

# Wärme und Kalte Lagerung

Betonkernaktivierung und Erdwärmennutzung an  
der Hanzehochschule

## Praxisseminar Energie

### Elemente

1. Vorstellung
2. Hanzehochschule Groningen
3. Wärme und Kalte Lagerung (WKO/WKL)
  - 3.1. Weshalb
  - 3.2. Prinzip
  - 3.3. Was braucht man für WKO/WKL
  - 3.4. Durchführung
  - 3.5. Gesamtumfang
4. Gestaltung
5. Schlussfolgerungen

# Vorstellung

Jan F. Lukkien

- Berater Finanziellökonomisches Büro der Hanze Hochschule
  - Arbeitsgebiete
    - Immobilien
    - Planung (Finanzierung der Hochschule)
    - Versicherung und Risk Management
    - Zuschüsse Wissenschaft Ministerium
  - Mitglied
    - „Adviesgroep Leerlingen- en Studentenramingen“ vom Wissenschaft Ministerium
    - NEN/ISO Kommission „Social Security“
  - Erfahrung/ Ausbildung
    - Wissenschaft Ministerium (Internationale Instituten / staatliche Finanzierung der Sonderschulen )
    - freiberuflich Dozent (Privat Hochschule)
    - Landwirtschaftliche Berufsausbildung/ Volkswirtschaftslehre

## Hanzehochschule Groningen

- 100 Studiengänge  
Fast alle Hochschulstudien
- 22.000 Studierenden (NI 365.000)
  - 80% Norden der Niederlanden
  - 8% Ausland (hiervon 35% Deutschland)
  - Anteil Hanze Studierenden NI 6%
- 2.600 Angestellten (1800 FTE)
- 171 M€ Budget  
(127 M€ Wissenschaftsministerium, 34 M€ Studiengebühren, 10 M€ Drittmittel)



## Hanzehochschule Groningen

- Liegenschaften

	aantal		bvo	locaties Groningen		locaties buiten Groningen
	panden	Nfm		Zernike	Stad	
gebouwen	29	99,294	146,387	15	11	3
waarvan						
- eigendom	17	87,862	132,023	12	5	
- huur	12	11,432	14,364	3	6	3

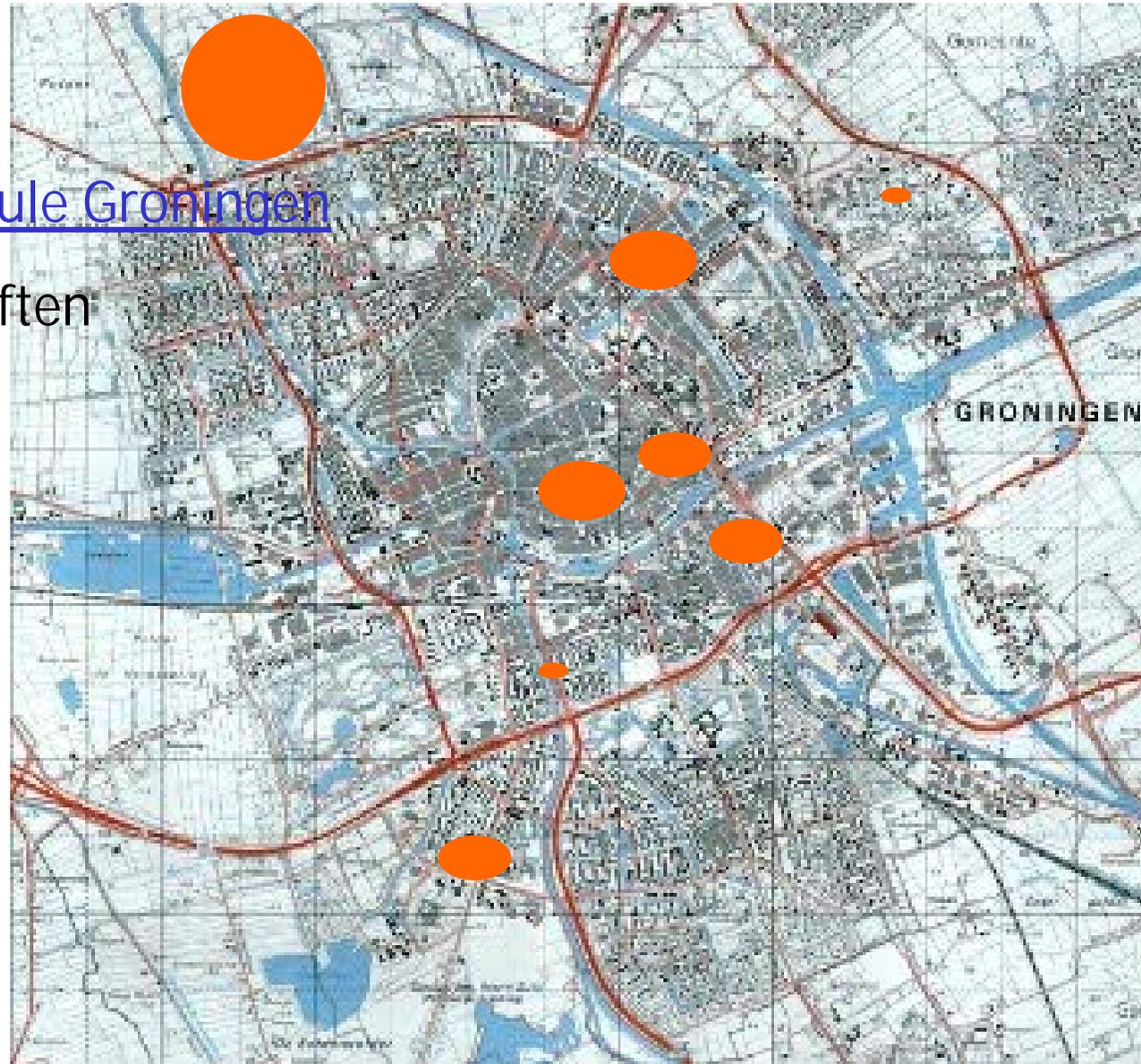
- Investitionen

Immobilien/Investitionen

1994-2000	68 M €
2001-2007	59 M €
2008-2013	87 M €
Summe	214 M €

## Hanzehochschule Groningen

- Liegenschaften



## Hanzehochschule Groningen

- Anlas:
  - Neubau
    - Turm/ Atrium (ca. 8.000 m<sup>2</sup> bnf)
    - Sportstudien mit Sport- und Schwimmhalle (ca.11.400 m<sup>2</sup> bnf)
  - Energiekosten (sparen?)



Energiekosten Hanze pro studierende

Ca. 81/ Han 44€

(Dies ist mehr als die durchschnitt der Hochschulen in der Niederlanden)

## Hanzehochschule Groningen

- Anlas:
  - Neubau (ca. 19.500 m<sup>2</sup> bnf)
  - Möglichkeit Stabilisierung Energiekosten
  - Relative kostenbillige Klimaverbesserung anwesende Gebäude (bei Renovierung)
- Analyse der Erträge und Kosten
  - Nicht gemacht (intuitive Entscheidung)
- Entscheidung basiert auf:
  - Qualitative Argumente Lieferanten/ externe Berater
  - Investigation bezahlt sich innerhalb sieben Jahre zurück
  - Hanze kann ihre gesellschaftliche Verantwortung zeigen
  - Auch der Universität Groningen macht mit

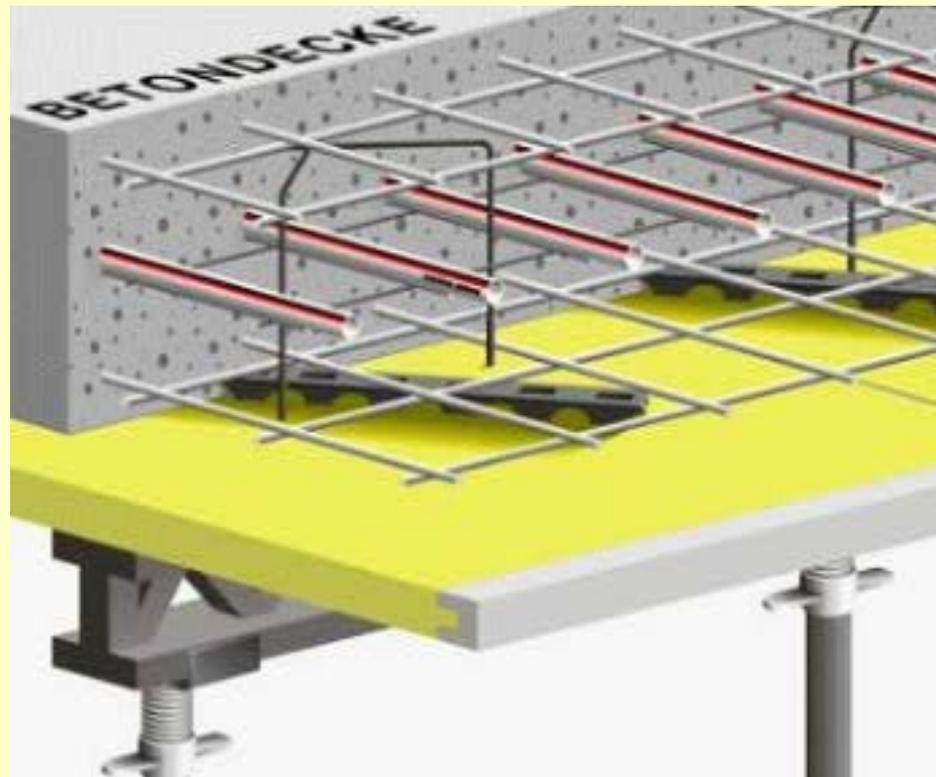
# Vorstellung

Peter Vaas

- Projektleiter Büro Immobilien der Hanze Hochschule
  - Arbeitsgebiete
    - Instandhaltung/ Wartung Anlagen
    - Renovierung Anlagen
    - Beratung Klimaanlagen
  - „Erfahrung/ Ausbildung
    - Projektleiter
      - Installation Firmen (Privat)
    - Maschinenbau

# Was ist Betonkernaktivehrung

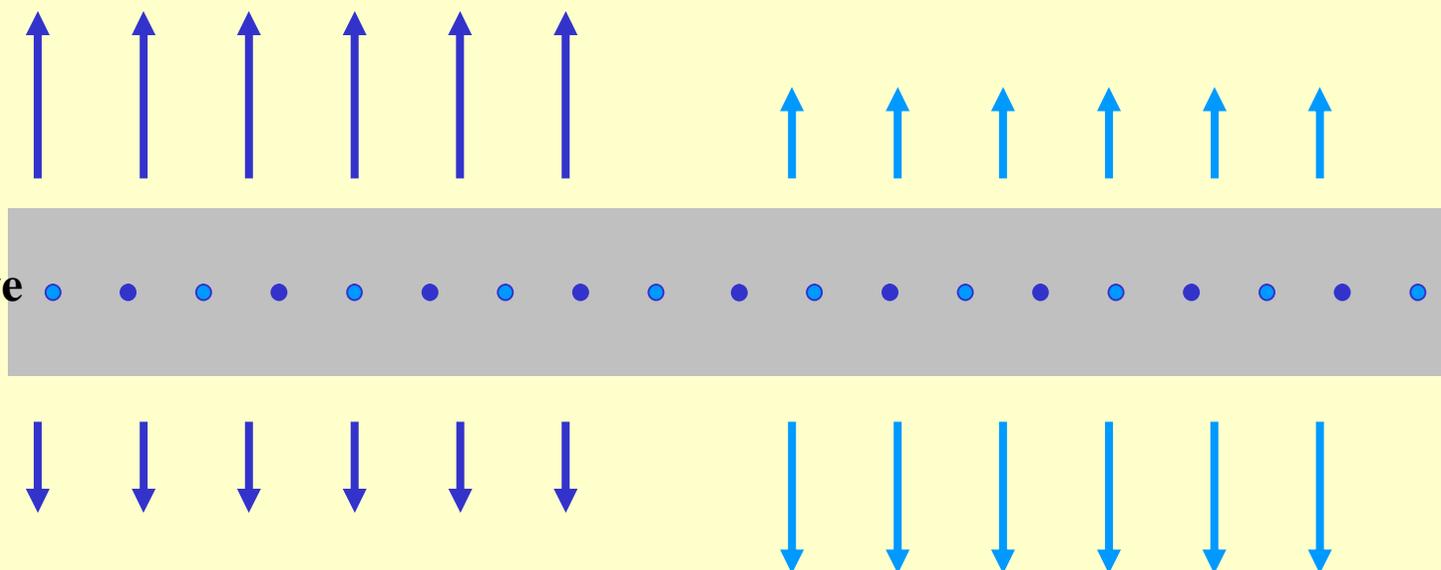
Mit Hilfe eines eingebaute Energie Verteilsystem nützen Sie das akkumulierend Vermögen des Betons (Plafonds und Fußböden) für **Kühlung** oder **Erheizung** des Gebäudes



Erheizen

Kuhlen

Konstruktive  
Boden



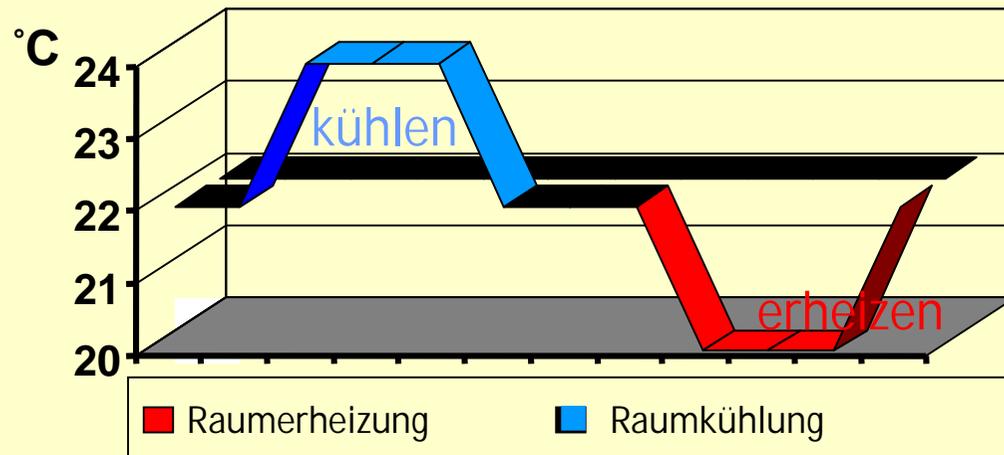
- Komfort beherrschen mittels niederwertige Energie
  - Hohe Temperatur kühlen (18°C)
  - Niedrige Temperatur anwärmen (25°C)
- Suchen nach große Oberflächen
- Böden und Decken nutzen
- Temperatur unterdrücken durch die Masse des Betons
- Selbstregelnd

Praxis:  
20°C  
22°C

# Thermische Aktivierung des Betons

## Die effiziente Lösung

Niedrige Temperatur erheizen...  
...Hohe Temperature kühlen



↑ Deckenkühlung :

$$q_k = 11 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \cdot \Delta t = 11 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \cdot 2 \text{ K} \\ = 22 \text{ W}/\text{m}^2$$

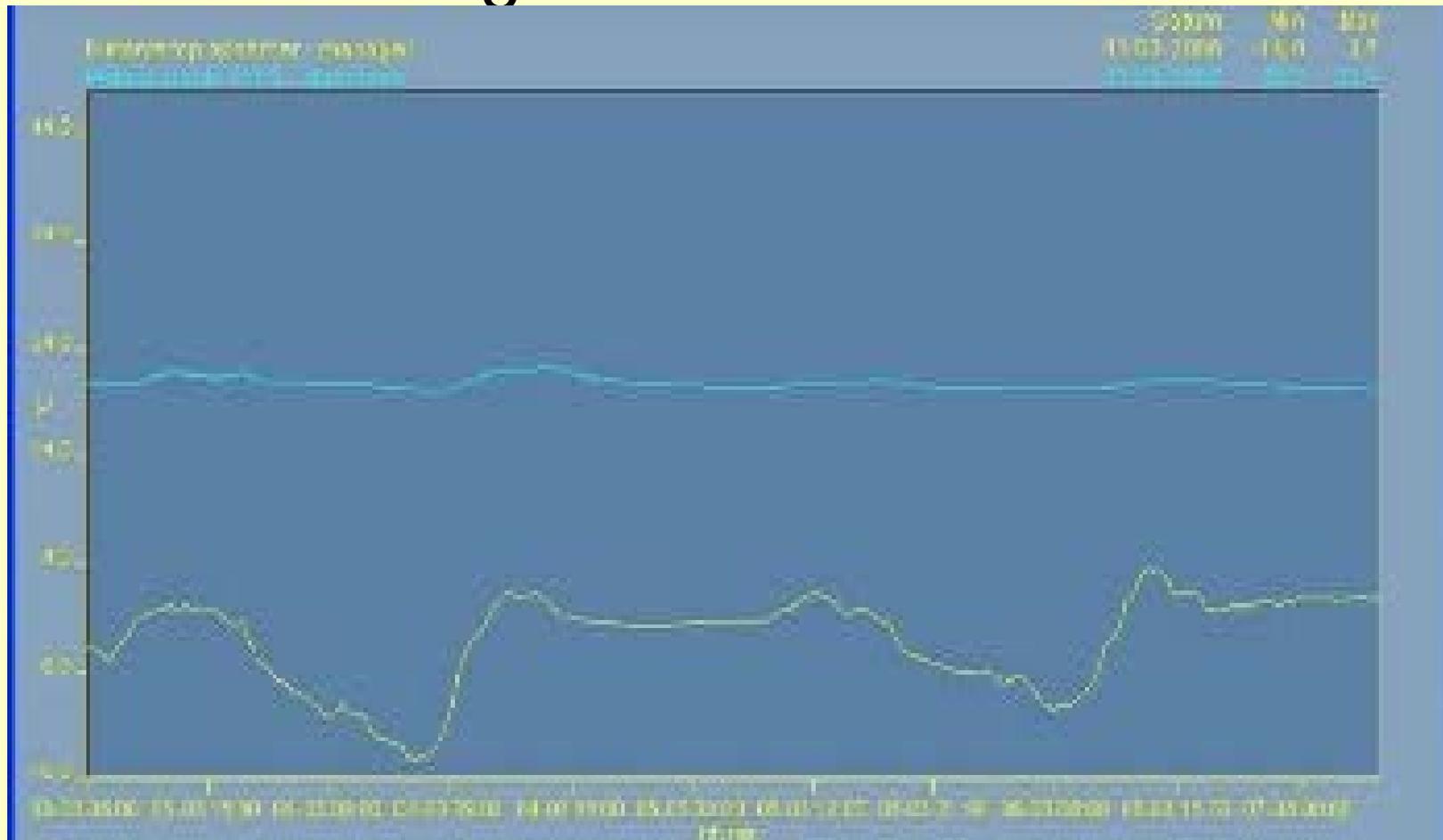
↑ Deckenerheizung :

$$q_v = 7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \cdot \Delta t = 7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \cdot 2 \text{ K} \\ = 14 \text{ W}/\text{m}^2$$

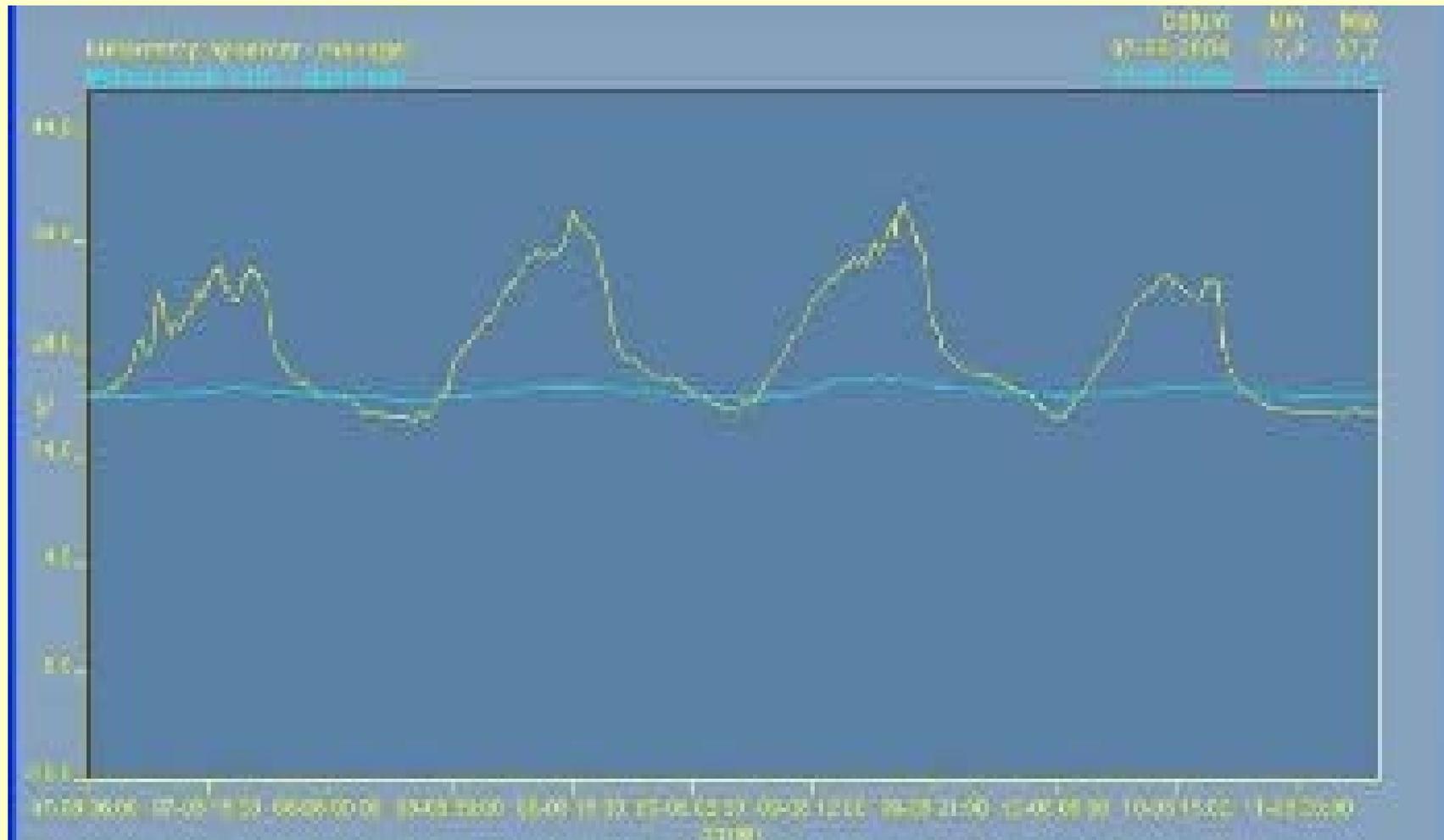
### Selbstregelnd Effekt:

- **Kühlen:**
  1. ansteigende Raumtemperatur  $t_{\text{Raum}}$
  2. "tätige Temperatur Differenz"  
 $(t_{\text{Decke}} - t_{\text{Raum}}) \uparrow$  negativ
- **Erheizen:**
  1. Senkende Raumtemperatur  $t_{\text{Raum}}$
  2. "tätige Temperatur Differenz"  
 $(t_{\text{Decke}} - t_{\text{Raum}}) \uparrow$  positiv

# Lage im Winter

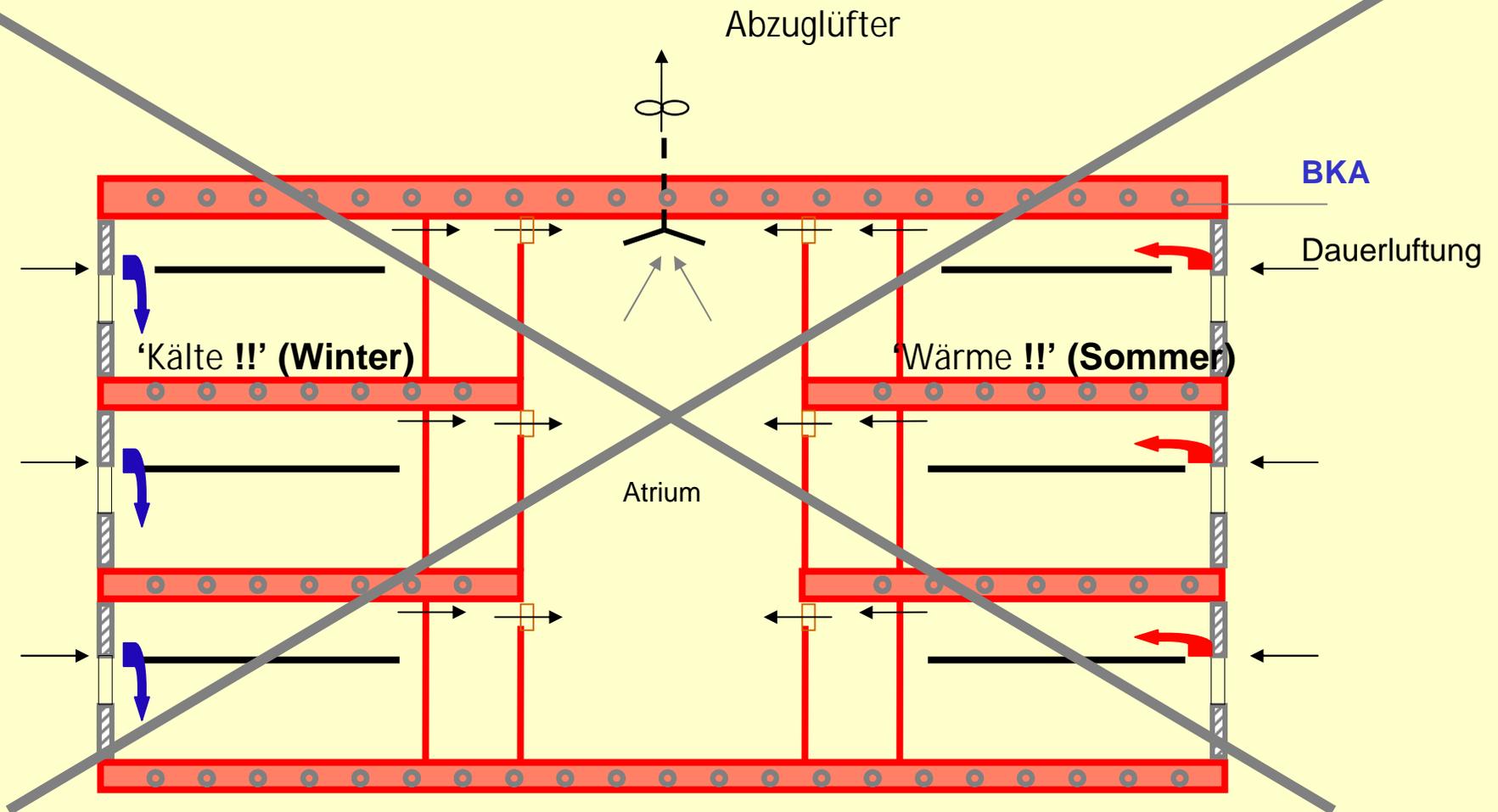


# Lage im Sommer

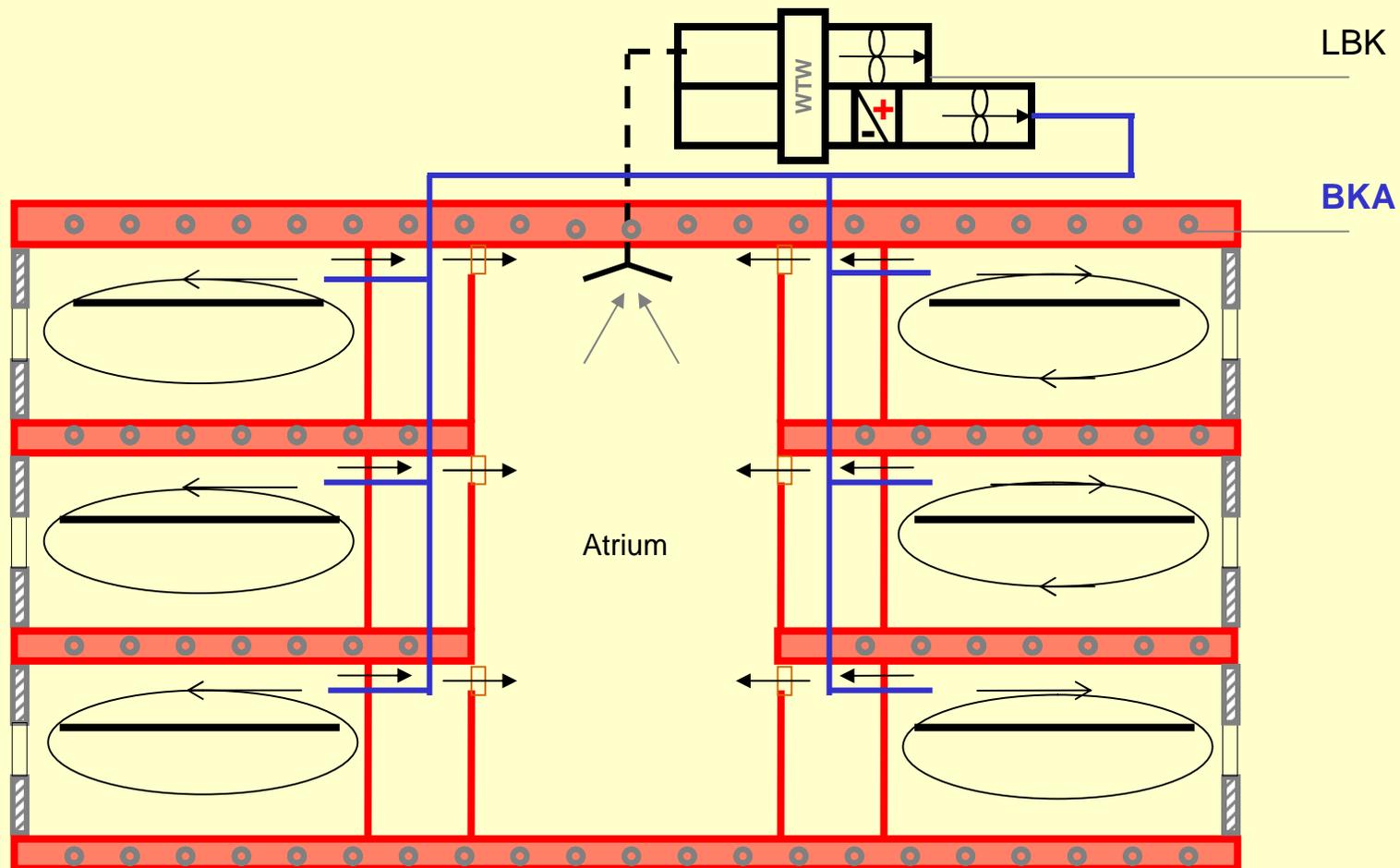




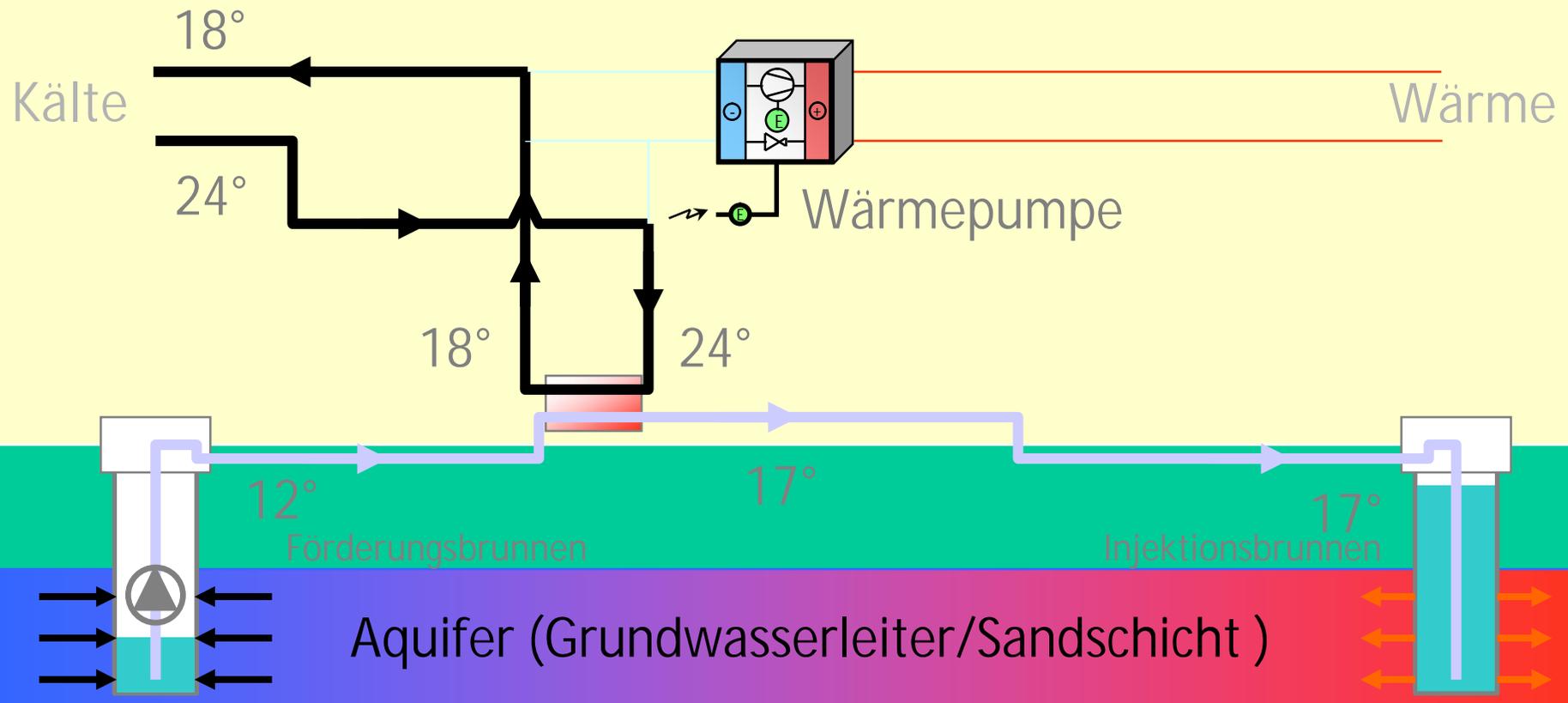
# 1. Dauerlüftung in Kombination mit Beton Kern Aktivierung



## 2. Bilanzierte Ventilation in Kombination mit Beton Kern Aktivierung

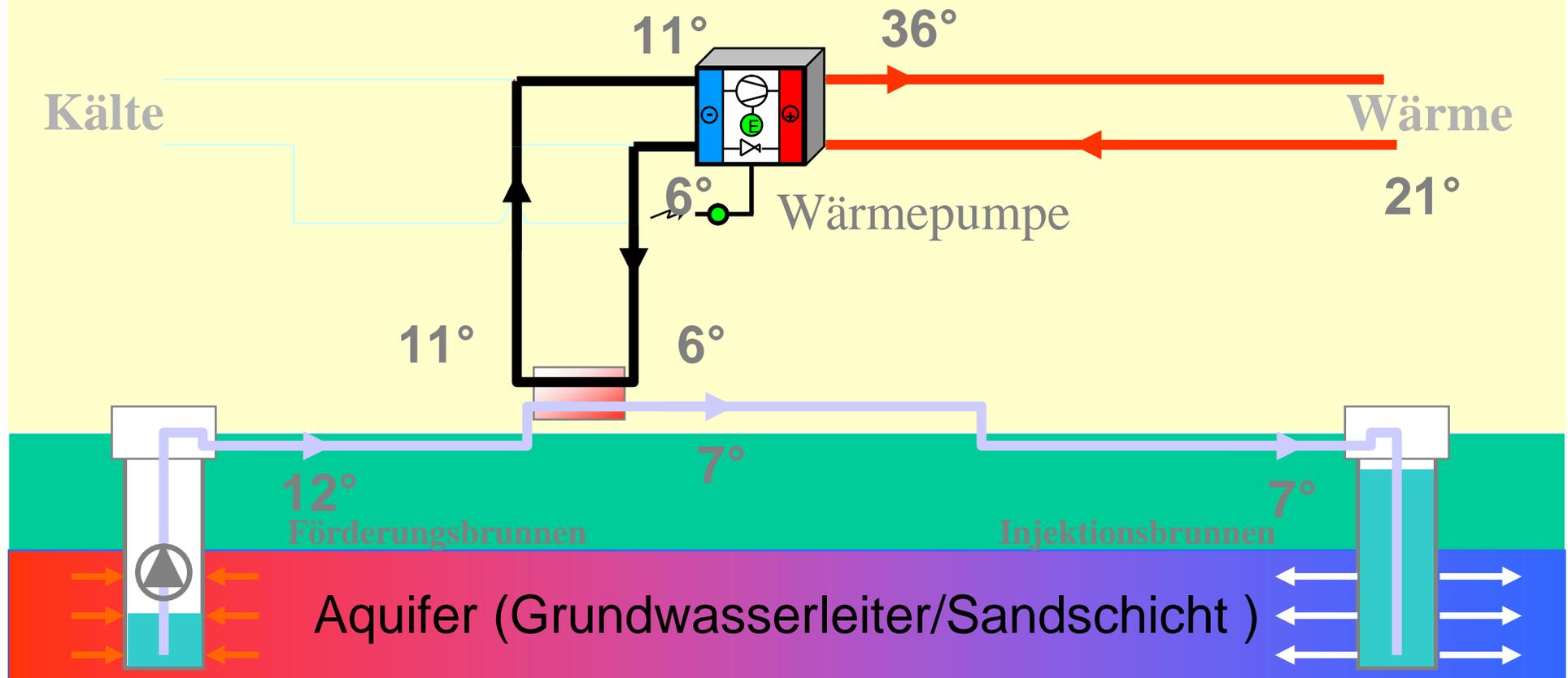


### 3. Wärme /Kälte Lagerung (Kühlbetrieb)



**Kühlen im Sommer**

## 4. Wärme /Kälte Lagerung (Heizungsbetrieb)



**Heizen im Winter**







## Praxisseminar Energie/ Wärme und Kälte Lagerung/ Gestaltung

### Realisierung

#### •Partnerschaft

- Hanzehogeschool und private Firma (Unica)
- HG (910 k€)  $\Rightarrow$  Unica eine Kredit/ (ohne Zinsen)
- Unica investiert (in Spezifische Anlagen)
- Rückgabe Mehrwertsteuer
- Unica zahlt in 15 Jahre zurück
- HG zahlen einen jährliche Grundgebühr + geringe Preis pro GJ

#### Hanzehochschule Groningen

Eigentümer der:

- Gebäude und Grundstücke
- Anlagen (Gebäude)
- Brunnen und Wasserleitung  
(zwischen die HG-Gebäude)

#### Unica

Eigentümer der:

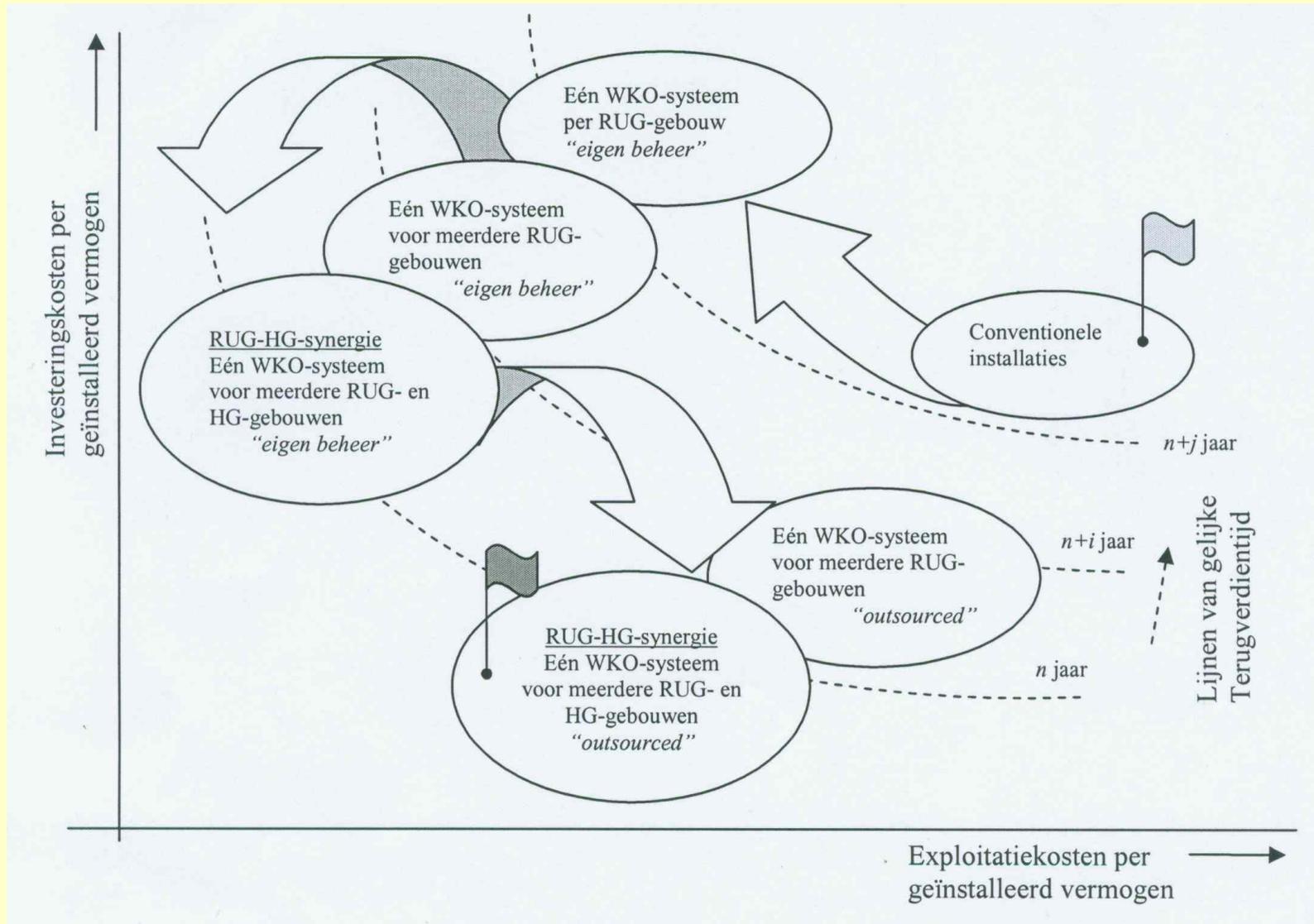
- Spezifische Anlagen
    - Pumpe (Brunnen)
    - Wasserleitung  
(Brunnen -> HG-Gebäude)
    - Wärmepumpen, -Wechsler und Verteilers
- Ausnutzung und Wartung/Instandhaltung

Nach Rückzahlung Kredit -> HG Eigentümer

**Rendiert es ??**

<b>financieel WKO nacalculatie (snelle scan) per 29-05-2008</b>				
	economie	sportstudies	totaal	
totaal vastrecht	45024	64200	109224	
rente lening tbv Unica	15645	25377	41022	
aflossing Unica	-21876	-35172	-57048	
extra afschrijvingen	12000	0	12000	
<b>totaal per jaar vast</b>	<b>50793</b>	<b>54405</b>	<b>105198</b>	
verwachte verbruiken				
HTK	2130	1633	3763	
LTV	0	72254	72254	
<b>totaal per jaar</b>	<b>2130</b>	<b>73887</b>	<b>76017</b>	
<b>totale WKO-kosten per jaar</b>	<b>52923</b>	<b>128292</b>	<b>181215</b>	
kosten conventioneel				
LTK	60000	46000	106000	
HTV	0	145600	145600	
<b>besparing ?</b>			<b>70385</b>	

Rendiert es ??



Zurückverdienzeit: am Schluss **6 -> 4 Jahre**