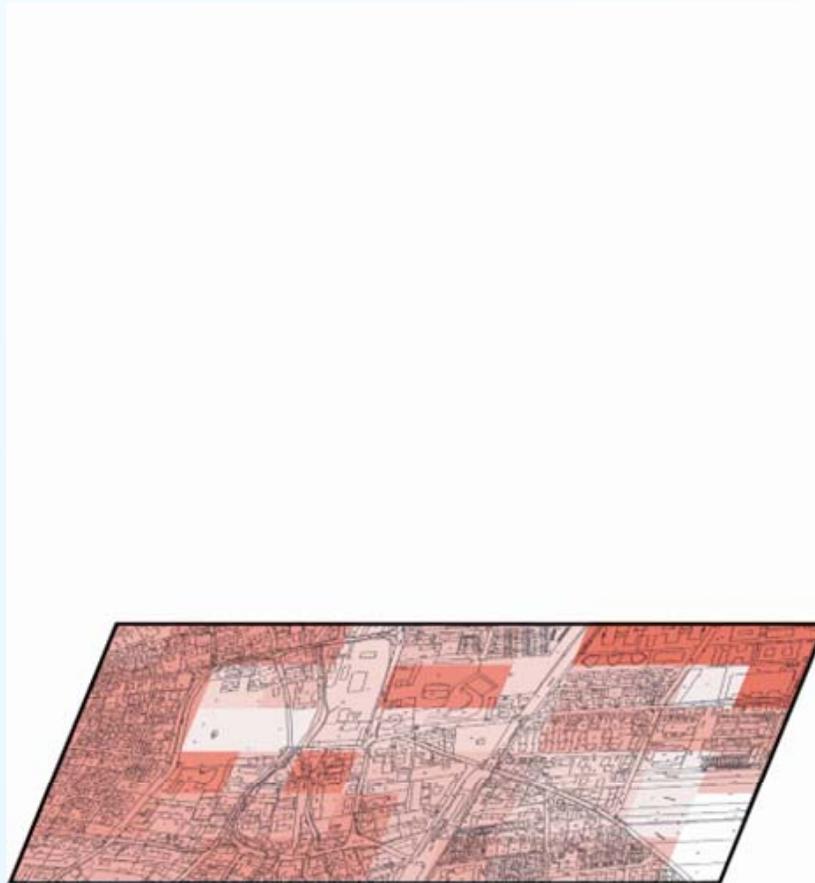
### Raumplanung:



### Stadt + Energie



## Projekttablauf



## Energiebedarf

ortsbezogener Wärmebedarf +  
Strombedarf

## Bestands- und Potenzialanalyse

## Methoden zur Erhebung des Wärmebedarfs (Beispiele)

### 1. Reale Verbrauchsdaten

Abrechnungsjahr	Abrechnungsdatum	Abrechnungsbetrag	Abrechnungseinheit	Abrechnungssumme
04.10.99	04.10.99	342	342	105600
04.10.99	04.10.99	921	921	282600
09.10.99	09.10.99	1172	1172	363600
09.10.99	09.10.99	1424	1424	447600
09.10.99	09.10.99	1669	1669	519600
09.10.99	09.10.99	219	219	67800
09.10.99	09.10.99	1504	1504	463200
09.10.99	09.10.99	1887	1887	585600
09.10.99	09.10.99	2259	2259	698400

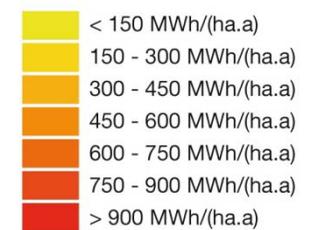
### 2. Gebäudetypologie (Baualtersklasse / Nutzung)



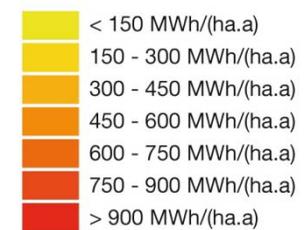
### 3. Siedlungstypologie



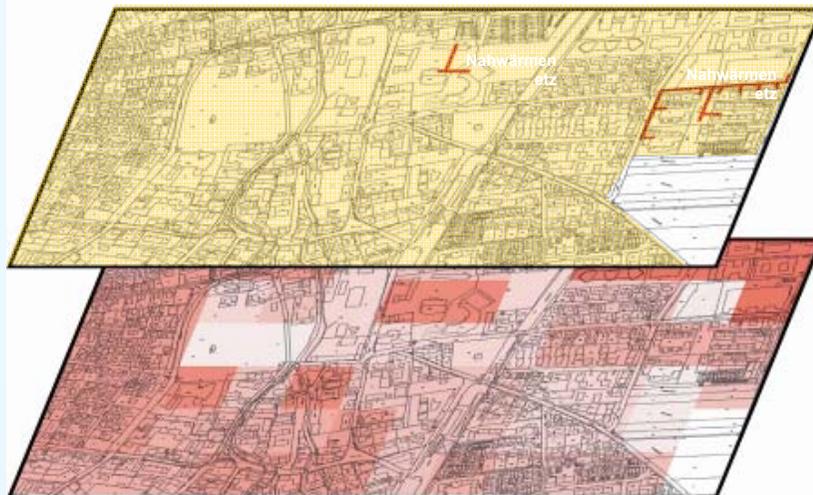
## Ermittlung des Wärmebedarfs



## Wärmebedarfsdichte aktuell



## Zukunftsprognose: Wärmebedarfsdichte in 20 Jahren



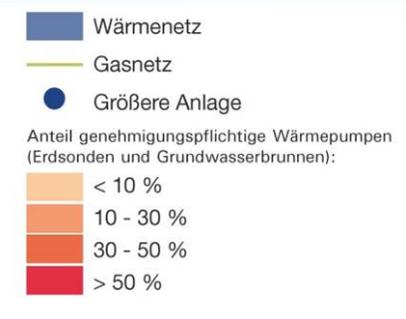
### Energieinfrastruktur

bestehende Anlagen +  
Leitungsnetze

### Energiebedarf

ortsbezogener Wärmebedarf +  
Strombedarf

## Bestands- und Potenzialanalyse



## Energieinfrastruktur



### Energiepotenziale

lokal und regional verfügbare  
Potenziale erneuerbarer Energien

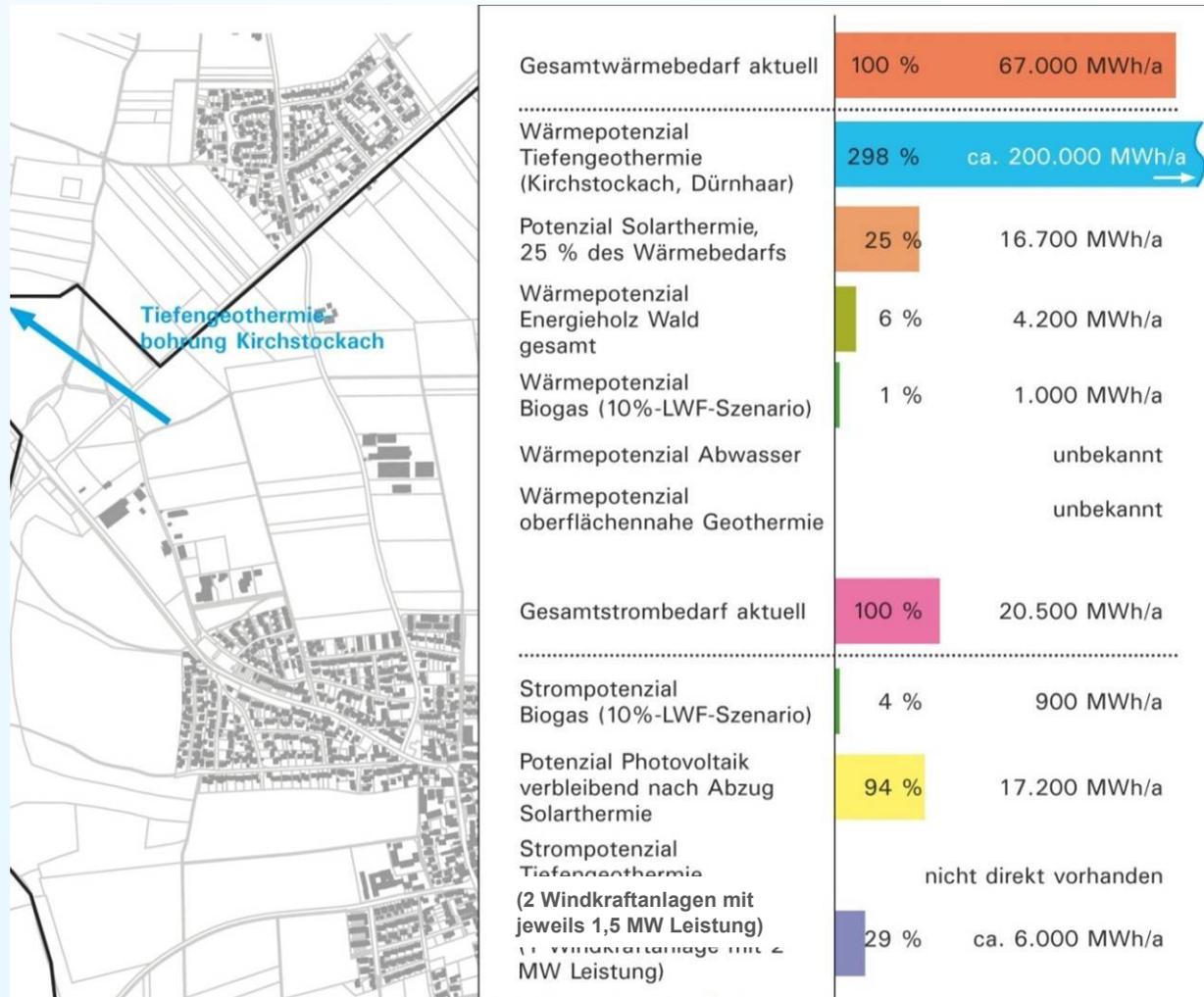
### Energieinfrastruktur

bestehende Anlagen +  
Leitungsnetze

### Energiebedarf

ortsbezogener Wärmebedarf +  
Strombedarf

## Bestands- und Potenzialanalyse



## Wärme- und Strompotenziale



## Konzeptentwicklung

Energieeinsparung  
Effizienzsteigerung  
Erneuerbare Energien

## Energiepotenziale

lokal und regional verfügbare  
Potenziale erneuerbarer Energien

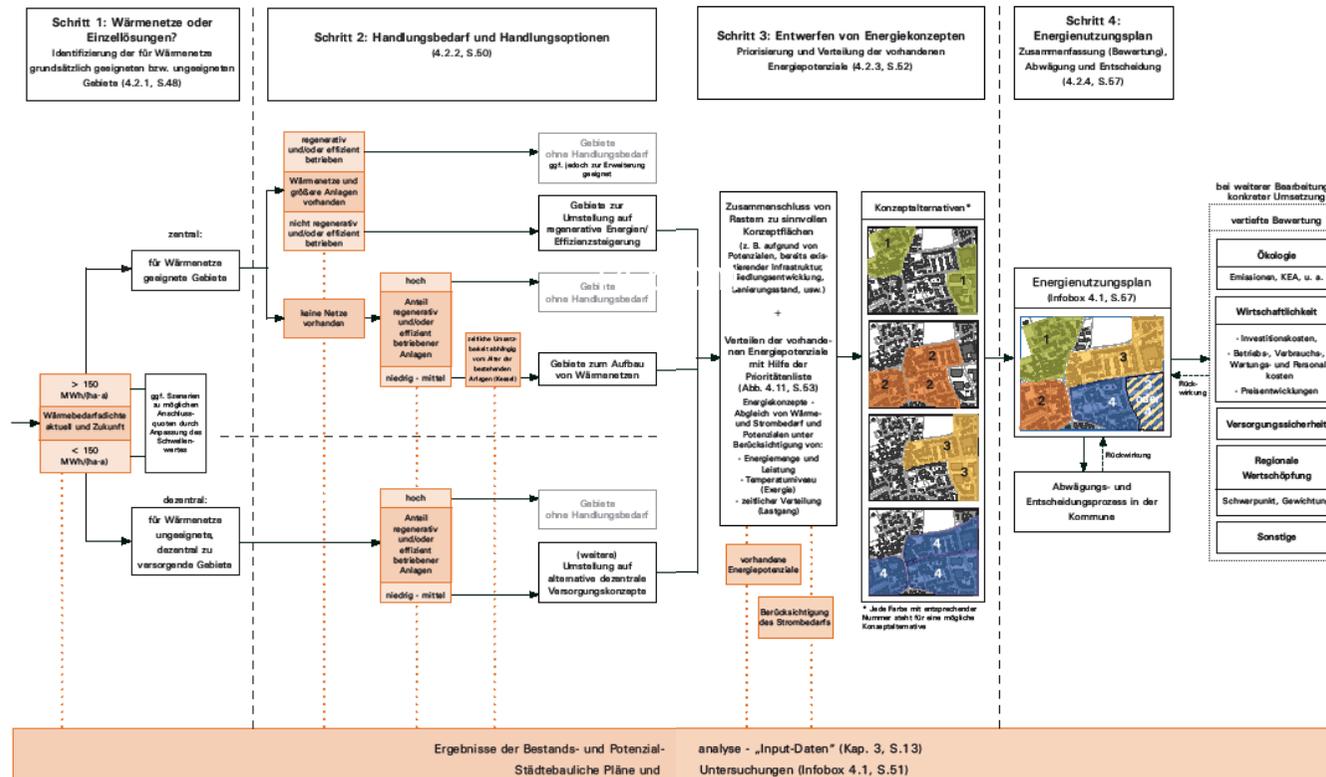
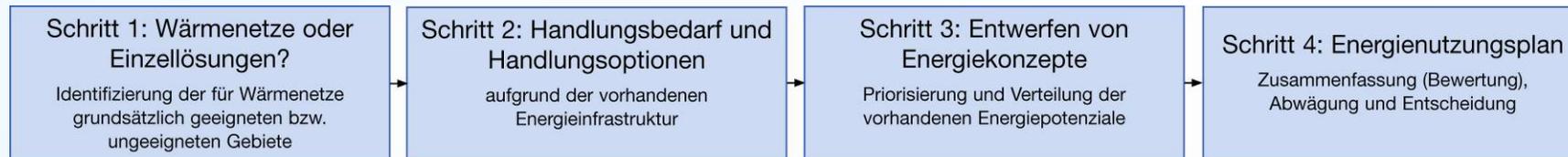
## Energieinfrastruktur

bestehende Anlagen +  
Leitungsnetze

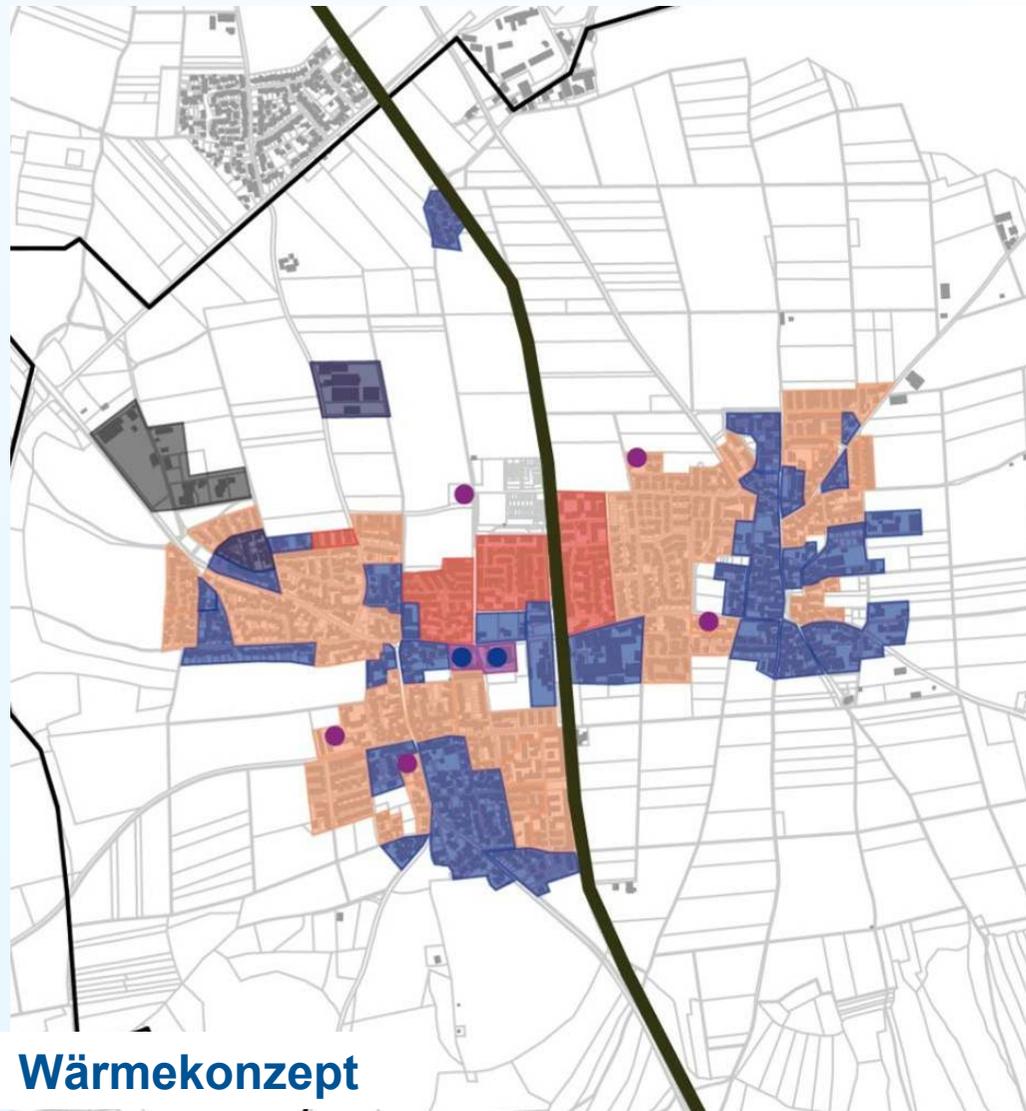
## Energiebedarf

ortsbezogener Wärmebedarf +  
Strombedarf

## Energienutzungsplan



# Konzeptentwicklung



**Wärmekonzept**

- Existierende Anlage, die als Keimzelle für den Ausbau eines Wärmenetzes genutzt werden kann.
- Möglicher Standort für eine neue Keimzelle zum Aufbau eines Wärmenetzes (öffentliche Liegenschaft, direkter kommunaler Einfluss auf die Anlage)
- Gebiet mit vorhandenem Wärmenetz; Anlage regenerativ bzw. effizient (KWK) betrieben, kein akuter Handlungsbedarf, Keimzelle zum Ausbau eines Wärmenetzes
- Gebiet ohne vorhandenes Wärmenetz; aufgrund der sehr hohen Wärmedichte Prioritätsgebiet für den Aufbau von Wärmenetzen, keine Spezifizierung der Wärmequelle
- Gebiet ohne vorhandenes Wärmenetz; aufgrund der ausreichend hohen Wärmedichte prinzipiell für den Aufbau von Wärmenetzen geeignet, keine Priorisierung von Ausbaustufen, keine Spezifizierung der Quelle
- Gebiet ohne vorhandenes Wärmenetz; aufgrund zu niedriger Wärmedichte für Einzellösungen vorgesehen (gebäudespezifisch); energetische Sanierung zur weiteren Senkung des Wärmebedarfs besonders zu empfehlen; Nutzung oberflächennaher Geothermie nicht möglich
- Gebiet ohne vorhandenes Wärmenetz; aufgrund zu niedriger Wärmedichte für Einzellösungen vorgesehen (gebäudespezifisch); energetische Sanierung zur weiteren Senkung des Wärmebedarfs besonders zu empfehlen; Nutzung oberflächennaher Geothermie ist möglich, jedoch nur in Kombination mit einem Niedertemperatur-Heizsystem in den Gebäuden anzustreben (effizienter Betrieb der Wärmepumpen); Kombination mit Solarthermie in allen Fällen empfehlenswert; restliche Dachflächen verbleiben zur Installation von Photovoltaik-Anlagen
- Gebiet ohne Wärmekonzept



## Energiewende ist ...

- Herausforderung und **Chance**
- **Innovationstreiber**
  - Technologie- und Innovationssprung
- **Konjunkturprogramm** „Erneuerbare Energien“
  - 27 Mrd. Euro Investitionen
- **Job-Motor**
  - 1 Mio. neue Arbeitsplätze in Deutschland
- **Wertschöpfung** im ländlichen Raum



Wo der Wind des Wandels weht,  
bauen die Einen Schutzmauern,  
die Anderen bauen Windmühlen.

(Chinesische Weisheit)



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**Energie-Atlas Bayern:**

[www.energieatlas.bayern.de](http://www.energieatlas.bayern.de)

**Leitfaden Energienutzungsplan:**

[www.bestellen.bayern.de](http://www.bestellen.bayern.de)