



**WETTERAU  
MACHT'S  
EFFIZIENT.**

Wärmewende an der THM:  
**Wärme und Kälte aus  
Abwasser**

Thomas Helbing, Dipl.-Ing.(FH)  
FM Baumanagement

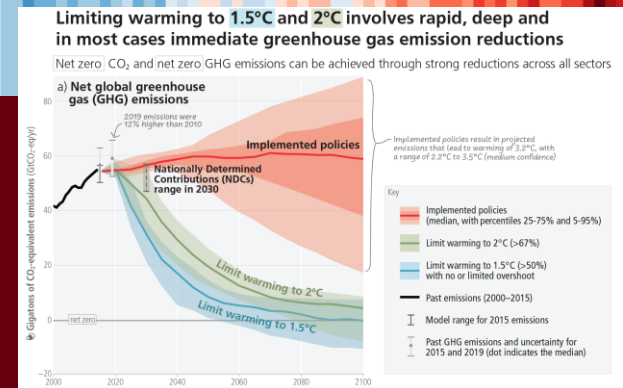
## THM in Zahlen

- gegründet 1971 (Ursprünge 1838 in Gießen und 1901 in Friedberg)
- 3 Campus-Standorte in Gießen, Friedberg und Wetzlar mit 6 hessischen Außenstellen
- 12 Fachbereiche mit rund 15.000 Studierenden
- viertgrößte Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Deutschland
- 39 Bachelor- und 44 Masterstudiengänge
- 2.818 Absolvent\*innen im Prüfungsjahr 2023
- 2.732 internationale Studierende aus über 110 Ländern
- 8 Kompetenzzentren für die interdisziplinäre Forschung
- 127 Promovierende
- ca. 120.000 m<sup>2</sup> genutzte Gebäudefläche (überwiegend vor dem Jahr 1980 erbaut)

# IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)

## Ergebnis des Zwischenberichts (Mai 2023):

- Starke Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen notwendig
- 1,5 °C Ziel nur noch theoretisch erreichbar
- 2 °C Ziel in Gefahr
- Vier der letzten fünf Jahre waren die Wärmsten seit Beginn der Aufzeichnungen
- Politisch veranlasste Maßnahmen führen zu ca. 2,2-3,2°C Erwärmung bis 2100



## Bisher globaler Temperaturanstieg von 1,3 Grad

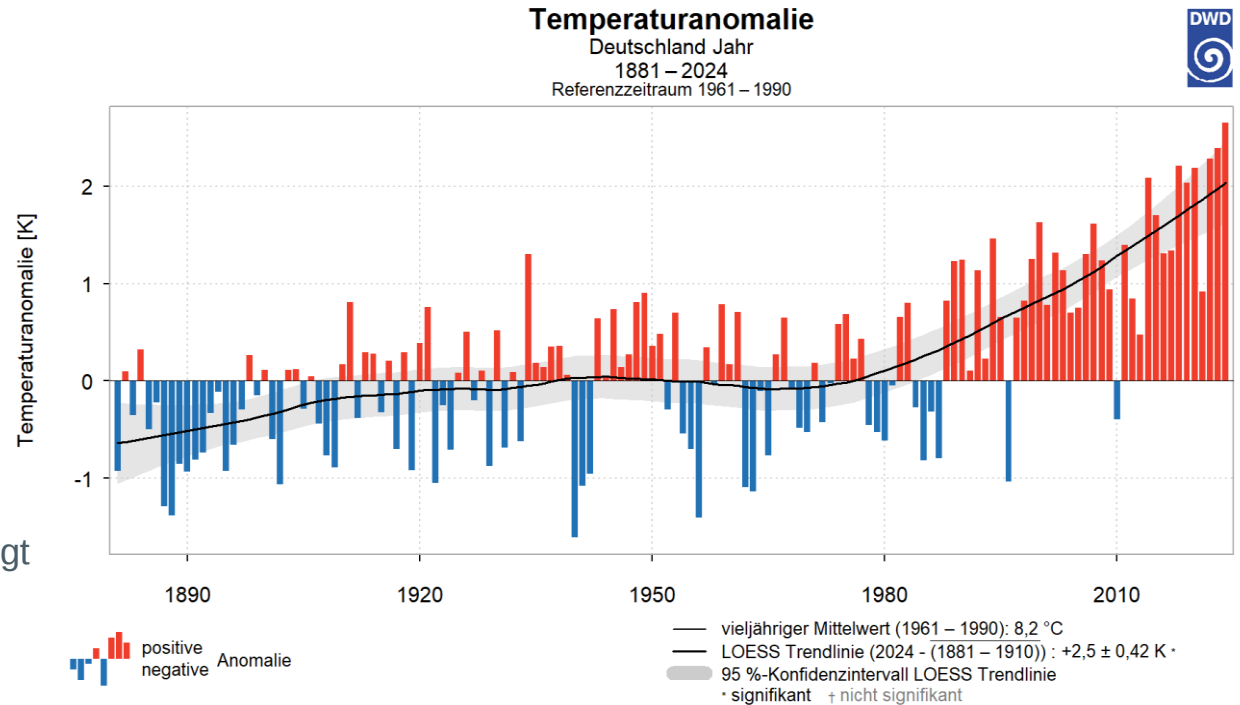
1850-2024, Ed Hawkins, University of Reading | <https://showyourstripes.info>

## Temperaturanomalie Deutschland bis 2024

- Keine „zu kalten Jahre“ mehr
- Erwärmung bereits bei 2 ° C
- Referenzperiode (1961-1990) bereits durch Klimaerwärmung beeinflusst
- Klimawandel ist real

### Entwicklung in Deutschland

- Deutschland nicht auf Kurs
- Energiewende muss beschleunigt werden
- Es gibt Hoffnung

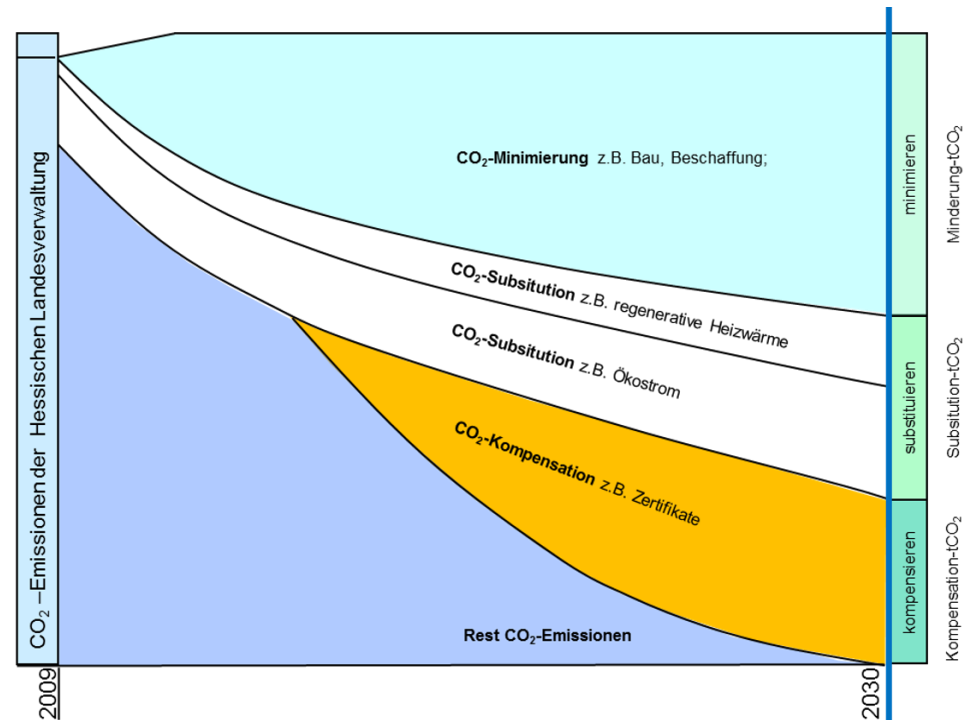


Quelle:

<https://www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihen/zeitreihen.html?nn=480164/>

## CO<sub>2</sub>-neutrale Landesverwaltung 2030

- Ziel: CO<sub>2</sub>-neutraler Betrieb aller Landesliegenschaften
- Jährliche CO<sub>2</sub>-Bilanz über die HIS Institut für Hochschulentwicklung aller hessischen Hochschulen
- Regelmäßige Austauschtreffen
- Projektfinanzierungen für CO<sub>2</sub>-Einsparmaßnahmen



Minimieren, Substituieren und Kompensieren von CO<sub>2</sub>-Emissionen: Integraler Ansatz im Projekt „CO<sub>2</sub>-neutrale Landesverwaltung“ Hessen [Quelle: Hessisches Ministerium der Finanzen, <https://co2.hessen-nachhaltig.de/strategie.html>]

## ECO<sub>2</sub>-Organigramm

- 700 kWp installierte PV-Anlagen
- Hydraulischer Abgleich und Einzelraumregelung
- Erneuerung Heizzentrale Friedberg
- Betriebsoptimierung RLT-Anlagen
- Abwärmenutzung C-Campus
- Ab 2026: Energiemanagement nach ISO 50001
- Bereits über 40 Ladepunkte für Elektrofahrzeuge
- Ständige Einbindung der Institute
- Bachelor- u. Masterarbeiten im Real-Labor THM



## Wärmewende an der THM: Wärme und Kälte aus Abwasser



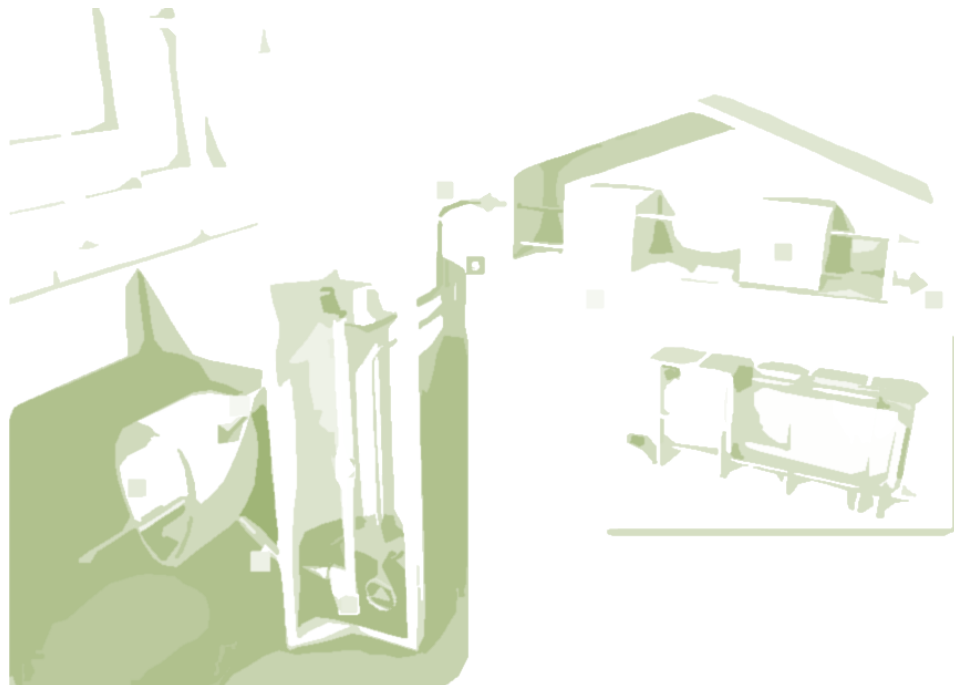
**Finanziert von der  
Europäischen Union**  
NextGenerationEU

[www.efre.hessen.de](http://www.efre.hessen.de)

HESSEN

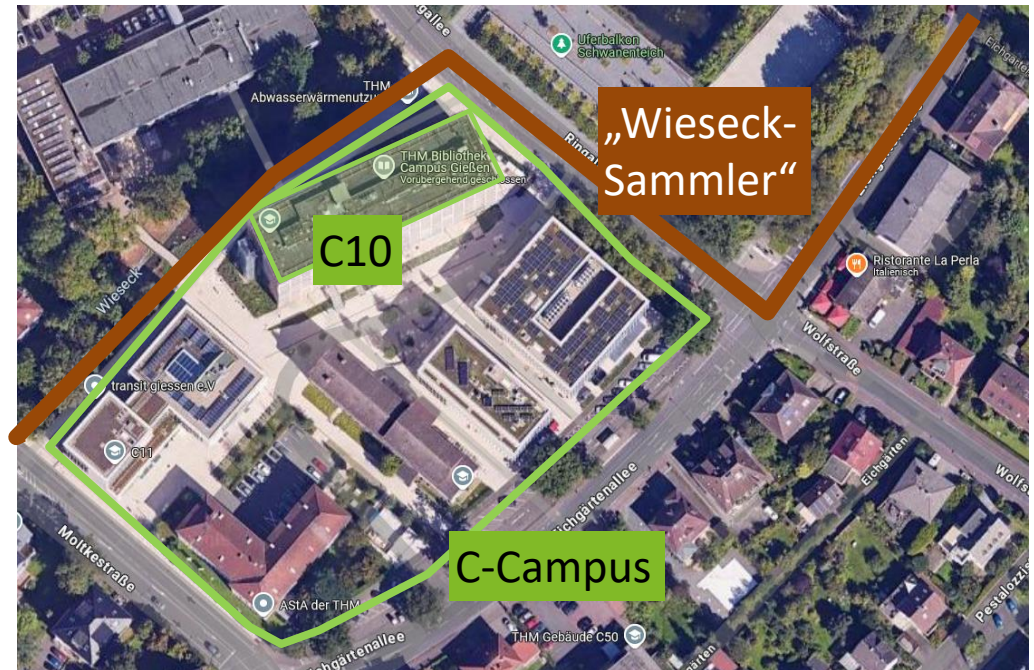


**Hessisches  
Ministerium für  
Wissenschaft  
und Kunst**



## Übersicht THM Gießen C-Campus

- Abwassersammler „Wieseck“:
  - Bereitschaft der MWB für Zugriff durch die THM
  - 50 l/s Trockenwetterabfluss
  - DN 1300
  - Kommunales Abwasser
    - (Mischwasser)

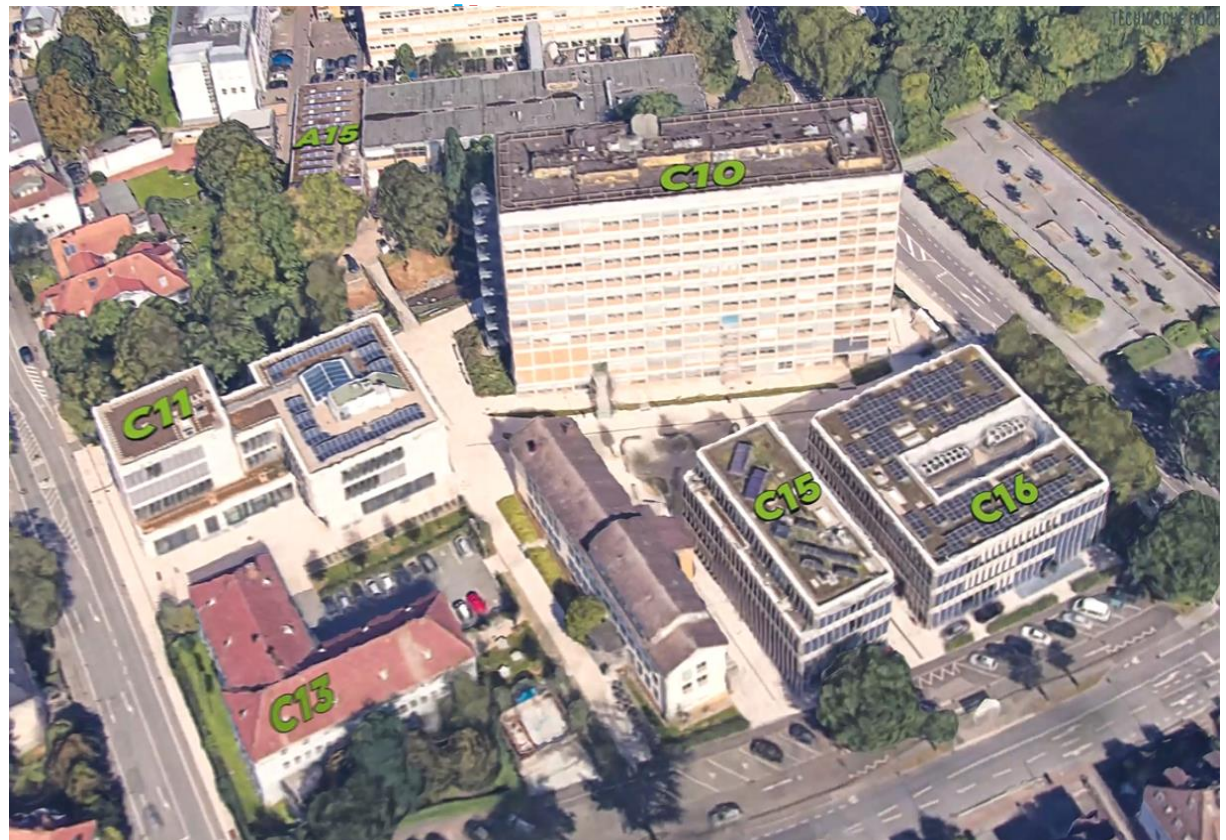


Quelle: googlemaps, 2024

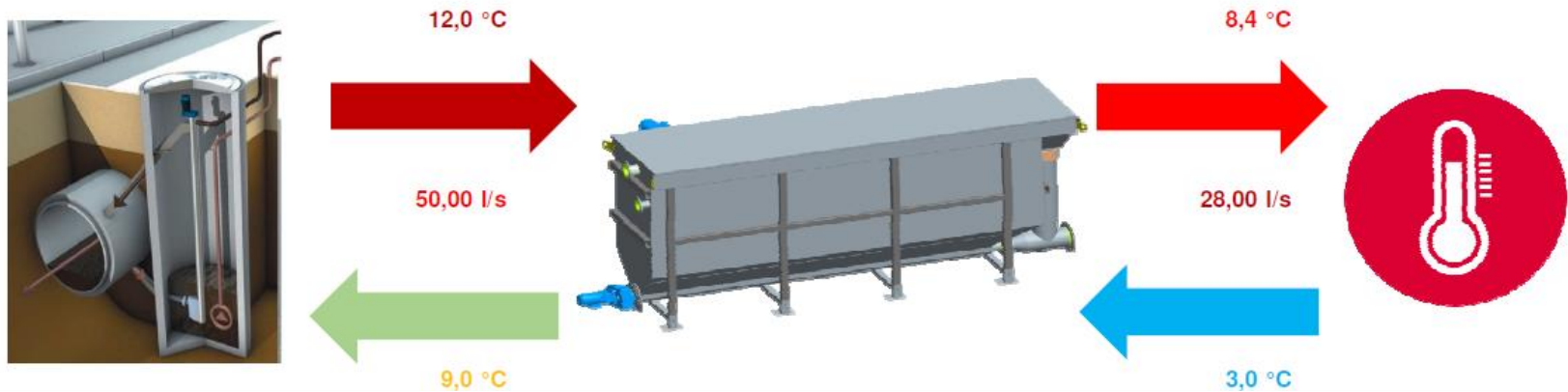
## C-Campus Infrastruktur

- Nahwärmenetz verbindet die Gebäude:
  - C10
  - C11
  - C13
  - C14
  - C15
  - C16
- Nahkältenetz verbindet die Gebäude:
  - C10
  - C11
  - C15
  - C16

Anbindung an A-Campus  
(Mai 2025)



## Projektierung: Angebot Abwasserwärme als Grundlage



### Auslegungsleistungen

- Entzugsleistung 585 kW möglich
- SCOP geplant: 3-4

Wärmepumpenleistung ca. 850 kW  
CO<sub>2</sub>-Einsparungen: 300 t

### Bedarf Campus A+C:

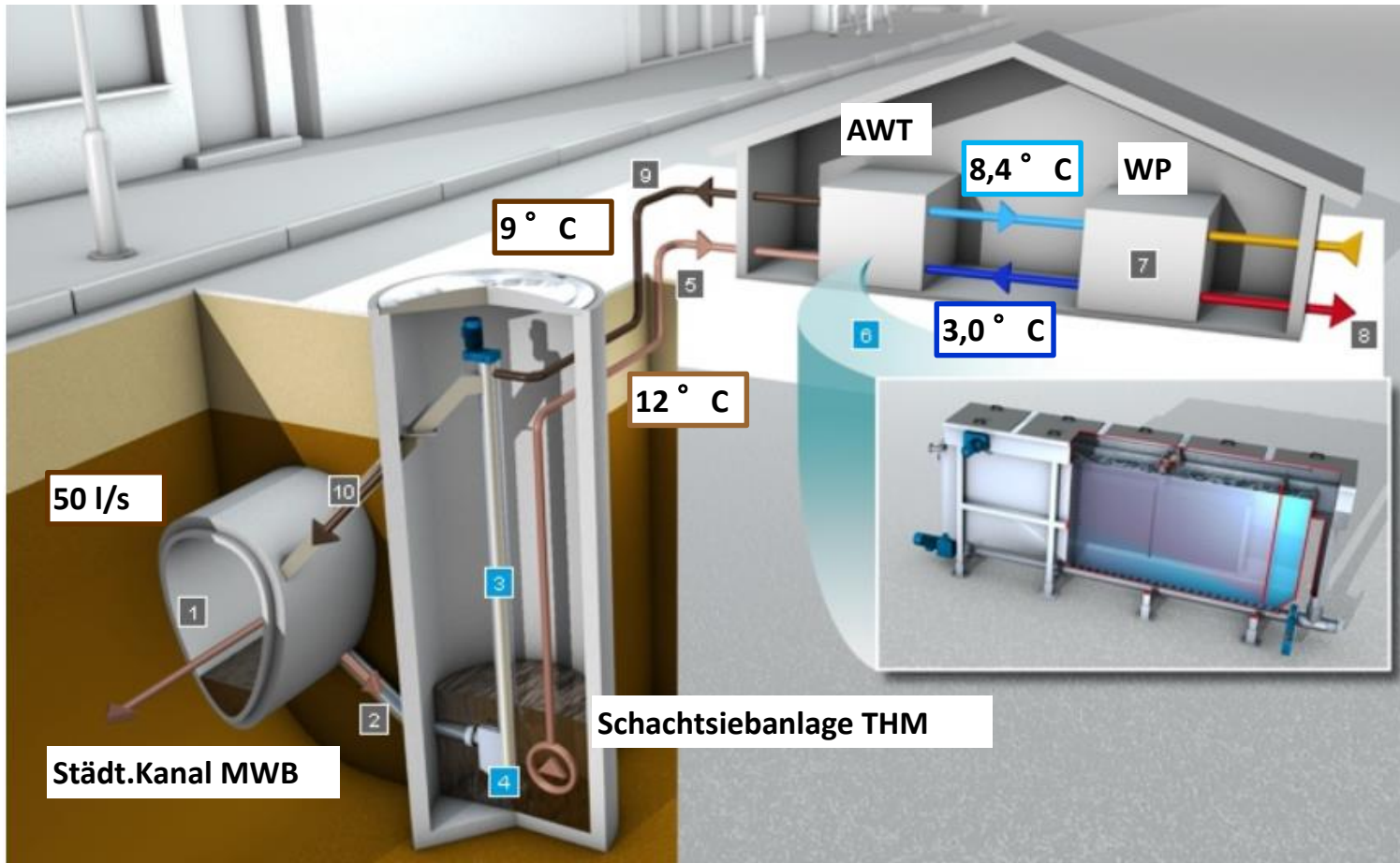
- Wärmebedarf: 3.000 MWh
- Kühlbedarf: 500 MWh

Deckung AWN ca. 80% der benötigten Heizwärme und 100% des Kühlbedarfs auf dem C-Campus

### Ausgeführt:

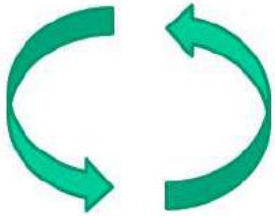
- Verdampferleistung: 595 kW
- Verflüssigerleistung: 855 kW
- Stromaufnahme: 295 kW (COP Verdichter 3,3)
- Kältemittel: R1234ze (GWP:7)

## Übersicht Anlagenteile / Prinzip



Quelle: Huber SE, Berching

## geschlossener Feststoffkreislauf



Grobstoffrückhalt



Grobstoffrückgabe

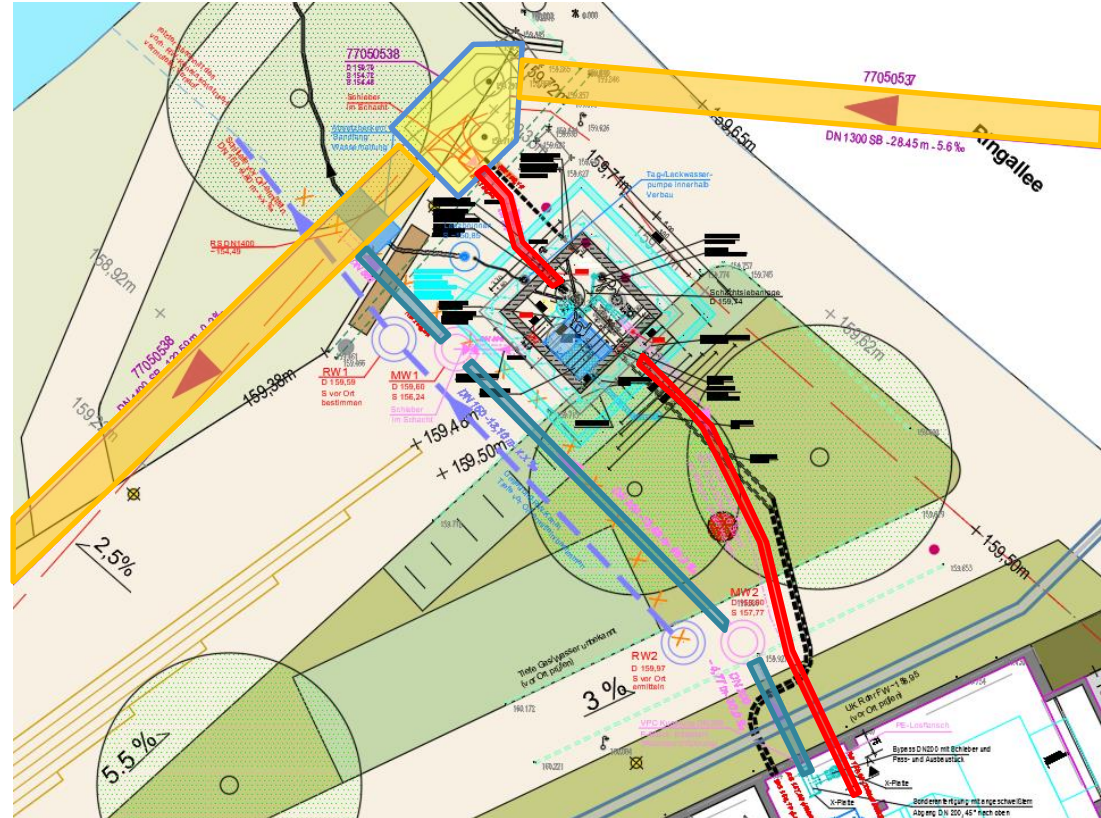
Pumpstation zur Entnahme von grob vorgeseibtem Abwasser –

**HUBER**  
**TECHNOLOGY**  
WASTE **WATER** Solutions

Quelle: Huber SE, Berching

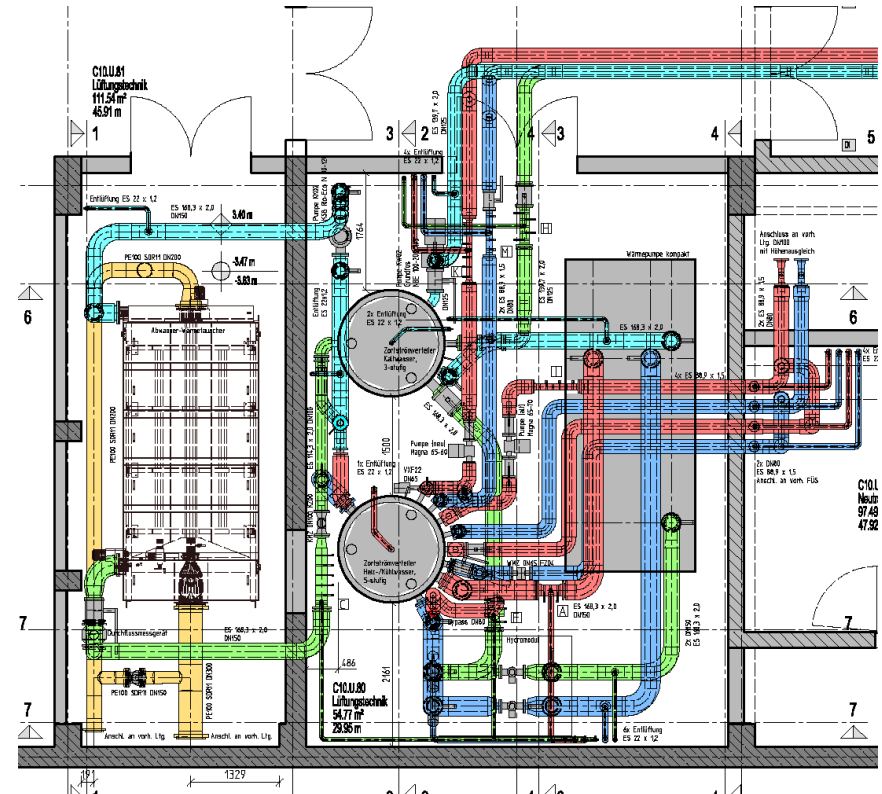
## Lageplan Tiefbau

- Schachtsiebanlage und Mischwasserkanal MWB
- Rot:  
Zulauf aus Kanal ins Gebäude
- Blau:  
Ablauf zurück in den Kanal

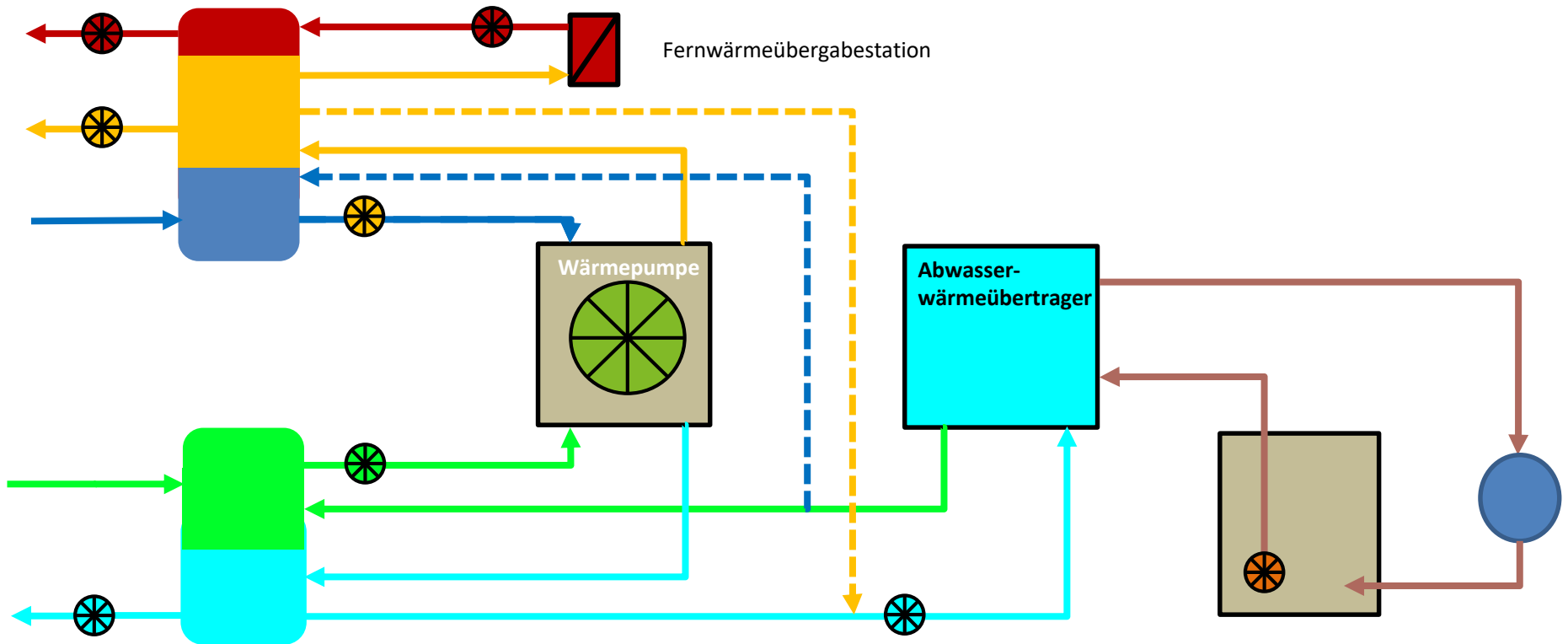


## Welche Betriebsarten sind möglich?

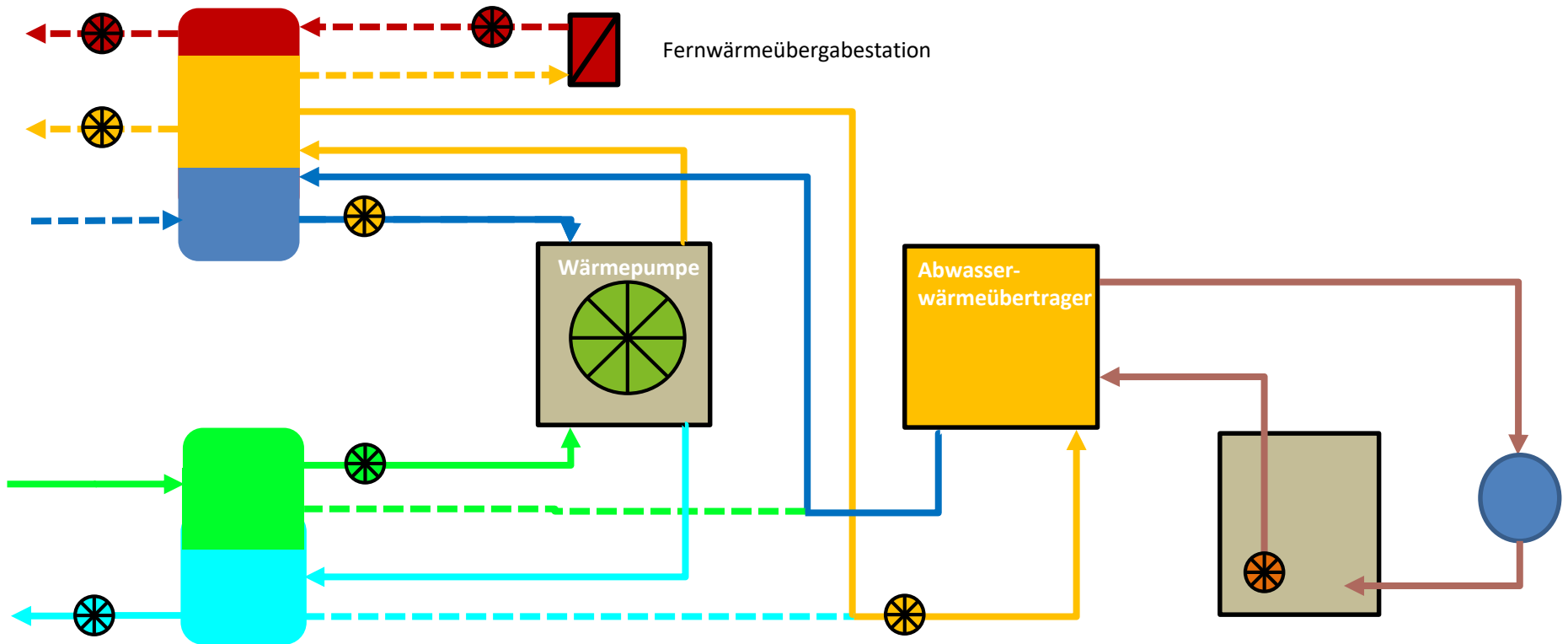
- **Heizen (Winter):**
  - Wärme wird aus dem Abwasser entzogen
  - Kälte ist Nebenprodukt und wird in den Serverräumen etc. verwendet
- **Kühlen (Sommer):**
  - Wärme wird in das Abwasser übertragen
  - Verdichterbetrieb notwendig
- **Freie Kühlung (Zwischen Heizen und Kühlen):**
  - Wärme wird direkt in den Kanal übertragen
- **Heizen mit Abwärme (Übergangszeit):**
  - Keine Abwasserwärme benötigt



## Betriebsmodus Heizen Wärmepumpe und Fernwärme



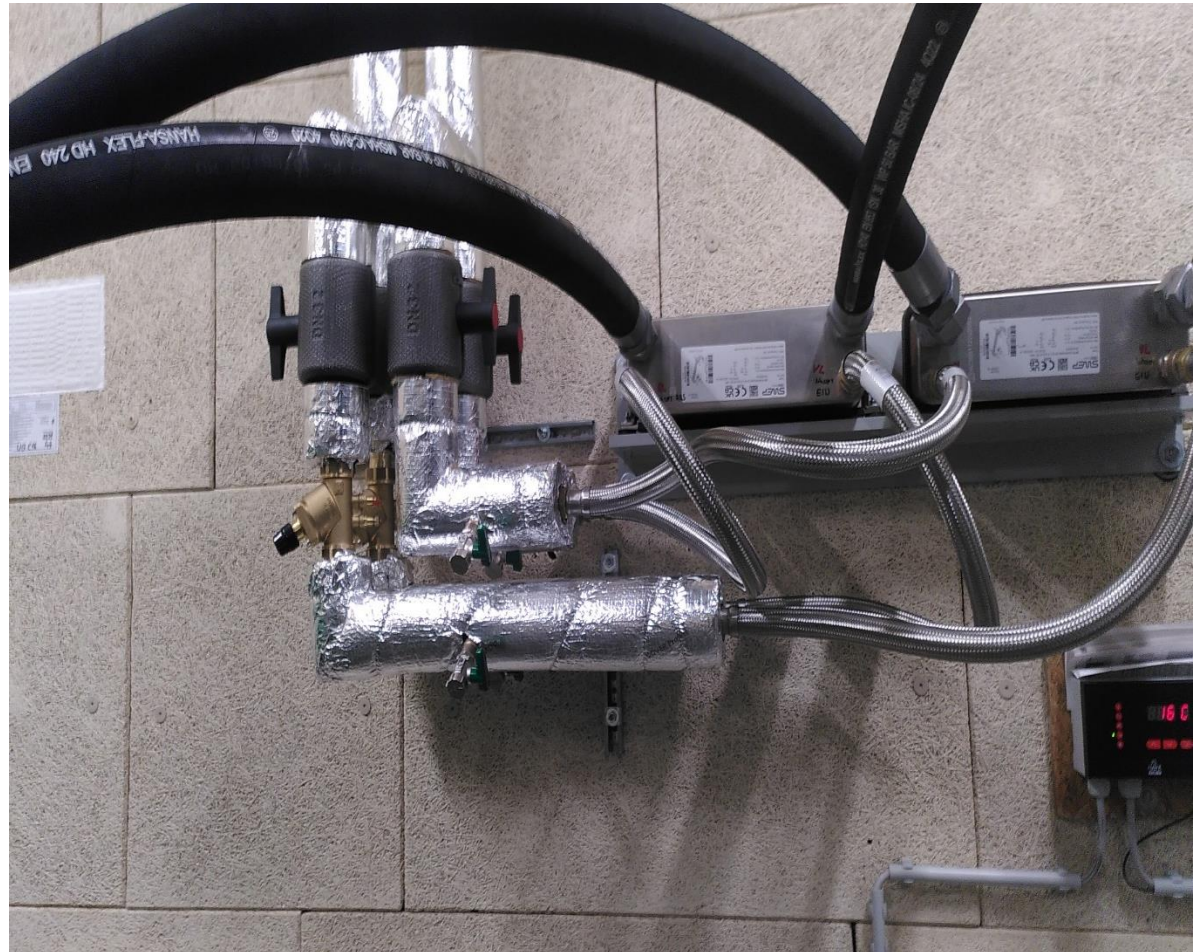
## Betriebsmodus Kühlen



## Abwärmenutzung auf dem C-Campus

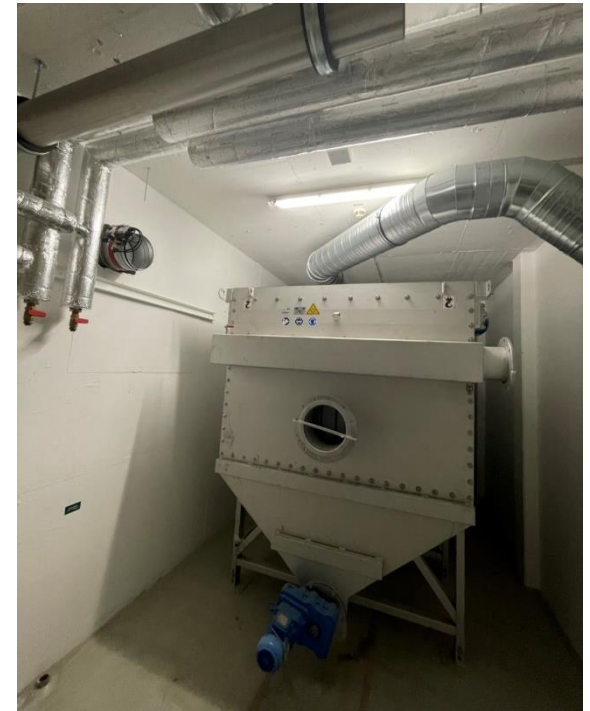
- C10:
  - Serverraum (IT)
  - Switch-Räume (IT)
  - Druckluftanlage
- C11:
  - Druckluftanlage
  - Hydraulikaggregate Ölkühlung
- C16:
  - Druckluftanlage
  - Hydraulikaggregat Ölkühlung

**In Summe ca. 250.000 kWh  
Abwärme im Jahr**



Quelle: THM ECO<sub>2</sub>

## Einbringung



Quelle: THM ECO<sub>2</sub>

## Einbringung



Quelle: THM ECO<sub>2</sub>

## Fertig



Quelle: THM, Malte Glotz, Pressestelle

## Erste Ergebnisse

- Quellenarbeit: 1.160 MWh aus Kanal entnommen (03.2023 bis 06.2025)
- Energie auf dem Campus: ca. 2.000 MWh Wärme | ca. 250 MWh Kälte verbraucht (erzeugte und genutzte Energie)
- Bester Sommertag: ca. 2.200 kWh/Tag Wärme an Kanal abgegeben (27.06.2024)
- Bester Wintertag: ca. 6.600 kWh/Tag Wärme aus Kanal entnommen (16.01.2025)
- COP Verdichterstrom: 3,3 (Wärme) und 3,65 (Wärme und Kälte)
- COP Gesamtanlage: 2,6 (nur Wärme) und 2,9 (Wärme und Kälte) (noch aus Werten bis 31.12.2024, Tendenz steigt)
- WGK ca. 0,13 €/kWh\* (Fernwärme ca. = 0,15 €/kWh\*\*)

- \*Bei 2.000 MWh/a, Strompreis 0,30 €/kWh
- \*deutlich überhöhte Kosten für AWN im Tiefbau durch Bau an der Wieseck, Reduzierung um ca. 400 T€ möglich → 0,11 €/kWh
- \*\*Fernwärme ohne korrekt abgebildetem CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor (55 €/t CO<sub>2</sub> | 175 g/kWh), vgl. UBA-Empfehlung 300€/t CO<sub>2</sub>, 2030: 335 €/t CO<sub>2</sub>, 2050: 435 €/t CO<sub>2</sub> vgl.: Staatsanzeiger f.d.Land Hessen 24.02.2025, 175, RL energieeff. Bauen u. Sanieren d. Landes Hessen, n. §9 Abs.3 u. § 9a Abs. 3 d. Hess. Energiegesetzes

## Erste Ergebnisse

- **Optimierungspotential:**
  - Leistungsregelung Wärmepumpe bei Schwachlast funktioniert nicht optimal, Takten führt zu schlechter Gesamteffizienz
  - Pumpenlaufzeiten können deutlich reduziert werden (COP-Gesamtanlage verbessern, Pumpen laufen deutlich länger als Verdichter)
  - Zulauf in Kanal: Teilweise zu wenig Abwasser für den Betrieb der Anlage, dadurch sehr niedrige Verdampfungstemperaturen und schlechter COP
  - Optimierungen wurden im Sommer/ Herbst 2024 umgesetzt
  - Anschluss A-Campus an die Anlage ist im Mai 2025 erfolgt
  - Wärmebedarf deutlich erhöht und Anlagenlaufzeiten werden verlängert

## Real-Labor THM

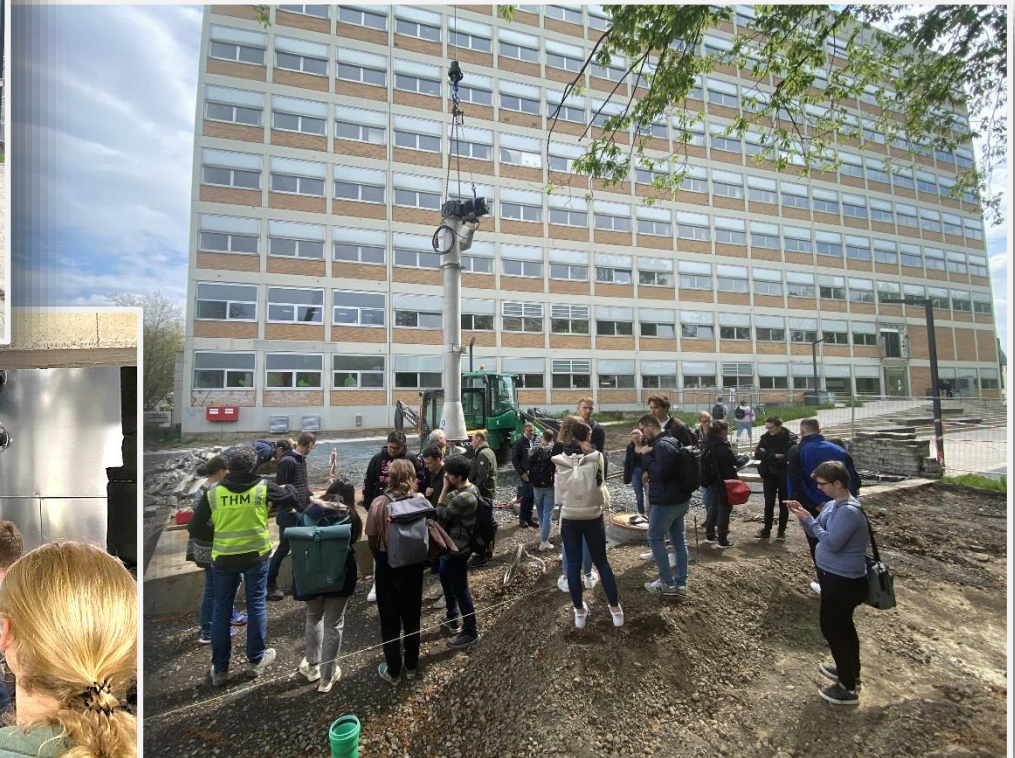
- Zahlreiche studentische Arbeiten an der AWN
  - WI Prof. Dr.-Ing. Holger Rohn, Prof. Dr.-Ing. Schrems
  - LSE Prof. Dr. rer. nat. Harald Weigand
  - BAU Prof. Dr.-Ing. Ulf Theilen, Prof. Dr.-Ing. Linda Knorr
    - Ökobilanzierung
    - Nutzungsphasen der AWN
    - Monetäre Bilanzierung
    - Kennzahlen
    - Gefährdungsbeurteilung und Sicherheitskonzept
    - Analyse und Bewertung Datentechnik
    - Kommunikation
    - Technische Bewertung
- Ständige Optimierung durch ECO<sub>2</sub> teilweise unter studentischer Beteiligung
- ECO<sub>2</sub> und FM machen alle Anlagen auf dem Campus zugänglich

## Real-Labor THM

- Studieren an der THM



Quelle: THM ECO<sub>2</sub>, Thomas Helbing



## Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

### Kontakt:

#### **ECO<sub>2</sub> - Projekt**

Erik Gress M.Sc.

[erik.gress@verw.thm.de](mailto:erik.gress@verw.thm.de)

0641-309 1734

[go.thm.de/eco2](http://go.thm.de/eco2)

#### **FM Baumanagement**

Thomas Helbing Dipl.-Ing.(FH)

[thomas.helbing@verw.thm.de](mailto:thomas.helbing@verw.thm.de)

0641-309 1708



**Finanziert von der  
Europäischen Union**

NextGenerationEU

[www.efre.hessen.de](http://www.efre.hessen.de)

HESSEN



**Hessisches  
Ministerium für  
Wissenschaft  
und Kunst**