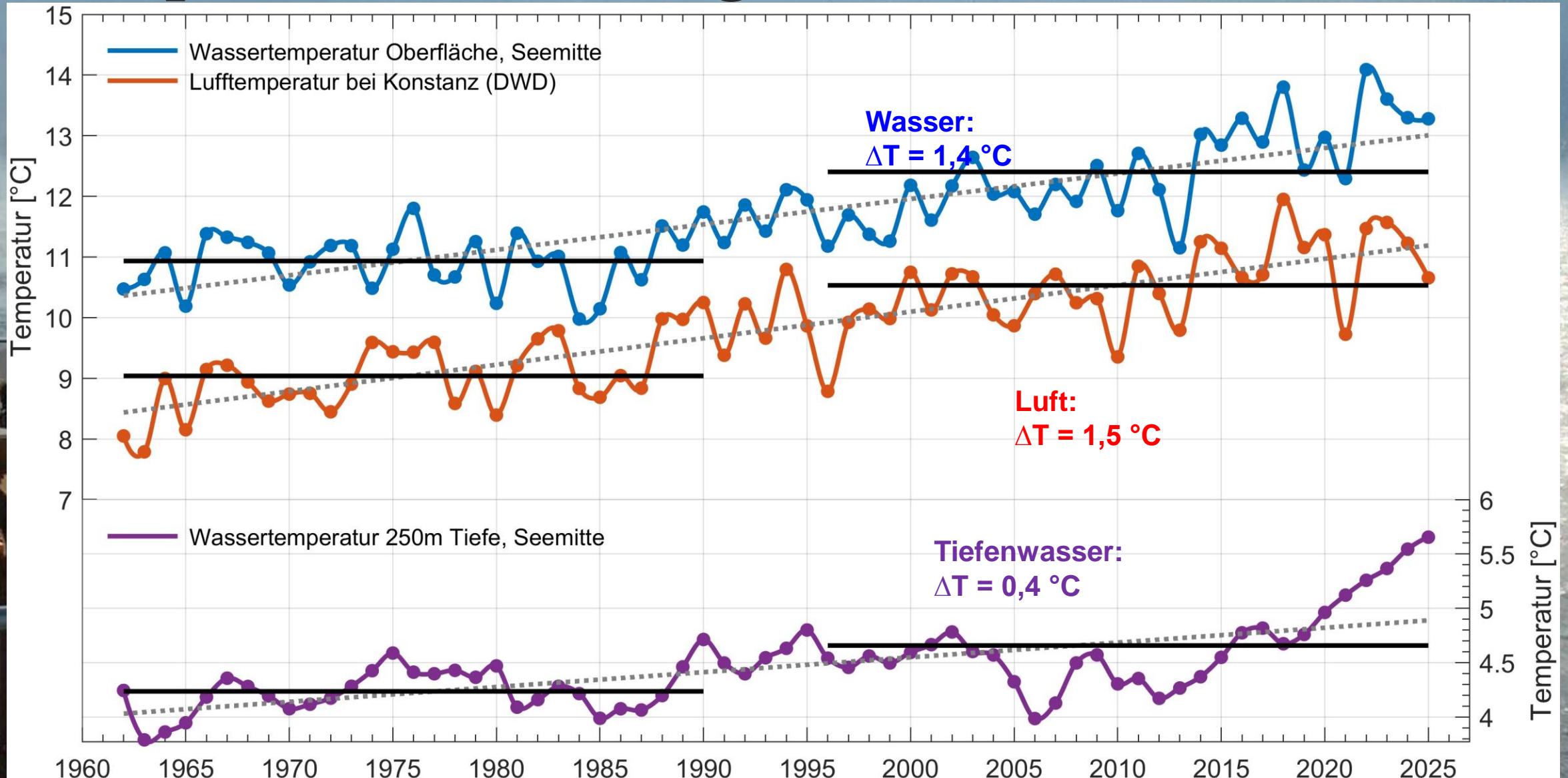


Nutzung Gewässerthermie aus Seen und Fließgewässern, Potenziale, Risiken und Technik

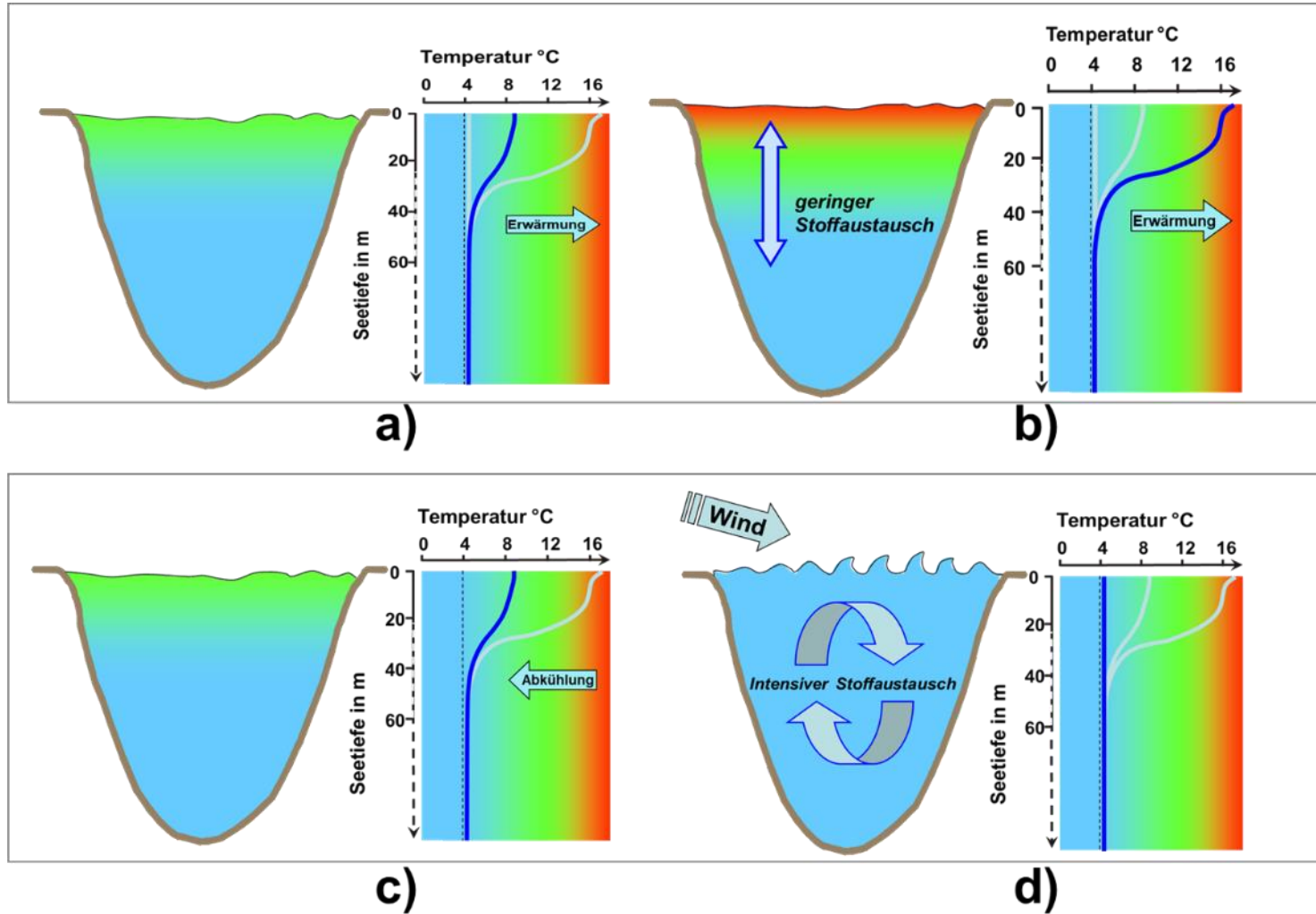
Dr. Joachim Bley
Abteilung 4 Wasser



Klimawandel am Beispiel Bodensee: Temperaturentwicklung

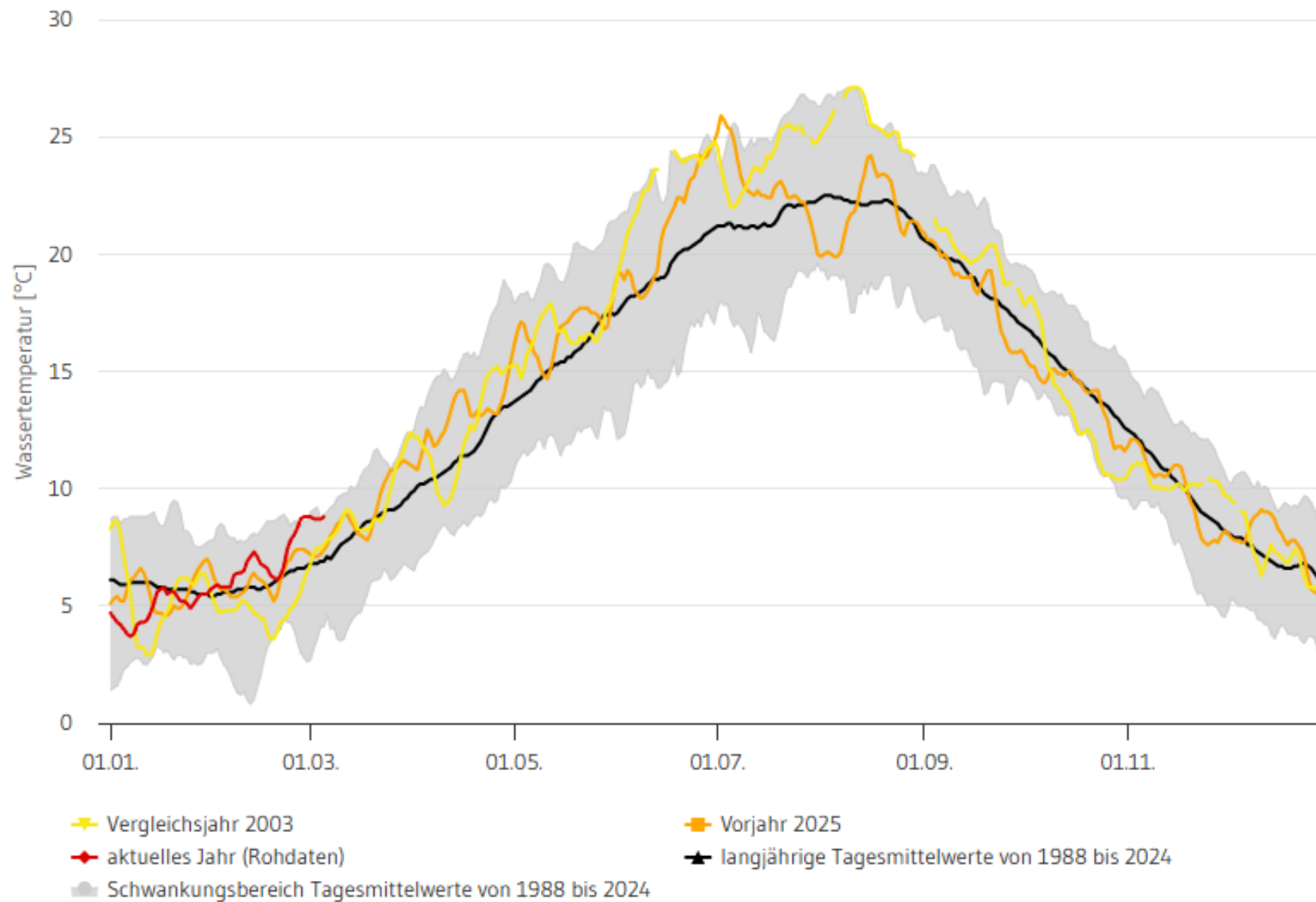


Saisonale Schichtung von Seen



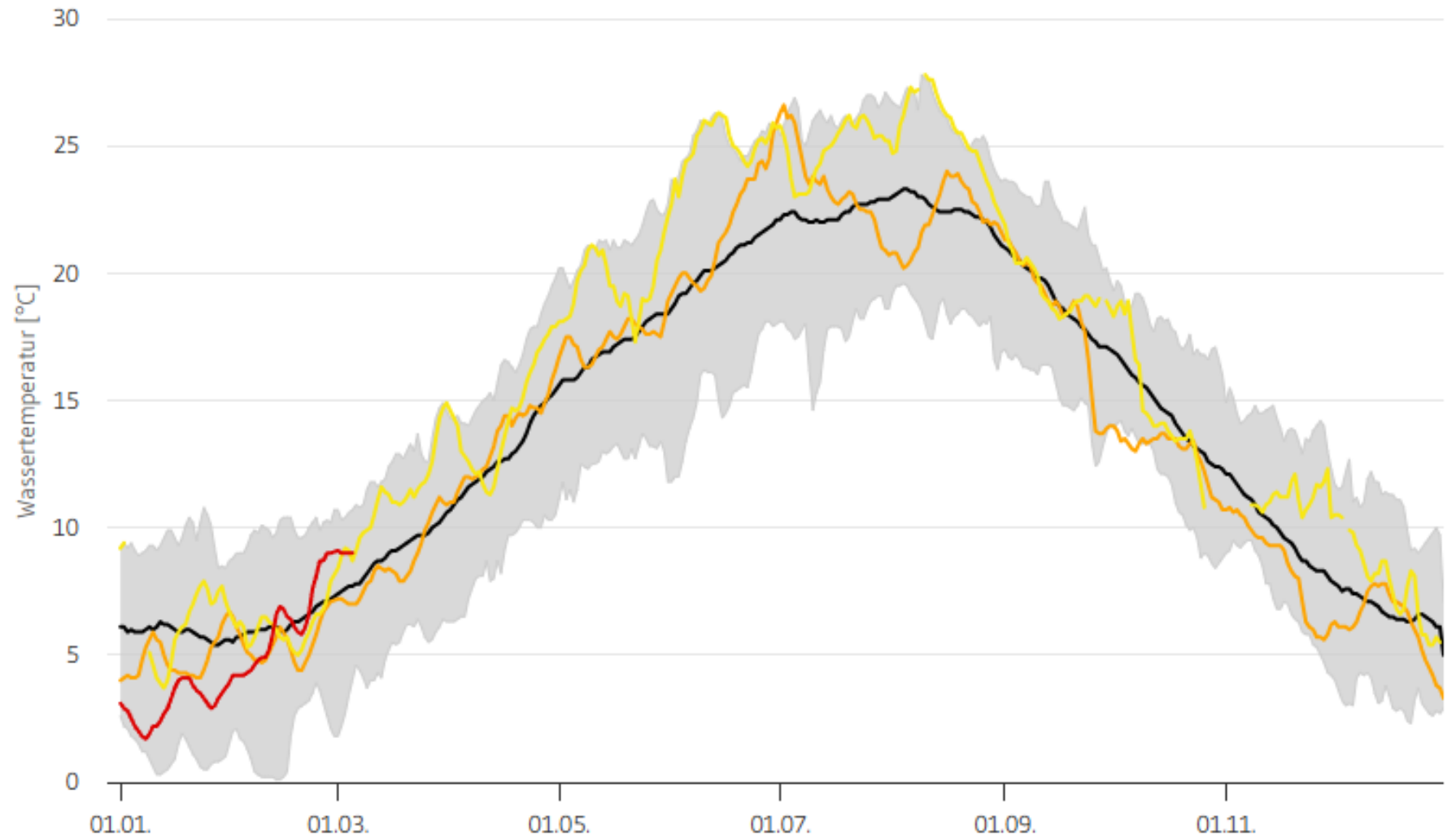
Jahresgang der Tagesmittelwerte Karlsruhe / Rhein - Wassertemperatur [°C]

akt. Tagesmittel bis gestern 05.03.2026 (8,8 °C) - langjährige Tagesmittel von 1988 bis 2024



Jahresgang der Tagesmittelwerte Neckargemünd / Neckar - Wassertemperatur [°C]

akt. Tagesmittel bis gestern 05.03.2026 (9,0 °C) - langjährige Tagesmittel von 1991 bis 2024



— Vergleichsjahr 2003

— aktuelles Jahr (Rohdaten)

— Schwankungsbereich Tagesmittelwerte von 1991 bis 2024

— Vorjahr 2025

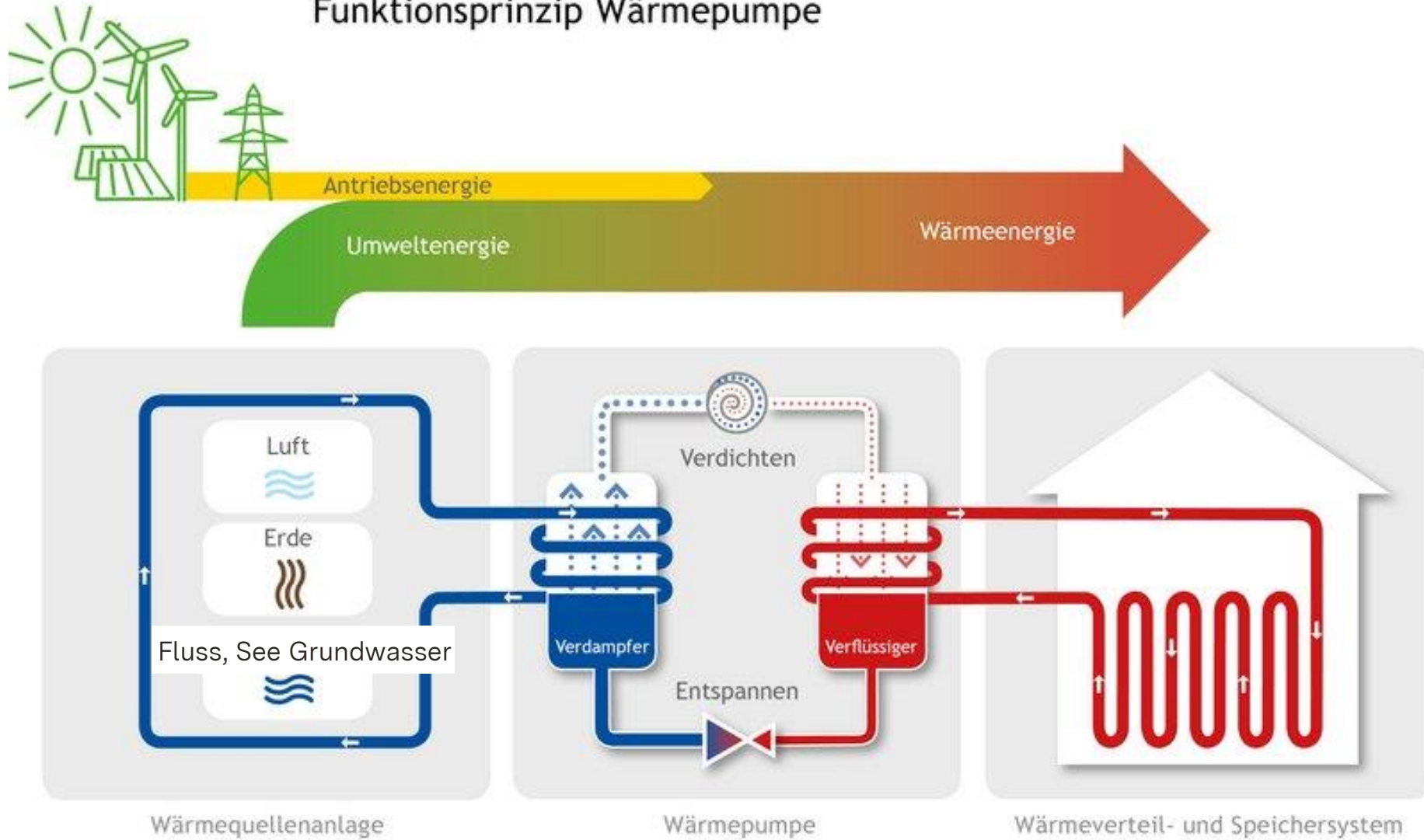
— langjährige Tagesmittelwerte von 1991 bis 2024

Technik und Ausführungsbeispiele

Dr. Joachim Bley
Abteilung 4 Wasser



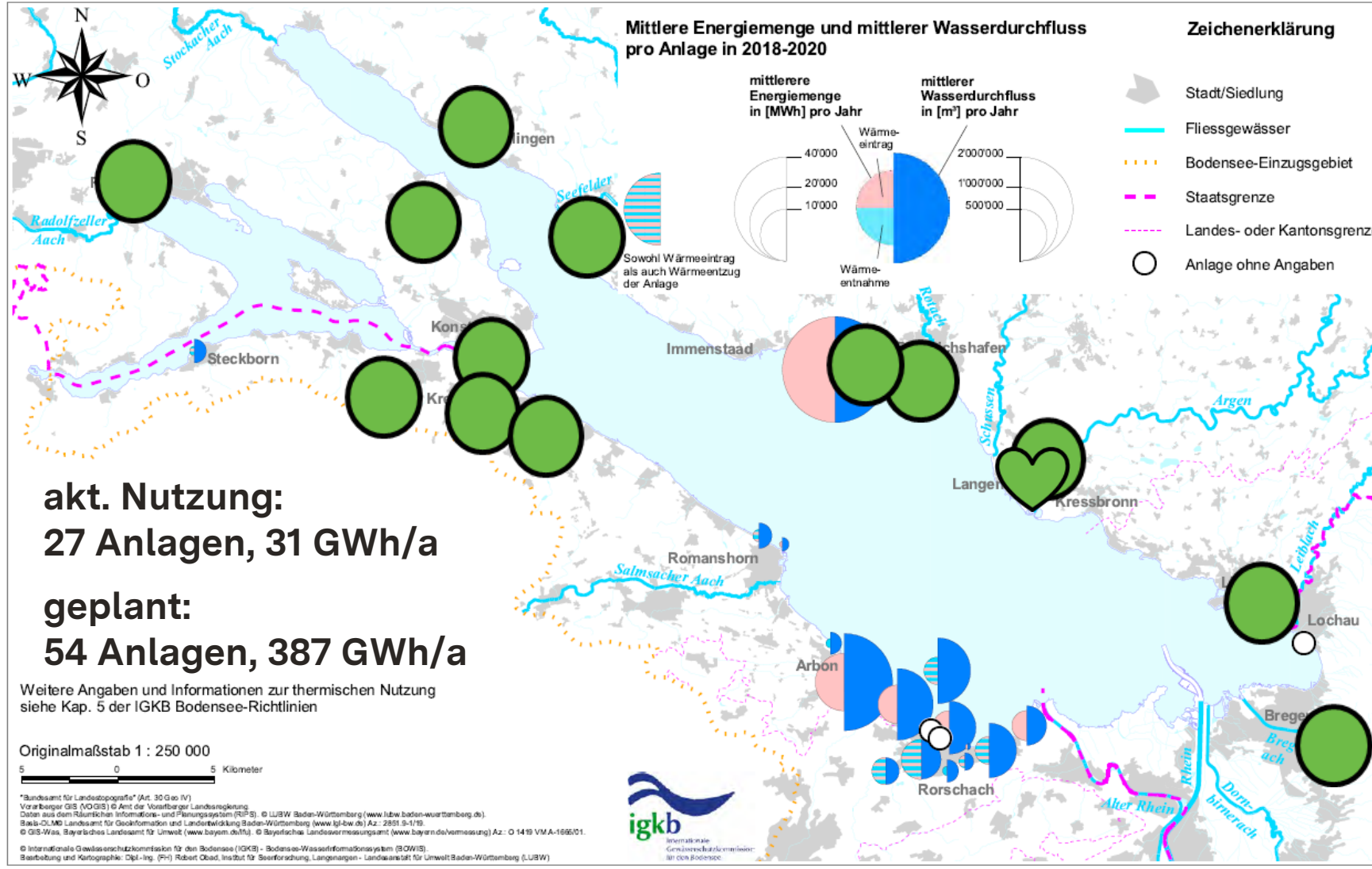
Funktionsprinzip Wärmepumpe



Zukunft am Bodensee

Thermische Nutzung von Bodenseewasser

Stand Dezember 2020



 **geplante Anlage**
(ohne Maßstab)

Potenziale

Dr. Joachim Bley
Abteilung 4 Wasser



Wärme im See – theoretische!! Abschätzungen

Bodensee:

ΔT 0,2°C → ca. 1 GW (Wärmeversorgung aller Einwohner um den Bodensee)

ΔT 1,2°C → gesamte Schweiz

[IGKB Richtlinien 2005](#) ermöglichen thermische Nutzung des Bodensees

[Bemessungswerkzeug der IGKB](#)

Rhein:

$\Delta T = 2$ °C, 800m³/s = 6 GW

1 GW = Leistung KKW Philippsburg

Grobe Abschätzung des Potentials aus Flüssen

Ableitung aus Entwurf einer Studie Fils und oberem Kocher

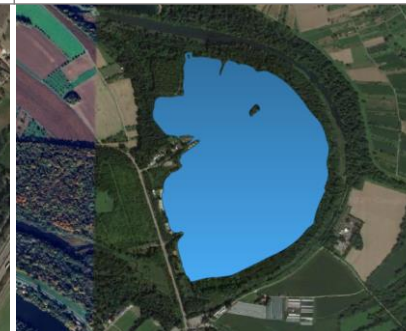
Dortige Annahmen:

- Alle Kommunen, die an den Fluss grenzen, entziehen dem Fluss gleich viel Wärme
- Abkühlung 1,5 – 2 °C
- an keiner Stelle ökologisch bedenkliche Abkühlung
- Keine Nutzung unterhalb von 3 Grad Celsius
- Simulation über 15 Jahre mit tatsächlichen Abflüssen und Wassertemperaturen
- Wärmebedarf EFH: 20 MWh

Fluss	MNQ im Mündungsbereich / untersten Abschnitt	Entziehbare Wärme 01.10. – 30.04.
Oberer Kocher	2 m ³ /s	145 GWh 7.250 EFH
Fils	2,1 m ³ /s	204 GWh 10.200 EFH
Mittel Fils/Kocher	2,05 m ³ /s	174,5 GWh 8725 EFH
Hochrechnung proportional zum MNQ für		
Murg	4,1 m ³ /s	349 GWh 17.450 EFH
Kinzig	6,0 m ³ /s	511 GWh 25.540 EWH
Elz	2,2 m ³ /s	187 GWh 9.360 EFH

Baggerseen: Modellseen im Oberrheingraben

	Steißlinger See	Kieswerk Weitenung	Baggersee Mittelgrund	Baggersee Uhl
Kategorie	Mitteltiefer, kleiner See	Tiefer, kleiner See	Mitteltiefer, großer See	Tiefer, großer See
Fläche	11 ha	17 ha	65 ha	49 ha
Tiefe	22 m	46 m	24 m	79 m
Volumen	1.159.000 m ³	1.820.000 m ³	5.670.000 m ³	10.800.000 m ³
Wärmepotenzial	2,4 TJ (0,7 GWh)	3,8 TJ (1,1 GWh)	11,9 TJ (3,3 GWh)	22,7 TJ (6,3 GWh)
Beheizbare Häuser 20 MWh = 2000l Heizöl/a 5 MWh = 500l Heizöl/a	35 / 140	55 / 220	165 / 660	315 / 1260



Baggerseen für die thermische Nutzung in BW aufgrund Volumenbetrachtung

Baggerseen mit Volumen $>300.000 \text{ m}^3$ Abkühlung um $\Delta T 2 \text{ K}$

Anzahl Baggerseen BW

222

Insgesamt theoretisch gewinnbare Energie

1100 GWh/a

Beheizbare KFW- Effizienzhäuser
5 MWh/a = 500l Heizöl

220.000

Beheizbare 90er-Jahre Häuser
20MWh/a = 2000l Heizöl

55.000

Quelle: Ingenieurgesellschaft Prof. Kobus und Partner GmbH ; Auftraggeber LUBW, 2024

Herausforderungen/Risiken

- **Betriebswirtschaftliche Rechnung ist vor Ort zu leisten (Wärmenetz vorhanden ?, Leitungslängen etc.)**
- **Wassertemperatur geht gegen 3° C → Ersatzheizung / Gas ?**
- **Zusetzen von Leitungen / Quaggamuschel in Seen**
- **Wunsch nach gekoppelter Kühlung im Sommer in Fließgewässern und kleinen Seen schwierig zu erfüllen => Temperatur > 25°C → ökologische Grenzen**
- **Dimensionierung Entnahmeeinrichtung / Anströmgeschwindigkeit /Fischschutz**

Jetzt: Potenziale dem Bedarf gegenüberstellen

Potenziale

1. Bodensee

- 1) $\Delta T = 1,2 \text{ }^\circ\text{C}$ (Schweiz)
- 2) $\Delta T = 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$ (alle Anliegergemeinden)

2. Baggerseen Oberrhein

theor. gewinnbare Energie ($\Delta T 2 \text{ }^\circ\text{C}$): ca. 1100 GWh/a

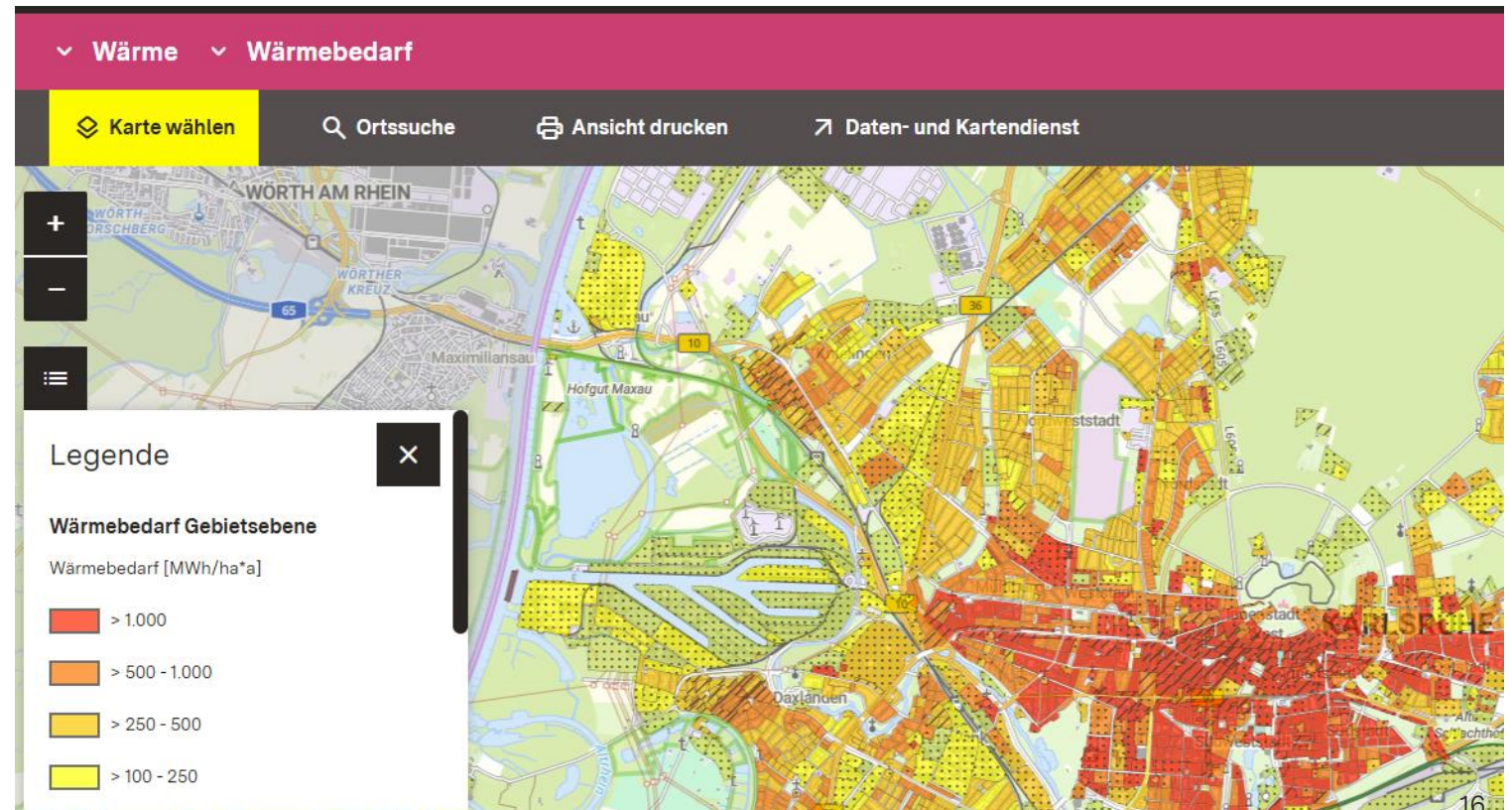
3. Rhein

6 GW

4. Kleine Flüsse ...

Bedarfe der Wohngebiete aus Energieatlas (LUBW)

<https://www.energieatlas-bw.de/waerme/waermebedarf/>



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Dr. Joachim Bley
Abteilung 4 Wasser

