

## Hotspot Hannover: Geothermie - Durch Innovation zur Wirtschaftlichkeit

Anwendung der oberflächennahen Geothermie  
am Beispiel von Einkaufszentren

Univ.-Prof. Dr.-Ing.  
Dirk Bohne



Der Endenergieverbrauch von Geschäftshäusern liegt zwischen 200 und 700 kW  
der Primärenergieverbrauch zwischen 400 und 1.500 kWh/m<sup>2</sup>



Lufttransport und zu hohe Wärmeeinträge durch Abwärme erfordern einen hohen Exergieaufwand



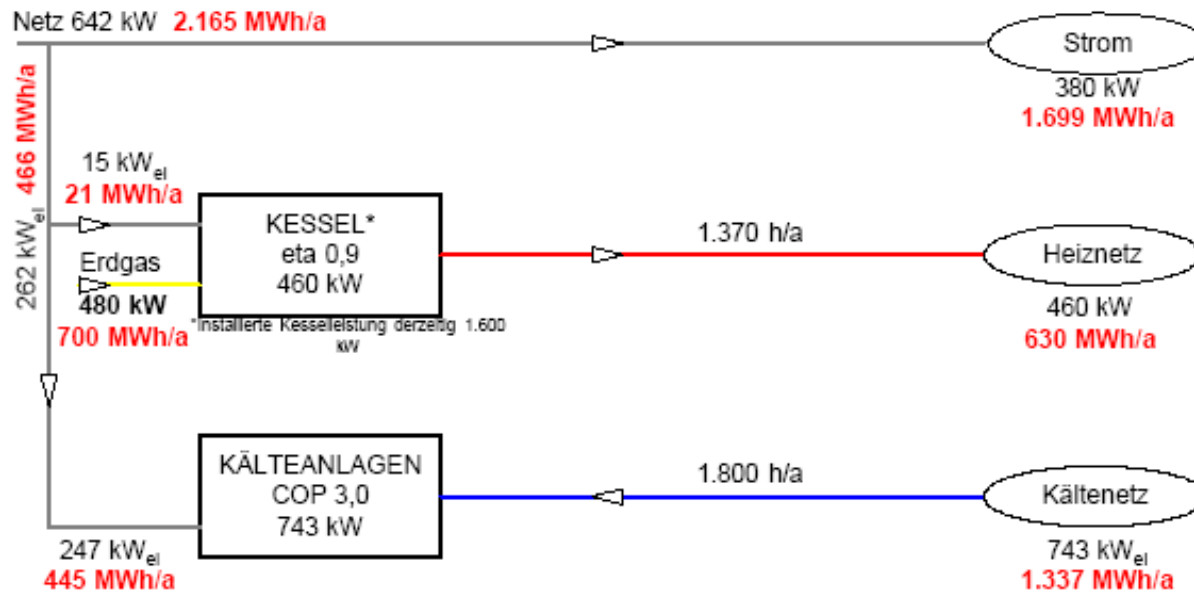
Abwärme durch Beleuchtung beträgt bis zu 100 W/m<sup>2</sup>



Beispiel für ein Geschäftshaus:  
Modehaus, 10.000 m<sup>2</sup> Gesamtverkaufsfläche  
Baujahr der Liegenschaft von 1876 – 2006  
Wärme- und Kälteerzeugung Gas/Strom



Modehaus: Ist- Analyse der Energiekennwerte: Hoher Exergieanteil, keine Abwä



HAUPTHAUS + TRENDHAUS  
Istzustand (Variante 1)

Stand der Technik:

**Shopping Center:** der durchschnittliche Endenergieverbrauch liegt bei 250 kWh/m<sup>2</sup> bis 700 kWh/m<sup>2</sup>. Den größte Anteil daran hat Kälteerzeugung, Luftaufbereitung und Lufttransport neben Beleuchtung



# Stadtteilzentrum "MIRA" München Nordheide 2008

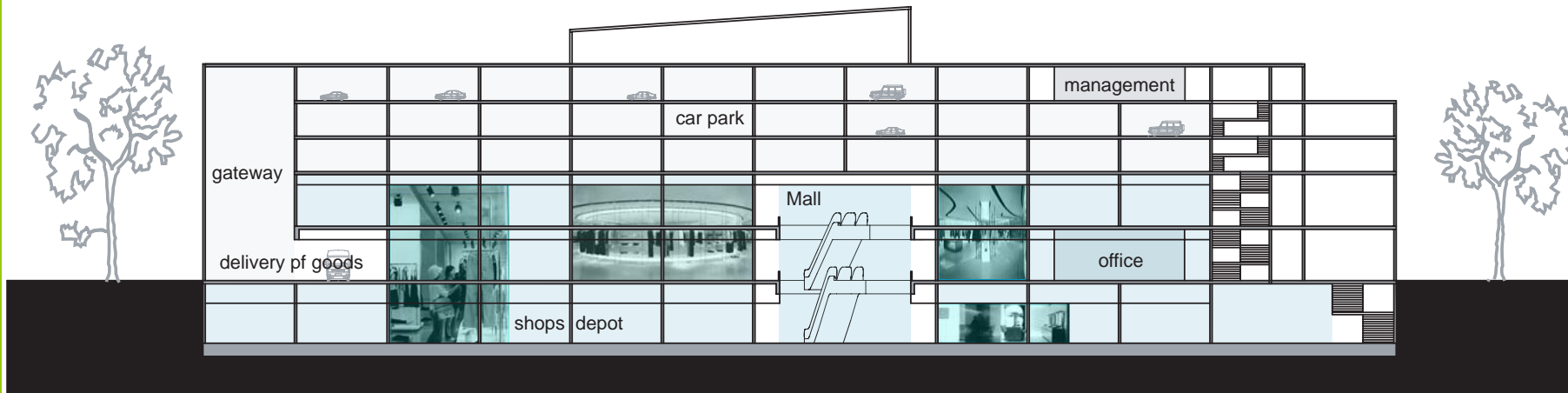
Dirk Böhne: 30. Oktober 2008 „Anwendung der Geothermie-  
EKZ)“



Bild: Leon Wohlhage Architekten



# Stadtteilzentrum “MIRA” München Nordheide Eröffnung März 2008



Raumluftechnik mit ca. 800.000 m<sup>3</sup>/h (Zu- und Abluft)

Struktur der Raumluftechnik Systeme MIRA:  
14 Anlagen mit einer Gesamt Zuluftmenge von ca. : 400.000 m<sup>3</sup>/h



## MIRA EKZ Nordheide

### Technische Daten der Wärme- und Kälteleistung:

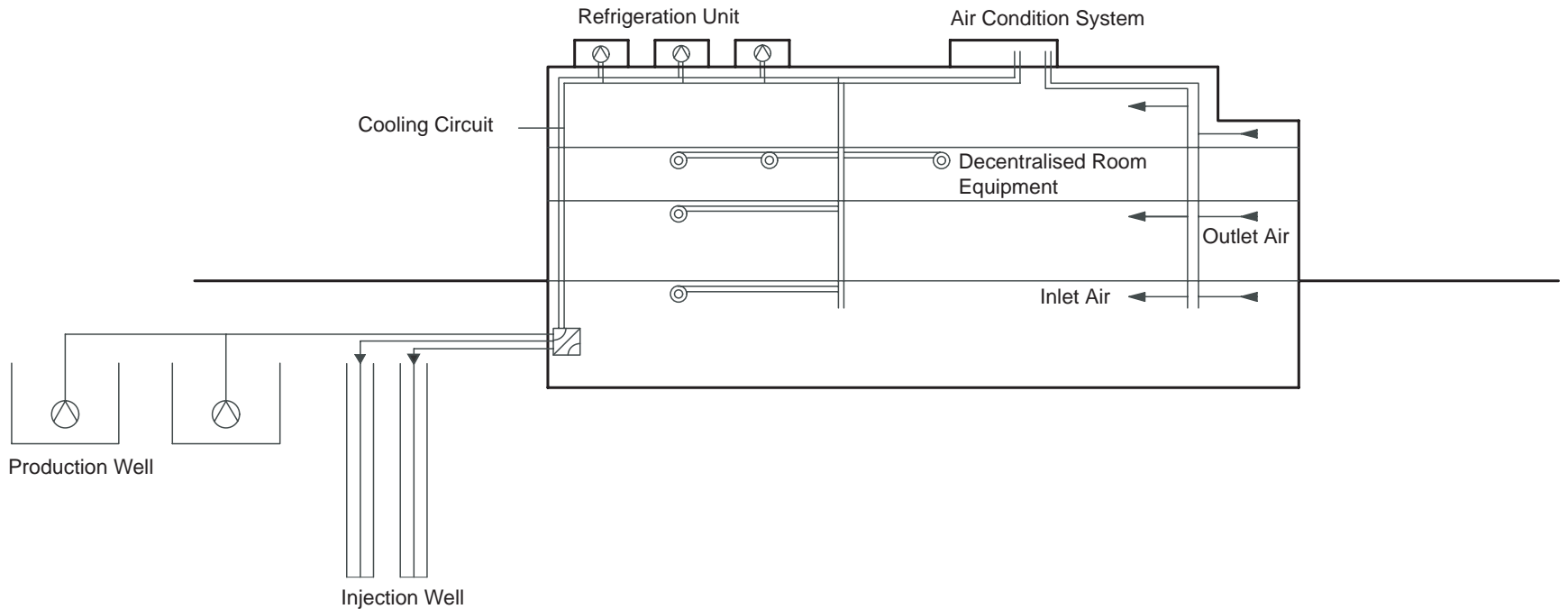
---

<b>Dynamische Heizlast (-14/5 ° C)</b>	<b>1.418 kW</b>	
<b>Statische Heizlast</b>	<b>670 kW</b>	
<b>Luftschleier</b>	<b>378 kW</b>	
<b>Gesamtwärmebilanz</b>		<b>2.466 kW</b>
<b>Kühllast</b>		<b>3.600 kW</b>
<b>Grundwasserkühlung</b>	<b>2.000 kW</b>	
<b>Kältetechnik 3x600 kW</b>	<b>1.800 kW</b>	

---

# Stadteilzentrum “MIRA” München Nordheide 2006/2008

## Funktionsschema Kälte und Raumluftechnik



## Redundante Kälteerzeugung zur Unterstützung der Geothermieanlage MIRA München 05/2008

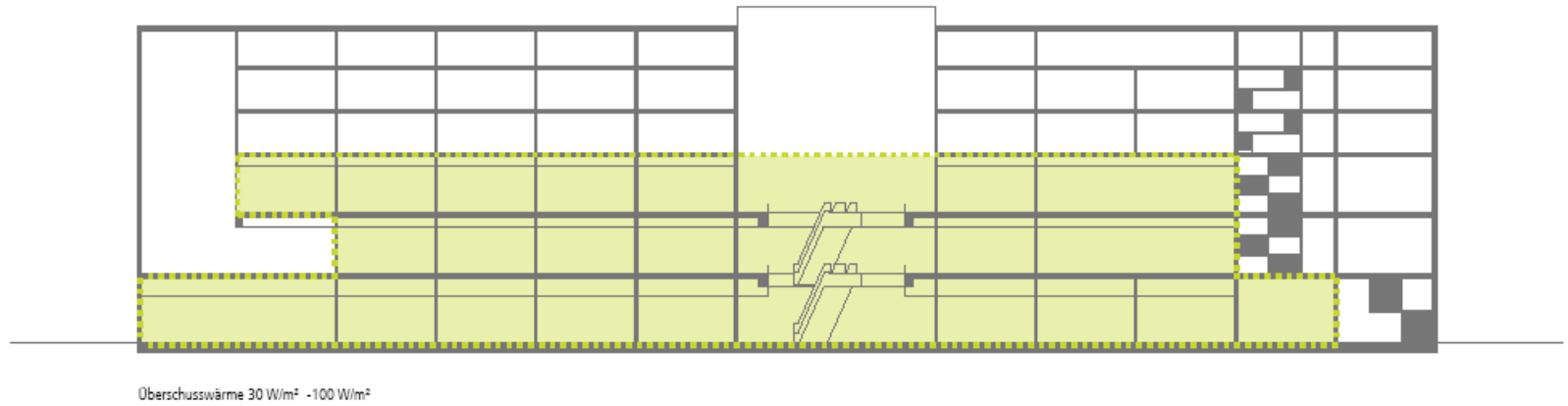


## Das Ziel: Ein Shopping Center mit nicht mehr als 100kWh/m<sup>2</sup> Endenergie:

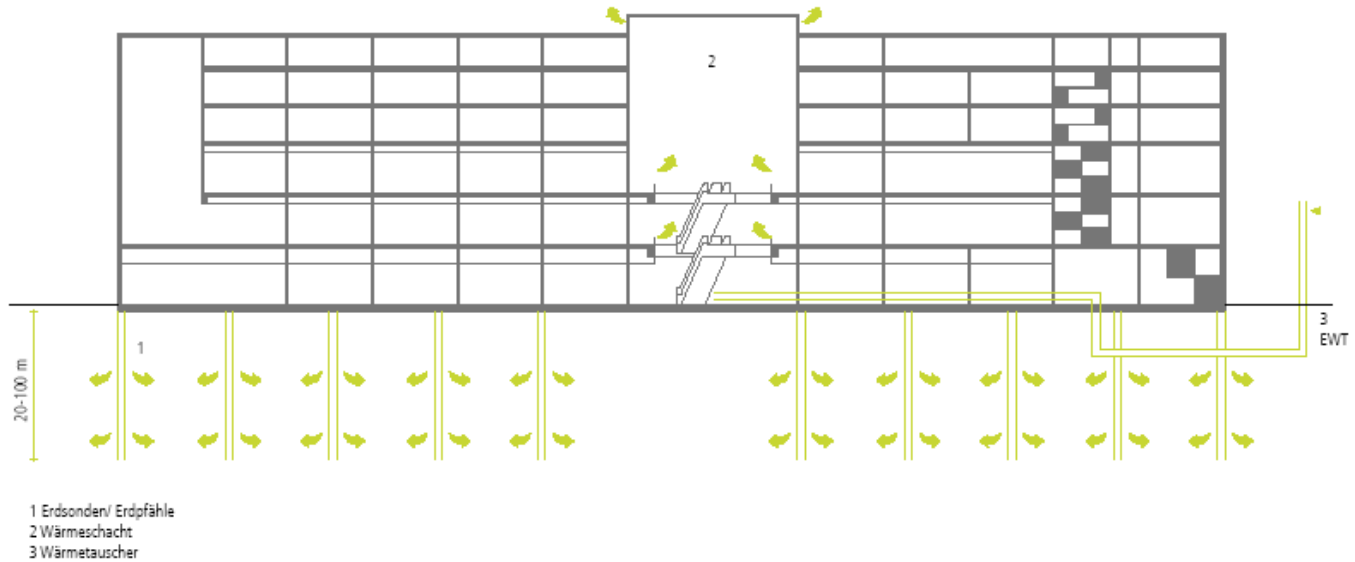
<b>Wärmebedarf (dynamisch und statisch)</b>		<b>33,1 kWh/m<sup>2</sup></b>
<b>Elektrischer Bedarf</b>		<b>66,9 kWh/m<sup>2</sup></b>
<b>Lufttransport</b>	<b>15,0 kWh/m<sup>2</sup></b>	
<b>Kühlung</b>	<b>20,0 kWh/m<sup>2</sup></b>	
<b>Aufzug</b>	<b>1,9 kWh/m<sup>2</sup></b>	
<b>Licht, anderes</b>	<b>30,0 kWh/m<sup>2</sup></b>	
<b>Gesamtendenergiebedarf</b>		<b>100,0 kWh/m<sup>2</sup></b>

07/2006 Böhne Ingenieure GmbH

Typische Shopping Center Struktur: Der innere Bereich erzeugt Wärmeüberschuss  
ganzjährig!

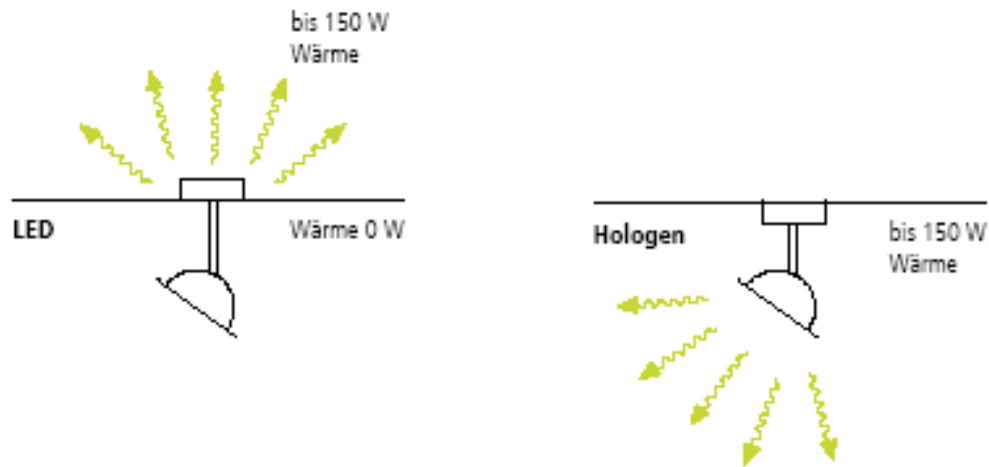


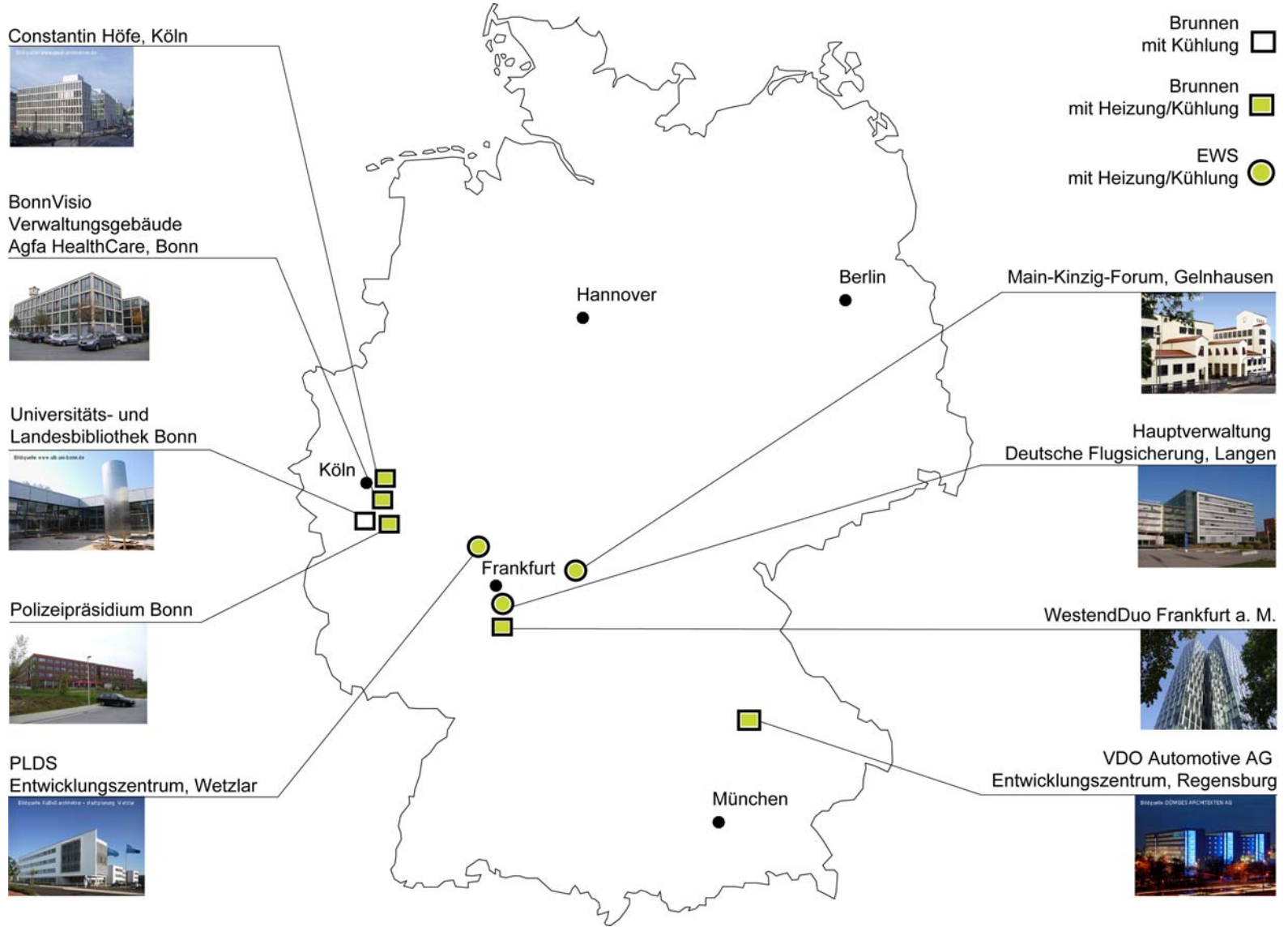
# Einsatz von Energiepfählen zur Rückkühlung: Eine Möglichkeit der Geothermie wenn eine Direktkühlung über Grundwasser nicht möglich ist!





Ausblick: weniger Wärmeabgabe durch LED Leuchten?!





# PTJ-GEO: Forschungsprojekt am IEK 2007-2010