

Expertenforum Energiespeicher Beton



DIE HAUSTECHNIKER

DIE HAUSTECHNIKER Technisches Büro GmbH

8380 Jennersdorf, Technologiepark 10, Austria

www.diehaustechniker.at

fon: +43 (0)3329 46315 fax: +43 (0)3329 46315 5

Generalplaner:

P I C H L E R & T R A U P M A N N
A R C H I T E K T E N Z T G M B H



Visionäre Zukunftsprojekte – gelebte Nachhaltigkeit mit Bauteilaktivierung zum Erreichen der Klimaziele

am Beispiel der neuen ÖAMTC-Zentrale



Ing. Günther Rucker

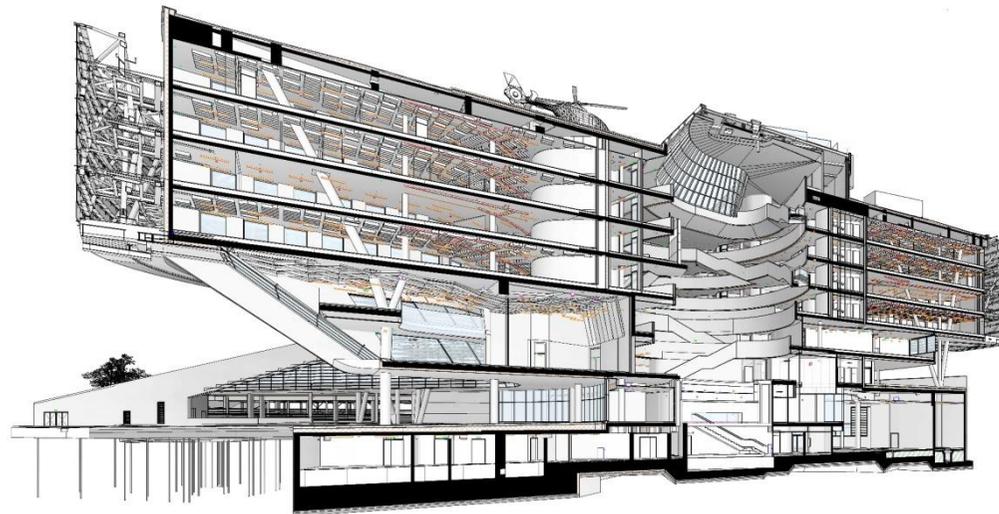


Inhalt

- Ausgangssituation
- Planungsphase
- Systemwahl
- Ausführung
- Facts
- Impressionen

PICHLER & TRAUPMANN
ARCHITEKTEN ZT GMBH

p×t



Ausgangssituation

Generalplaner-Wettbewerb 2013

Prüfung der Machbarkeit – Grundwassernutzung zur Energiegewinnung (der Porr Umwelttechnik GmbH) als Beilage zum Wettbewerb:

Grundlagen:

Abschätzung Heiz-Kühlleistung: ca. 900 kW

Erf. Grundwasser-Entnahme: ca. 38 l/s

Ergebnis:

Mögl. Grundwasserentnahme: max. 16 l/s

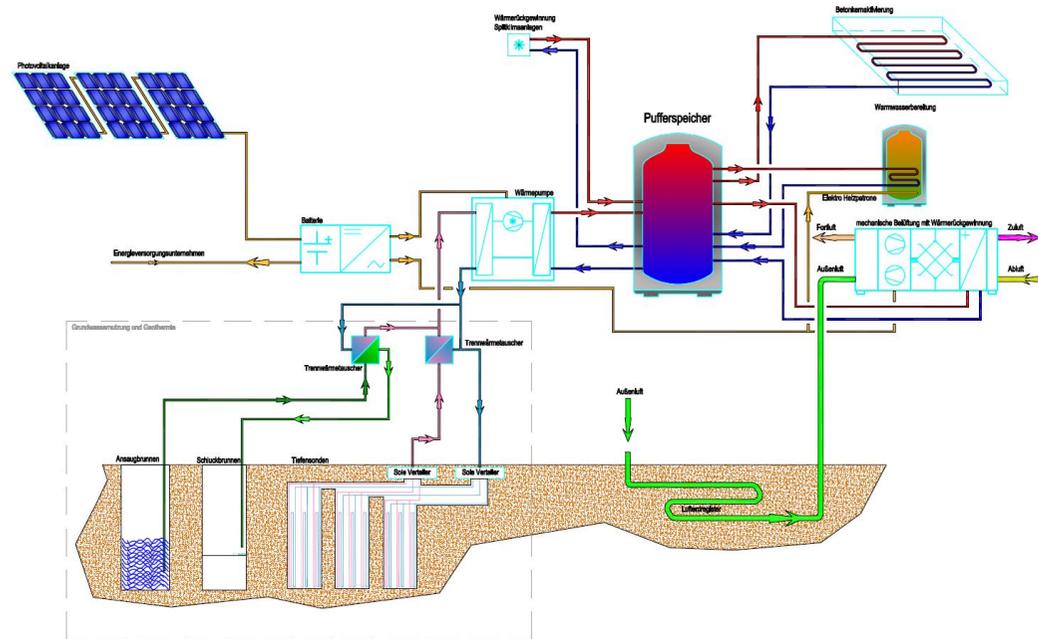
Mögl. Ergänzung durch Erdwärmesondenfeld (Tiefsonden)

Beitrag Haustechnik zum Wettbewerb:

Lösungsvorschlag Energieversorgung:

Lastabdeckung Wärmebedarf über Geothermie durch **reversible Wärmepumpe** über Grundwasser und Tiefsonden

Lastabdeckung Kältebedarf über Geothermie durch **reversible Wärmepumpe** über Grundwasser und Tiefsonden bzw. freier Kühlung Geothermie



Prinzipschema Energieversorgung

Planungsphase

Entwurf

Grundlagen:

Berechnung Heiz-/Kühlleistung: ca. 1.400 kW

Abdeckung alleinig über Grundwassernutzung und Geothermie nicht möglich

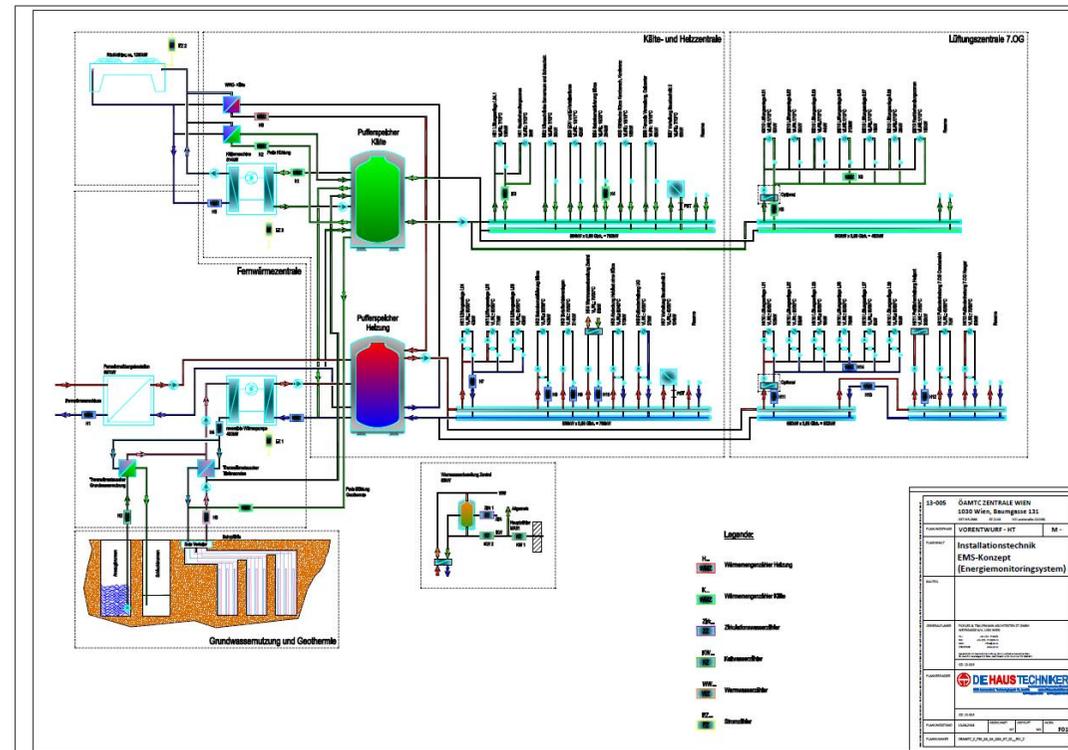
Lösung Energieversorgung:

Grundlastabdeckung Wärmebedarf über Geothermie durch **reversible Wärmepumpe** über Grundwasser und aktivierte Bodenplatte sowie Tiefsonden

Spitzenlastabdeckung Wärmebedarf durch Fernwärme später auf Basis einer Wirtschaftlichkeitsberechnung geändert auf **Gas-Kesselanlage**

Grundlastabdeckung Kältebedarf über Geothermie durch **reversible Wärmepumpe** über Grundwasser und aktivierte Bodenplatte sowie Tiefsonden bzw. freier Kühlung Geothermie

Spitzenlastabdeckung Kältebedarf durch leistungsgeregelten, zweikreisigen **Schraubenkompressor**



Entwurfsschema Energieversorgung / EMS

Systemwahl

Simulation der thermisch aktivierten Bodenplatte und der Erdwärmesonden sowie der Grundwassernutzung

Thermische Nutzung des Untergrundes über aktivierte Bodenplatte und Tiefsonden:

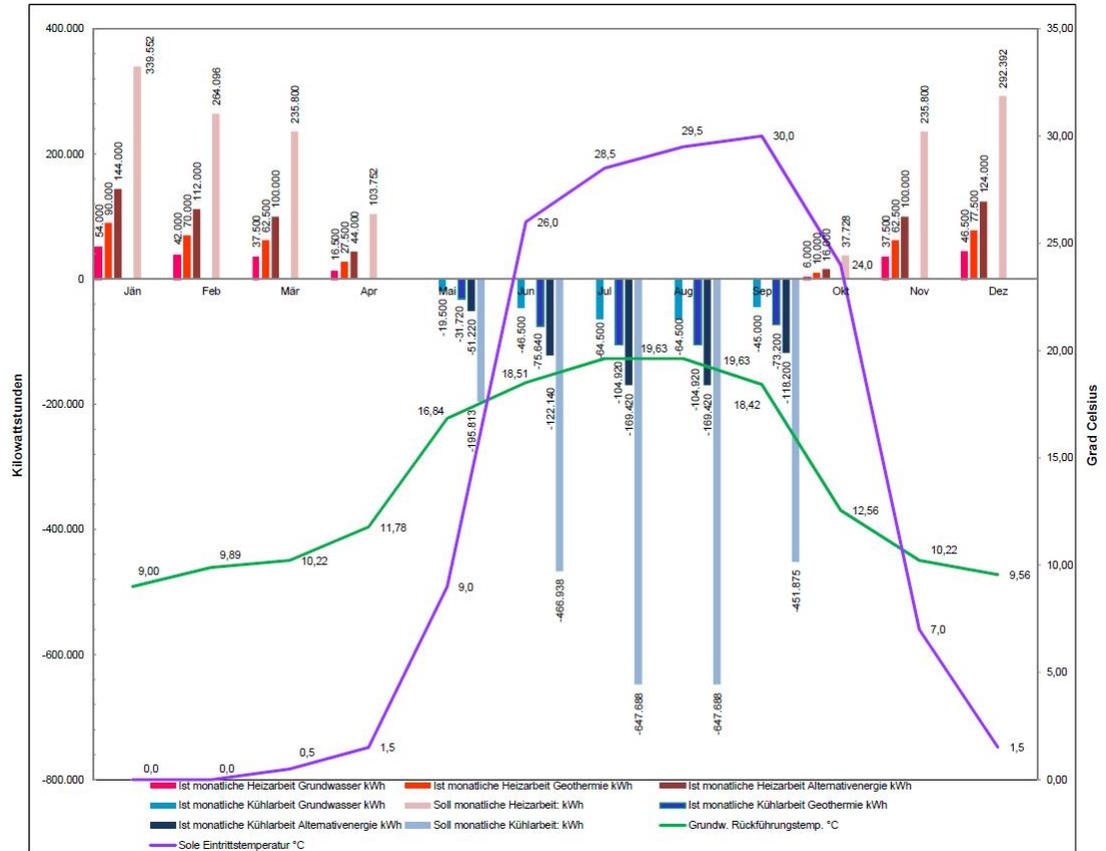
48 Tiefsonden mit einer Tiefe von je 125 m = 6.000 m gesamte Sondenlänge
 Aktivierte Bodenplatte mit ca. 5000 m2

Je nach Wetterbedingungen und Jahreszeit, Abdeckung von 20 bis 25 % der gesamten Heiz- und Kühllast

Thermische Nutzung des Grundwassers:

4 Entnahmebrunnen mit einer gesamten Grundwassermenge von 10 l/s (Festlegung auf Grund eines erfolgten Pumpversuches)

Je nach Wetterbedingungen und Jahreszeit, Abdeckung von 15 bis 20 % der gesamten Heiz- und Kühllast



Monat:	Ist monatliche Heizarbeit Grundwasser kWh	Ist monatliche Heizarbeit Geothermie kWh	Ist monatliche Heizarbeit Alternativenergie kWh	Ist monatliche Kühlarbeit Grundwasser kWh	Ist monatliche Kühlarbeit Geothermie kWh	Ist monatliche Kühlarbeit Alternativenergie kWh	Soll monatliche Heizarbeit: kWh	Soll monatliche Kühlarbeit: kWh	Grundw. Rückführungstemp. °C	Sole Eintrittstemperatur °C
Jän	54.000	90.000	144.000				339.552		9,00	0,0
Feb	42.000	70.000	112.000				264.096		9,89	0,0
Mär	37.500	62.500	100.000				235.800		10,22	0,5
Apr	16.500	27.500	44.000				103.752		11,78	1,5
Mai				-19.500	-31.720	-51.220		-195.813	16,84	9,0
Jun				-46.500	-75.640	-122.140		-466.938	18,51	26,0
Jul				-64.500	-104.920	-169.420		-647.688	19,63	28,5
Aug				-64.500	-104.920	-169.420		-647.688	19,63	29,5
Sep				-45.000	-73.200	-118.200		-451.875	18,42	30,0
Okt	6.000	10.000	16.000				37.728		12,56	24,0
Nov	37.500	62.500	100.000				235.800		10,22	7,0
Dez	46.500	77.500	124.000				292.392		9,56	1,5
Gesamt:	240.000	400.000	640.000	-240.000	-390.400	-630.400	1.509.120	-2.410.000	13,85	13,1

Systemwahl

Betrachtung der Betonkernaktivierung, Lage der Leitungen zwischen den Bewehrungslagen im Vergleich zur oberflächennahen Ausführung unter der unteren Bewehrungslage

Vorteil oberflächennahe Betonkernaktivierung:

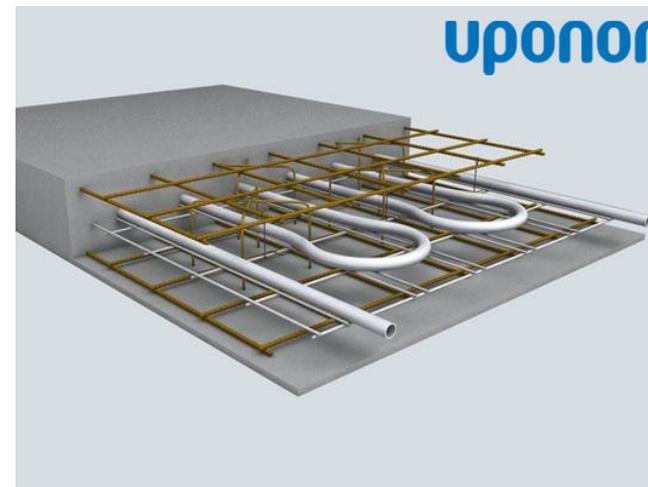
- Minimal größere spezifische Leistungen für den Heiz- und Kühlfall von ca. 5 %
- Höhere Reaktionsgeschwindigkeit
- Schnelleres Ausgleichen von Lastschwankungen
- Verbesserung der Behaglichkeit vor allem im Bereich von sehr schnell schwankenden Temperatureinflüsse von außen (z.B.: Randzonenbereiche Fassade)
- Keine statischen Probleme, da das Modul unter der untersten Bewehrung montiert wird

Nachteil oberflächennahe Betonkernaktivierung:

- Befestigungsprobleme an der Decke, da Befestigung nur mittels Kleben möglich
- Mehrkosten in der Herstellung der HKLS-Firma von ca. 20 % im Vergleich zur konventionellen Betonkernaktivierung zwischen der Bewehrung
- Keine so große Aktivierung der Speichermassen



Oberflächennahe Betonkernaktivierung z.B.: Uponor/Contec ON



Gewählt: Konventionelle Betonkernaktivierung z.B.: Uponor/Contec

Nutzungsbereich Büros OG3-OG6

Übersicht Zoneneinteilung Betonkernaktivierung (Ausschnitt eines Bürofingers)

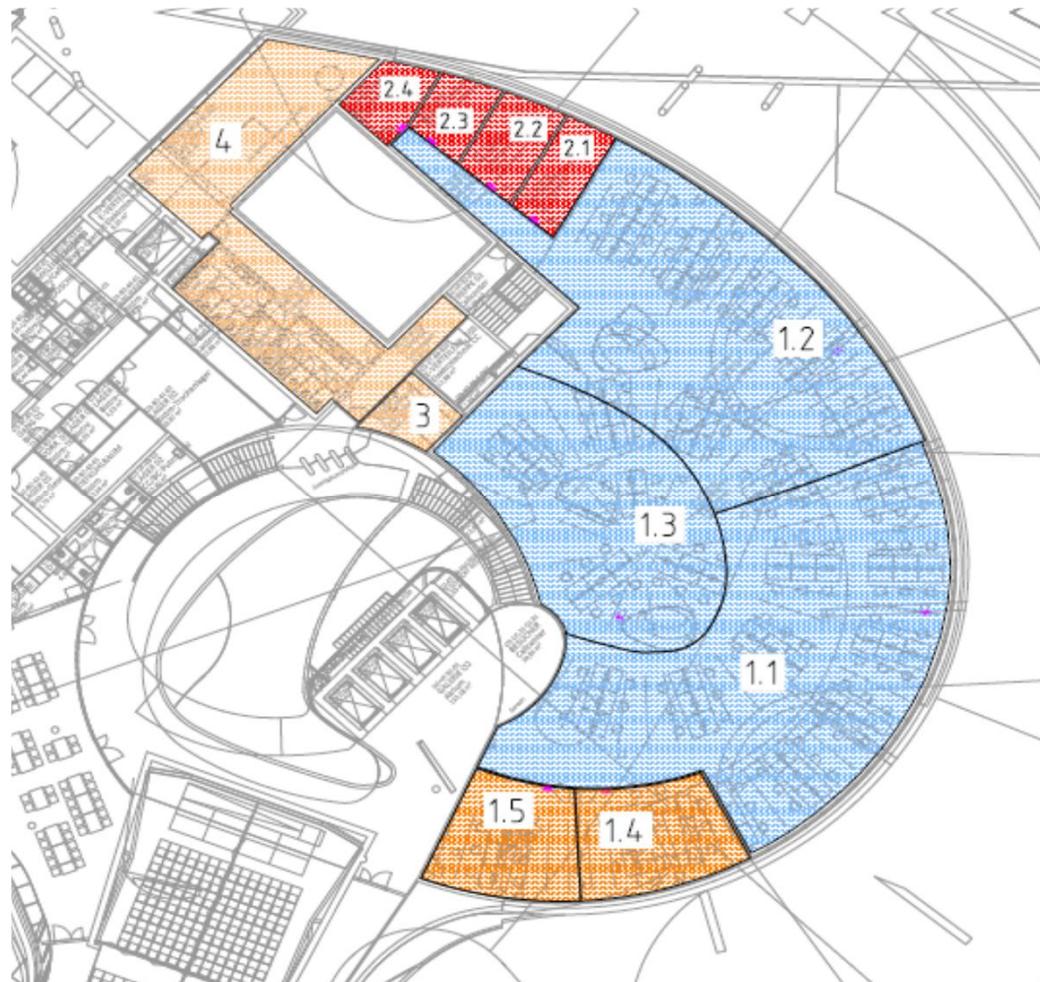


Zonen:

Ein Bürofinger ist aufgeteilt in 4 äußere Bürozone und eine Mittelzone.

-  Äußere Bürozone
-  Mittelzone
-  Raumbediengerät auf Energiesäulen

Nutzungsbereich Callcenter Übersicht Zoneneinteilung Heiz-/Kühldecke



Zonen:

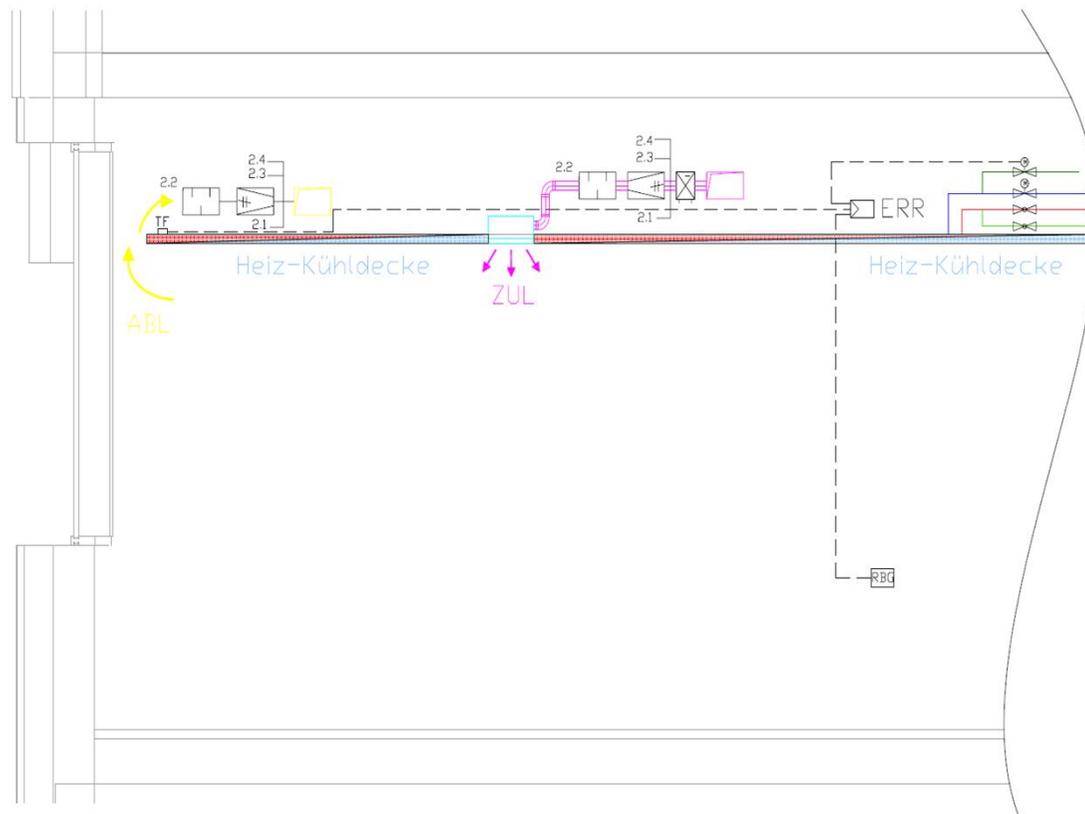
- 1.1 + 1.2: Außenzonen Callcenter
- 1.3: Innenzone Callcenter
- 1.4 + 1.5: Schulungsräume Callcenter
- 2: Besprechungs- und Aufenthaltsräume Callcenter
- 3: Teeküche Callcenter
- 4: Nebenräume (Garderobe und WCs)

-  Callcenter
-  Schulungsräume Callcenter
-  Besprechungs- und Aufenthaltsräume
-  Nebenräume Callcenter
-  Raumbediengerät

Nutzungsbereich Callcenter

Innere und Äußere Zonen Callcenter (Zonen 1.1, 1.2, 1.3) und Schulungsräume Callcenter (Zonen 1.4 und 1.5)

Systemschnitt Heiz-/Kühldecke und Lüftung



HEIZUNG:

$RT_{wi} = 20^{\circ}\text{C}$; $AT = -11,5^{\circ}\text{C}/90\%$ r.F.

Heizung über Heizdecke (Grundlast) und über Lüftung (Spitzenlast)

LÜFTUNG:

Teilklimaanlage (Heizen, Kühlen, Entfeuchten)

Auslegung auf die Personenanzahl

$35\text{ m}^3/\text{h}$ pro Person

Leerteil für Befeuchtung vorgesehen

KÄLTE:

$RT_{so} = 26^{\circ}\text{C}$; $AT = 32^{\circ}\text{C}/40\%$ r.F.

Kühlung über Kühldecke (Grundlast) und über Lüftung (Spitzenlast).

Regelung:

Zonenregelungen

Taupunktfühler je Zone

Ausführung

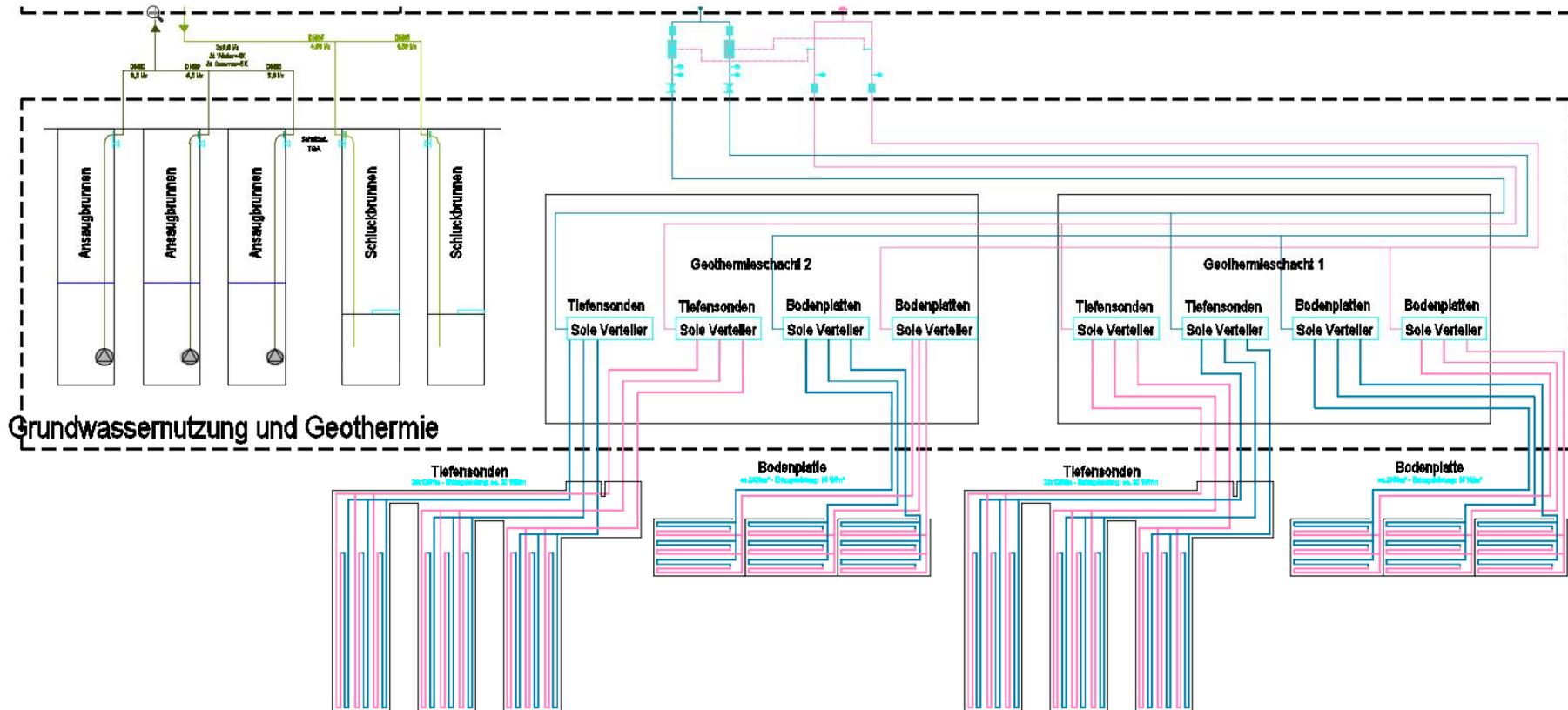
Ausführung über Totalunternehmer



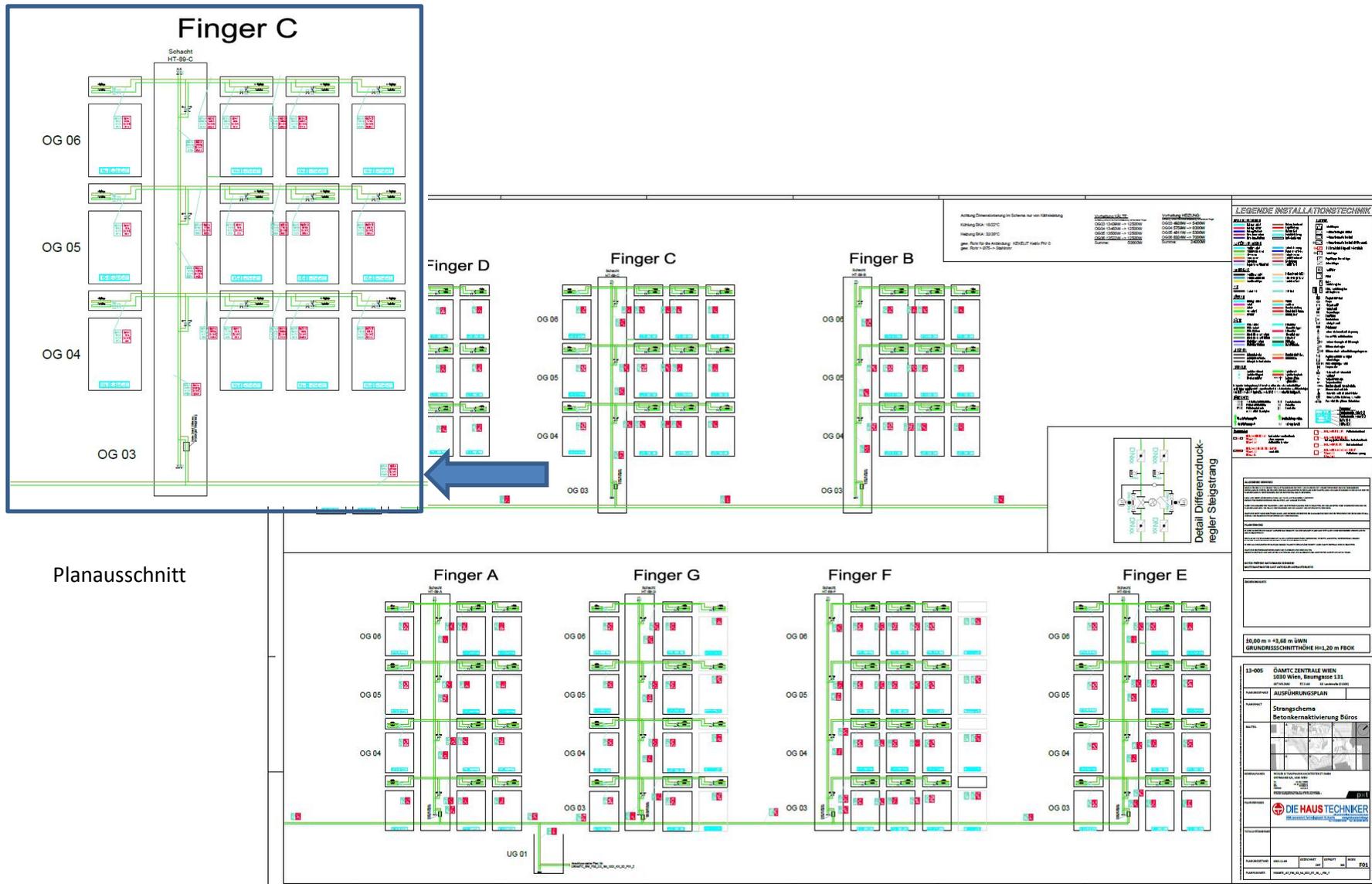
Caverion

Ausführungsplanung DIEHAUSTECHNIKER

Ausführungsplan Ausschnitt Schema
Grundwassernutzung und Geothermie
(in der Montageplanung nochmals abgeändert)



Ausführungsplan Strangschemata Betonkernaktivierung Büros





Foyer/Atrium –
Fußbodenheizung, Wandheizung, Heiz-/Kühldecke



Büro –
Betonkernaktivierung



Werkstätte –
Fußbodenheizung



Heliport –
Freiflächenheizung

Facts

- **Verbauter Beton** im Tragwerk: ca. 22.000 m³
- **Verbaute Tragwerks-Bewehrung:** ca. 3.800 t Stahl
- **Thermisch aktivierte Bodenplatte**
 - Fläche: ca. 5000 m²
 - Bodenplatte: bis zu 2,0 m
- **Erdwärme**
 - Tiefensonden (Erdwärmesonden): 48 in bis zu 125 m Tiefe
- **Grundwassernutzung für Heiz- und Kühlzwecke**
 - Entnahmebrunnen: 4 (11 l/s)
 - Schluckbrunnen: 2 (11 l/s)
 - Bewässerungsbrunnen: 1 (1,4 l/s)
- **Bürofinger**
 - Achsraster: 125 cm
 - Geschoßdecken: 25 cm
 - Deckengewicht-Reduktion: mittels Verdrängungskörpern
 - Vertikale Lastabtragung: 6 Schrägstützen als hochbelastete Zugstützen, Länge bis zu 18 m, die bis zum Trägerrost in der Decke über dem Obergeschoss 06 führen, sowie Hängestützen im Fassadenraster 2,50 m
 - Bauteilaktivierung
- **Heizung und Kühlung:**
 - Geothermie-Anlage für 35 bis 45 % der Gesamtenergielast
 - Bauteilaktivierung: ca. 6.100 m²
 - Heiz-/Kühldecken: ca. 3.100 m²
 - Fußbodenheizung: ca. 2.900 m²
 - Wandheizung: ca. 1.000 m²
 - Heliport-Freiflächenheizung: ca. 1100 m²
 - Wärmepumpe reversibel: ca. 400 kW
 - Gaskesselanlage Spitzenlast: ca. 800 kW
 - Schraubenkältemaschine Spitzenlast: ca. 850 kW
 - Gesamtheizleistungsbedarf: 1,4 MW ohne Gleichzeitigkeit
 - Gesamtkältebedarf: 1,3 MW ohne Gleichzeitigkeit
 - Solltemperatur Sommer 26° C
 - Solltemperatur Winter 20 bis 21° C
 - Mechanische Be- und Entlüftung: ca. 135.000 m³/h
- **Brandschutzanlage:**
 - Fluchtniveau: 32 m
 - Automatische Löschanlage (Sprinkleranlage): Vollschutz
 - Druckbelüftungsanlagen: ca. 160.000 m³/h
 - Brandrauchverdünnungsanlagen: ca. 120.000 m³/h

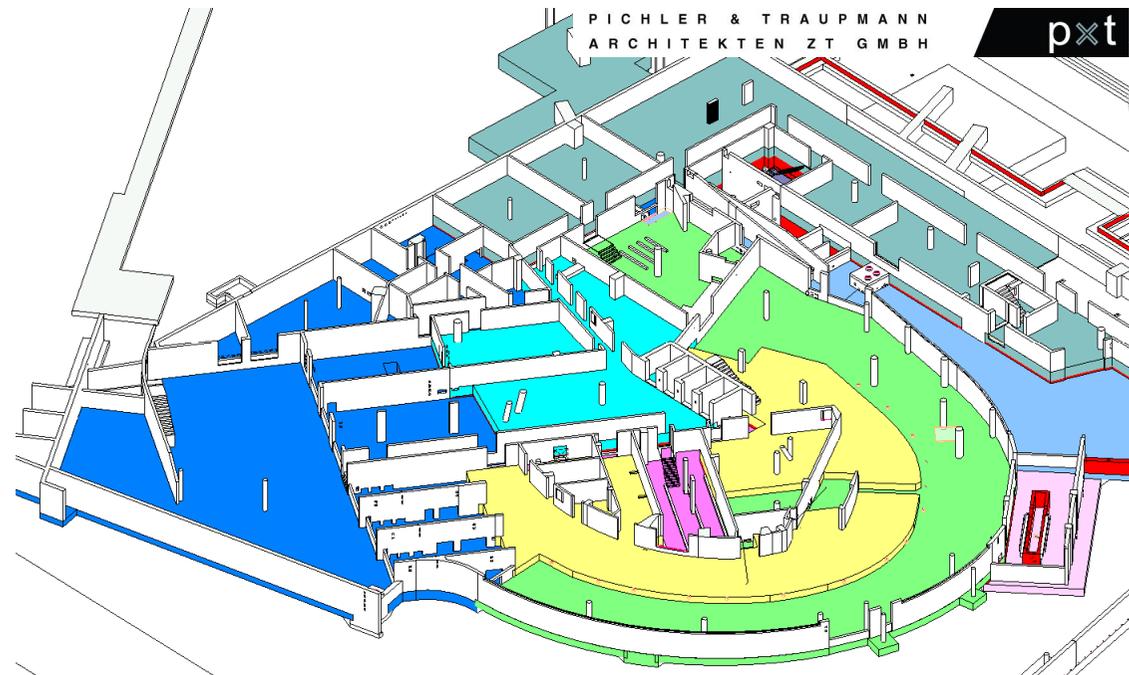
Impressionen

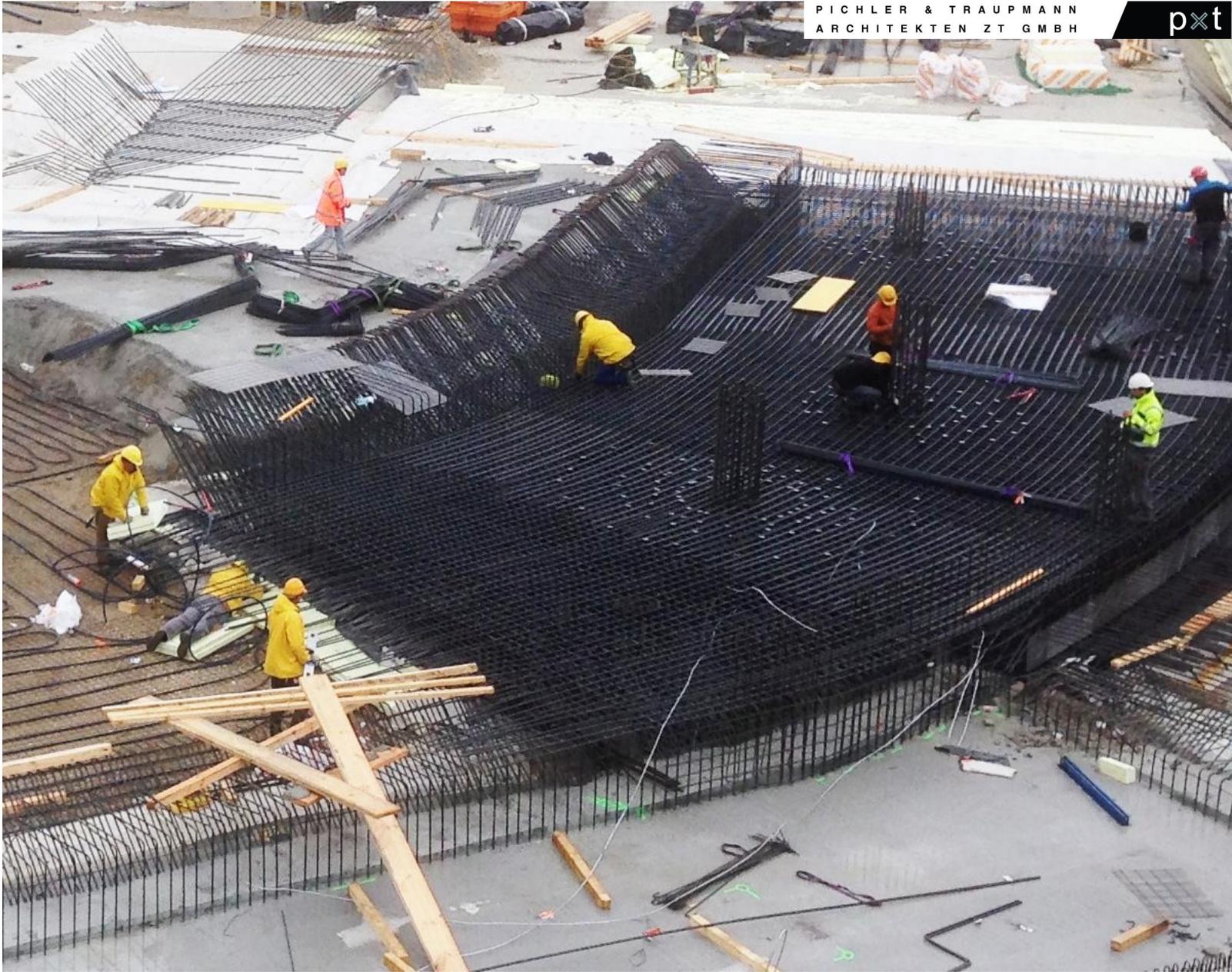


Tiefenbohrung „Work in progress“

Fundierung - Bodenplatte

- 24 Betonierabschnitte
- Plattendicken bis 2,00 m
- Gesamt 6.890 m³
- Bewehrung 1.100 t





Bodenplatte –
Thermische Aktivierung



PICHLER & TRAUPMANN
ARCHITEKTEN ZT GMBH



Bodenplatte –
Thermische Aktivierung



Gerüstungen bis in schwindelerregende Höhen

Decken –
Verdrängungskörper und Bauteilaktivierung



PICHLER & TRAUPMANN
ARCHITEKTEN ZT GMBH





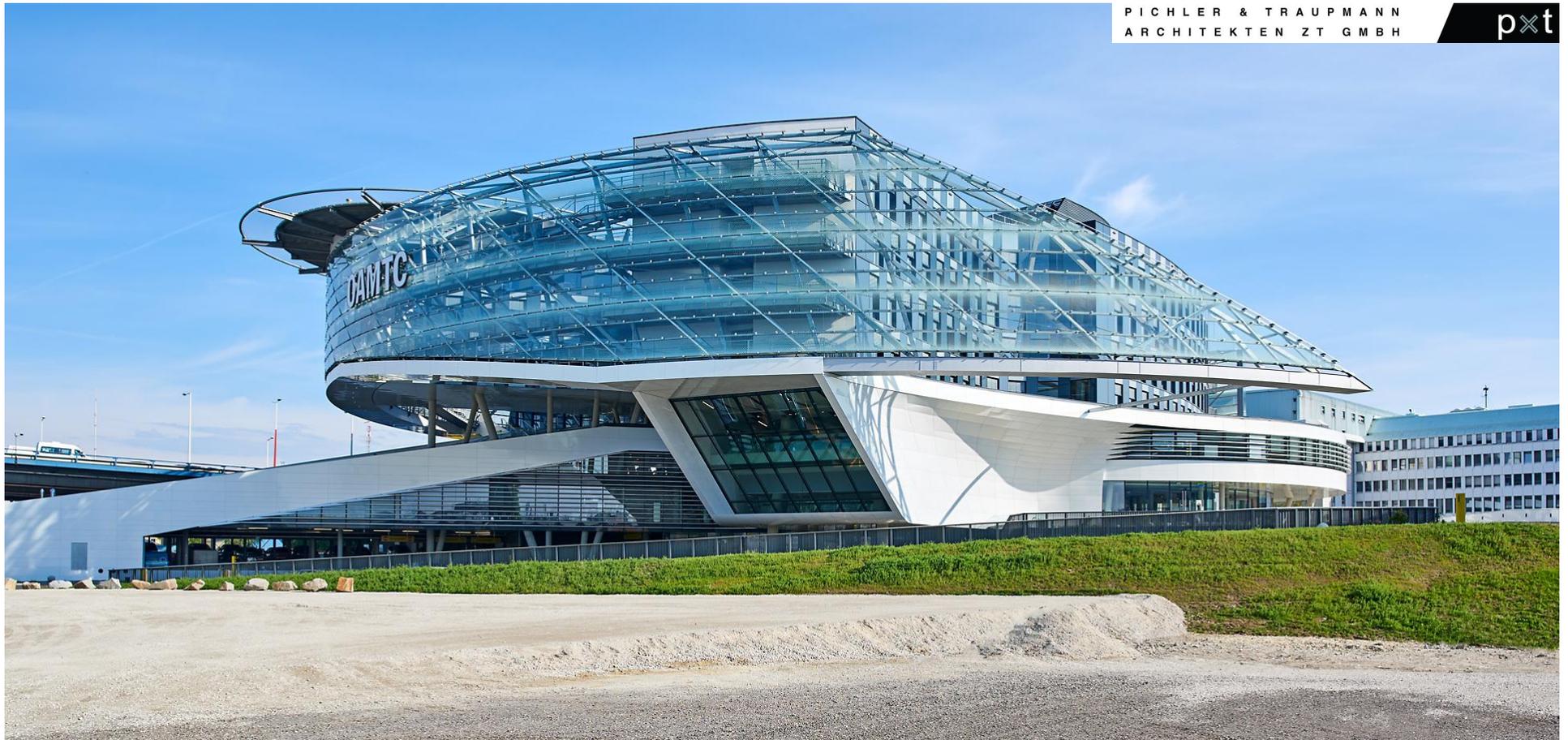
Dachdraufsicht mit Heliport



PICHLER & TRAUPMANN
ARCHITEKTEN ZT GMBH

p×t

Atrium im Rohbau und nach Fertigstellung



Eindrücke vom fertigen Gebäude







OAMTC

**VIELEN DANK FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT!**