

Masterarbeit

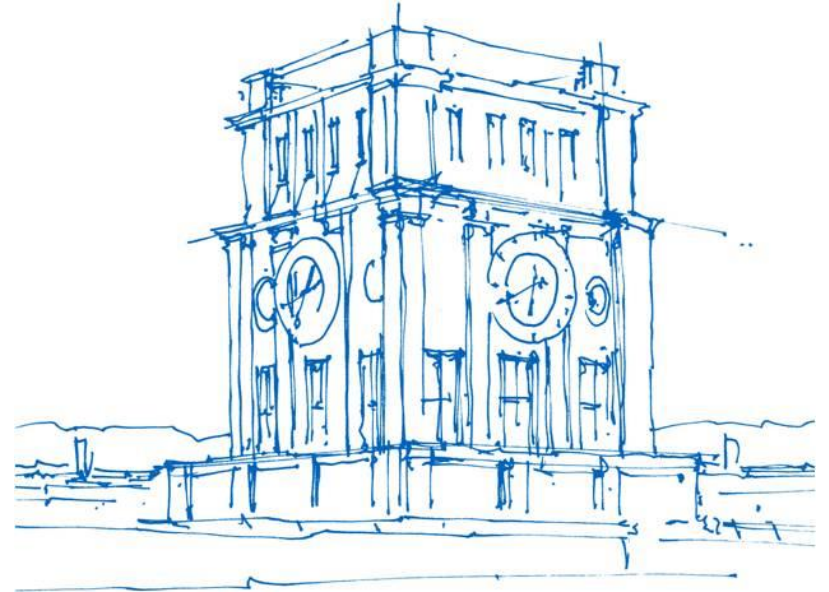
Effizienzsteigerung geothermaler Wärmegewinnung durch Nutzung von Niedertemperatur Abwärme für die Gewächshausbeheizung

Katarína Bulková

Technische Universität München

TUM School of Engineering and Design

Lehrstuhl für Energiesysteme



Uhrenturm der TUM

1.

Grundlagen – tiefe
Geothermie

2.

Grundlagen – industrielle
Gewächshäuser

3.

Ziele der Masterarbeit

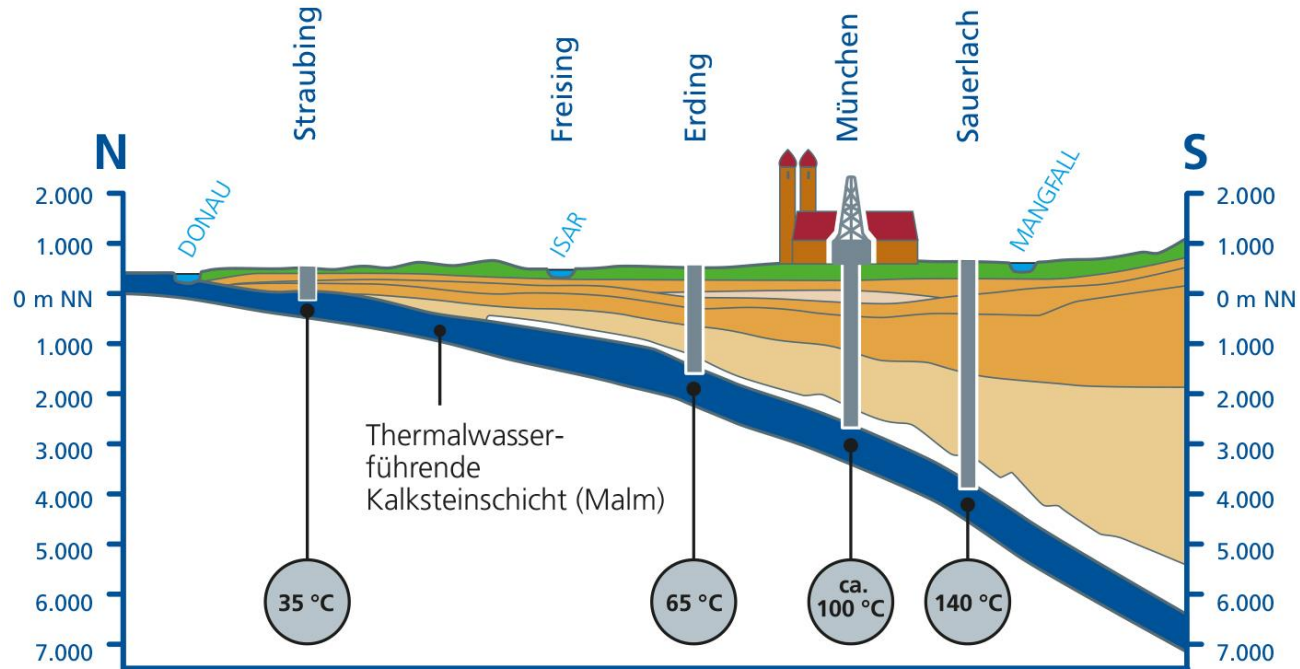
1. Grundlagen - tiefe Geothermie

München und Umgebung



1. Grundlagen - tiefe Geothermie

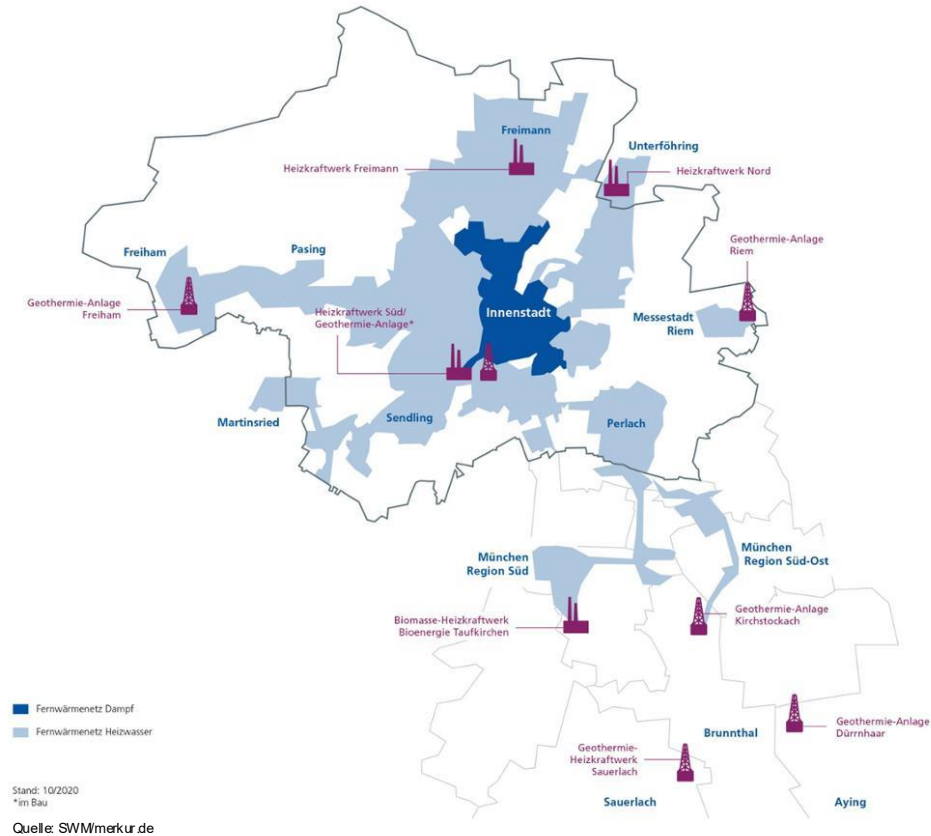
München und Umgebung



Quelle: SWM

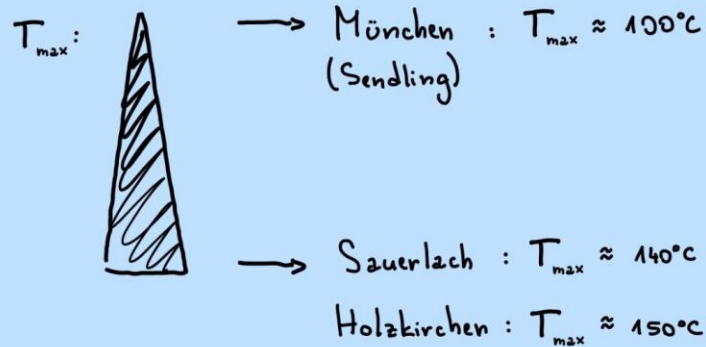
1. Grundlagen - tiefe Geothermie

München und Umgebung



1. Grundlagen - tiefe Geothermie

München und Umgebung



Ortsabhängige Temperatur von
Thermalwasser aus tiefer Geothermie

$$\Delta T = T_{\text{Vorlauf}} - T_{\text{Rücklauf}}$$

Steigender Temperaturunterschied bei
Wärmeübertragung = Effizienzsteigerung

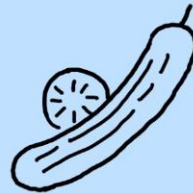
Strom + Wärme

Aktuelle Nutzung der Geothermie-Wärme
(hauptsächlich)

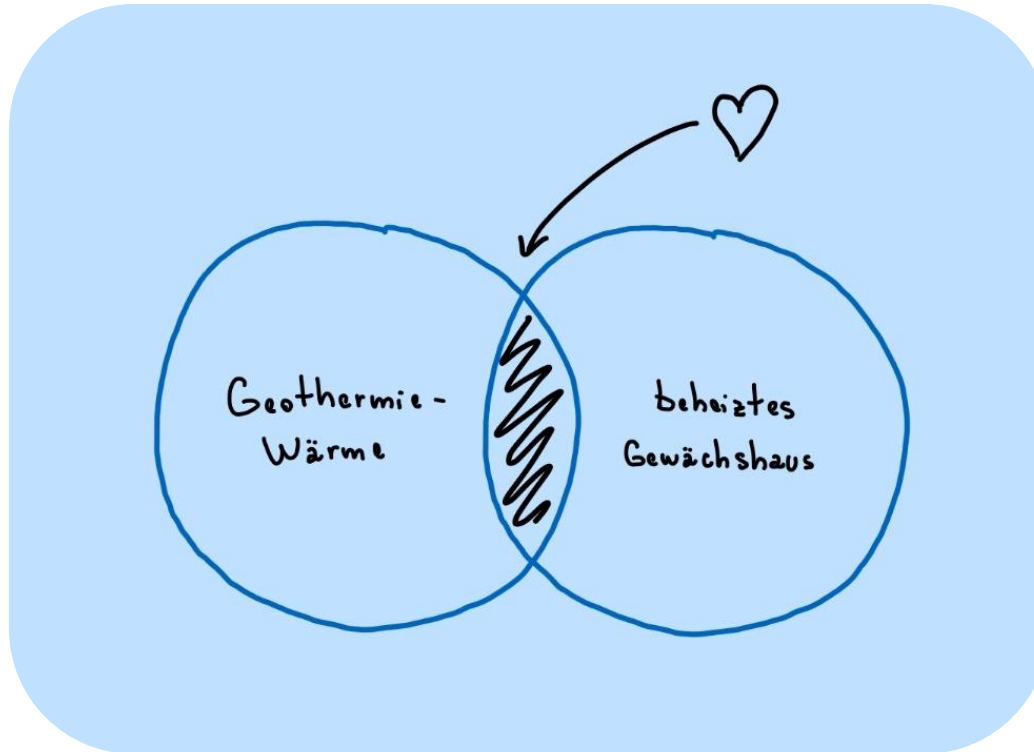
2. Grundlagen - industrielle Gewächshäuser



2. Grundlagen - industrielle Gewächshäuser



2. Grundlagen - industrielle Gewächshäuser



2. Grundlagen - industrielle Gewächshäuser

Vorteile:

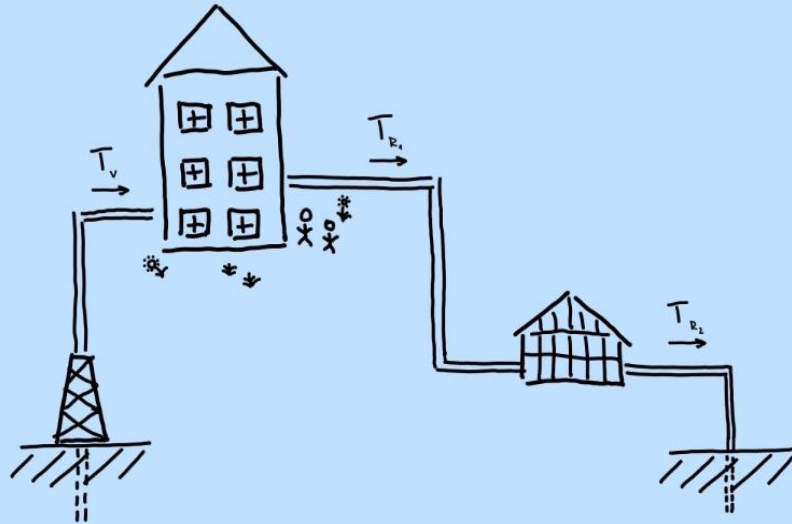
- Effizienzsteigerung eines Fernwärmenetzes (FWN)
- lokale Produktion von Obst und Gemüse
- Nutzung erneuerbarer Energien (Geothermie)
- sehr kurze Transportwege
- lokales Obst und Gemüse fast rund ums Jahr verfügbar
- keine Emissionen beim Gewächshausbetrieb
- und ganz ehrlich... PAPAYAS

3. Zielsetzung



3. Zielsetzung

Hauptziele der Masterarbeit



$$T_V > T_{R_1} > T_{R_2} \Rightarrow 1 \text{ kWh} \rightarrow x \text{ €}$$

↓ ↓
? ?

- T_V = Vorlaufwasser
- T_{R_1} = Rücklaufwasser vor der Wärmeübergabe ans Gewächshaus
- T_{R_2} = Rücklaufwasser nach der Wärmeübergabe ans Gewächshaus

Übergeordnetes Ziel der Arbeit:

Wirtschaftlichkeit und Machbarkeit der Beheizung eines (Tropen)Gewächshauses mit Rücklaufwasser aus einem FWN

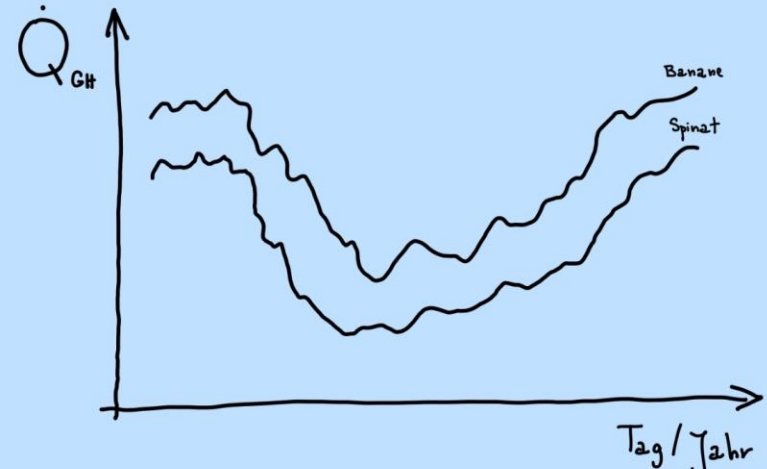
3. Zielsetzung

Hauptziele der Masterarbeit

$$\dot{Q}_{GH} = f(A_{\text{Pflanze}}; A_{GH}; T_{\infty}; T_{\text{Vorlauf/Rücklauf}}; \dots)$$

Funktionsdefinition :

Wärmestrom für Gewächshausbeheizung (GH) als Funktion von mehreren Parametern



Modellerstellung: Wärmestrom als Funktion der Pflanzenart und Jahreszeit

Danke für Ihre Aufmerksamkeit



https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:Geothermiekraftwerk_Sauerlach.jpg (Bild: 1.)

<https://www.tiefegeothermie.de/news/geothermiebohrung-der-kirchweidach-halsbach-waldweihnacht-fuendig> (Bild 2.)

https://svitla.com/wp-content/uploads/2024/07/2956-gantt_chart.jpg (Bild 4.)

https://www.gemuesebau-steiner.de/wp-content/uploads/2016/04/Natuerliche-Produkte_Gemuesebau-Steiner_002_1200px.jpg (Bild 3.)

<https://www.merkur.de/assets/images/29/266/29266277-kraftwerke-der-stadtwerke-muenchen-in-dunkelblauer-farbe-sind-fernwaermenetze-dampf-dargestellt-in-hellblauer-farbe-fernwaermenetz-fuer-heizwasser-mit-2ong9zSxkmBG.jpg> (Bild 1a)

<https://www.countryflags.com/flag-of-turkey/> (Flaggen Bilder)