



BETONKERNTEMPERIERUNG NOCH ZEITGEMÄSS ?

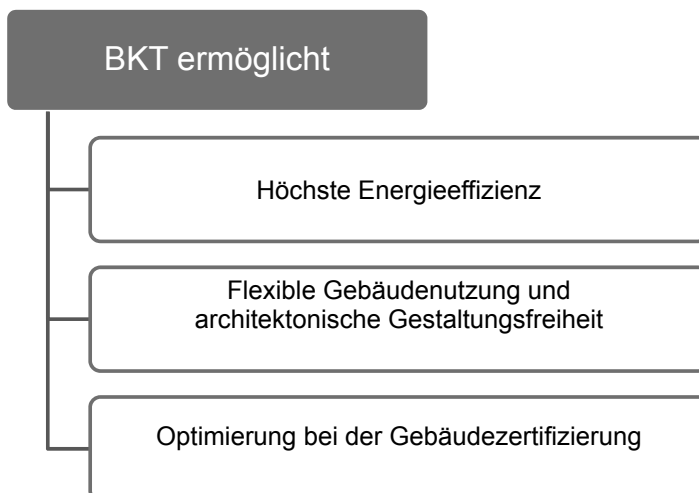
www.rehau.com

Bau
Automotive
Industrie

BETONKERNTEMPERIERUNG NOCH ZEITGEMÄSS ?

Ist die Betonkerntemperatur (BKT) noch zeitgemäß?

Mehr als jemals zuvor !!!



BETONKERNTEMPERIERUNG

SICHERHEIT ENTSCHIEDET

Varianten Betonkerntemperierung

- Modulbauweise – Einfachmäander
- Modulbauweise - Doppelmäander
- Vor-Ort-Verlegung
- Verteilervariante Tichelmann
- Verteilervariante Heizkreisverteiler für 2 – 12 Kühl- / Heizkreise



198 Modul-Varianten

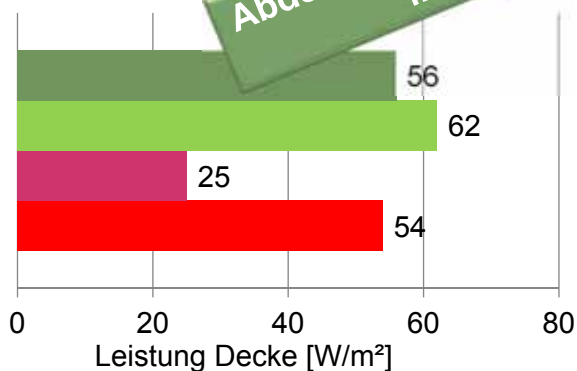
BETONKERNTEMPERIERUNG

LEISTUNGSSTARK IN JEDER BEZIEHUNG

Leistung BKT im Kühl- und Heizbetrieb



Abdeckung ca 80 % der Kühl- und Heizlasten im Büro- Verwaltungsbau

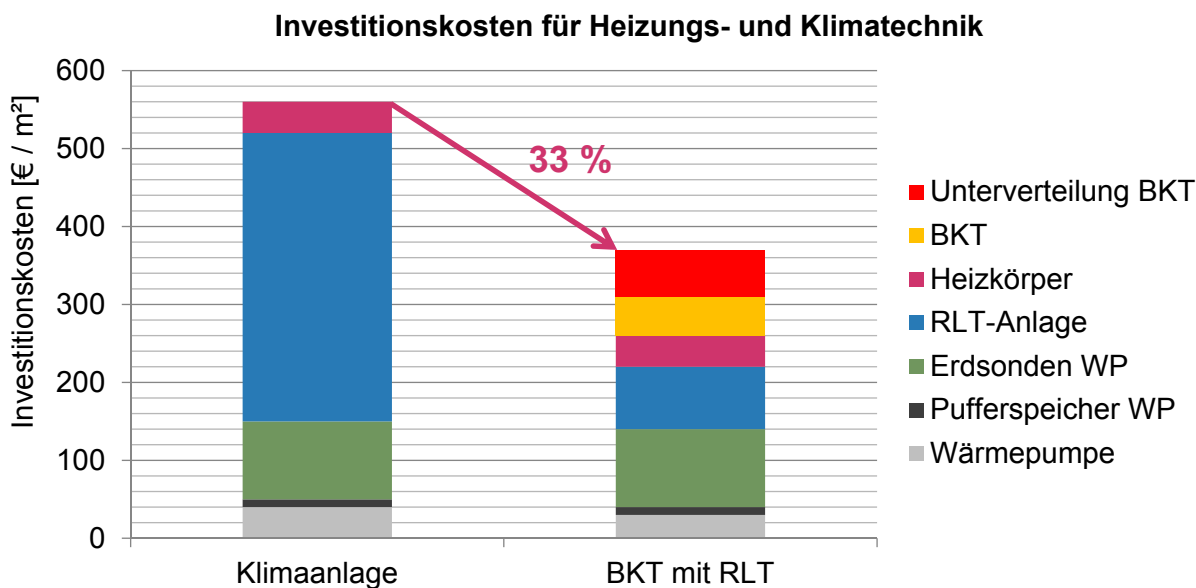


- Kühlen 26°C VL 16 / RL 18
- Kühlen 26°C VL 15 / RL 17
- Heizen 20°C VL 28 / RL 24
- Heizen 20°C VL 35 / RL 31

BETONKERNTEMPERIERUNG

WIRTSCHAFTLICHKEIT

Betonkerntemperierung zahlt sich aus



Quelle: Studie BKT des IEG Nürnberg

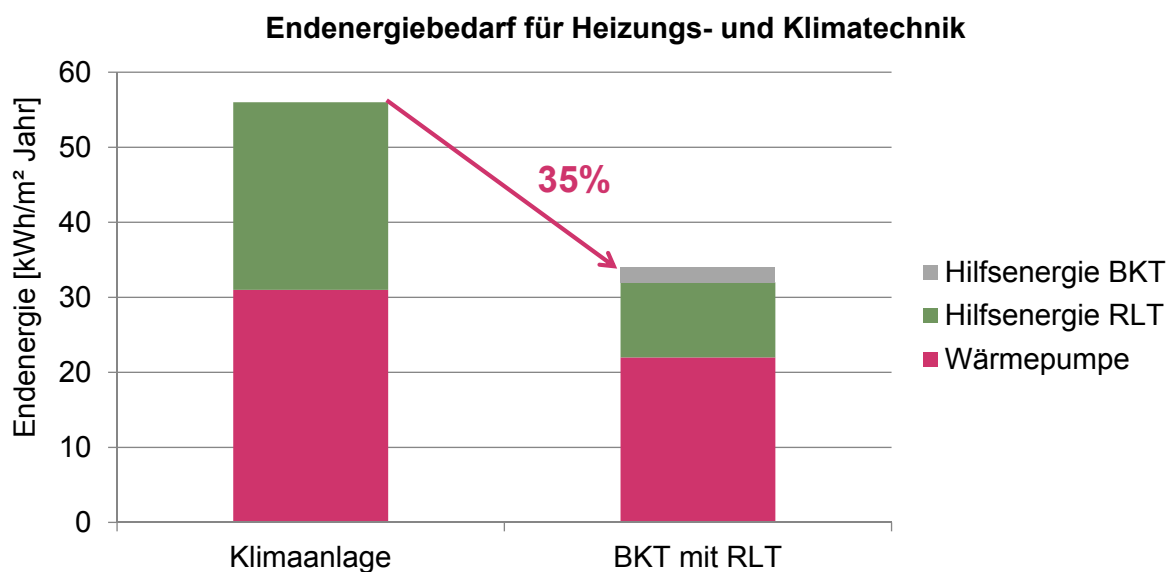
© REHAU – Mag. (FH) Nico Maierhofer - 15.11.2016

Seite 5

BETONKERNTEMPERIERUNG

WIRTSCHAFTLICHKEIT

Betonkerntemperierung zahlt sich aus



Quelle: Studie BKT des IEG Nürnberg

© REHAU – Mag. (FH) Nico Maierhofer - 15.11.2016

Seite 6

Siegeszug Betonkerntemperierung



© REHAU – Mag. (FH) Nico Maierhofer - 15.11.2016

Seite 7

Siegeszug Betonkerntemperierung

Multi-Komplex MODERN MOMA, Peking, China

Baujahr	2006 – 2010
Konstruktion	8 Hochhäuser, verbunden mit einer „Himmelsbrücke“
Bürofläche	ca 220.000 m ² mit BKT
REHAU BKT	ca 1.200.000 m RAUTHERM S 20 x 2,0 mm



© REHAU – Mag. (FH) Nico Maierhofer - 15.11.2016

Seite 8

BETONKERNTEMPERIERUNG

INTERNATIONAL



© REHAU – Mag. (FH) Nico Maierhofer - 15.11.2016

Seite 9

BETONKERNTEMPERIERUNG

INTERNATIONAL

DC Tower 1:
Höhe: 250 Meter (= höchstes Gebäude Österreichs)
60 Geschosse
ca. 93.600 m² Bruttogeschossfläche über 0-Niveau
ca. 44.000 m² Bruttogeschossfläche unter 0-Niveau
ca. 66.000 m² Mietfläche (exkl. Lagerflächen)
20.000 Tonnen Stahl
110.000 m³ Beton
Bauzeit: 2010-2013



© REHAU – Mag. (FH) Nico Maierhofer - 15.11.2016

Seite 10

BETONKERNTEMPERIERUNG INTERNATIONAL



© REHAU – Mag. (FH) Nico Maierhofer - 15.11.2016

Seite 11

BETONKERNTEMPERIERUNG INTERNATIONAL



© REHAU – Mag. (FH) Nico Maierhofer - 15.11.2016

Seite 12

BETONKERNTEMPERIERUNG

INTERNATIONAL

Verwaltungsgebäude INFOSYS Ltd, Hyderabad, Indien

Baujahr 2009 – 2011
Bürofläche Bauabschnitt 1 ca 20.000 m²
TGA-Ausrüstung Gebäudeteil 1: Klimaanlage
Gebäudeteil 2: Optimierte Klimaanlage mit BKT



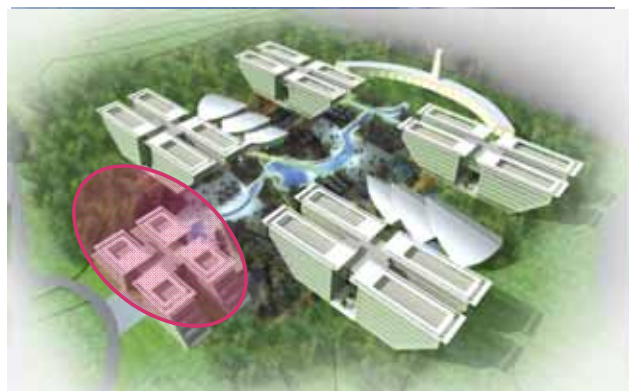
© REHAU – Mag. (FH) Nico Maierhofer - 15.11.2016

Seite 13

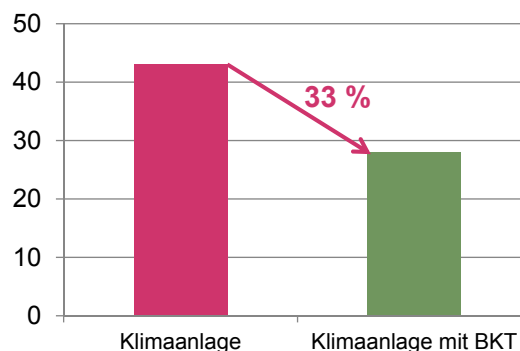
BETONKERNTEMPERIERUNG

INTERNATIONAL

Verwaltungsgebäude INFOSYS Ltd, Hyderabad, Indien



Energieverbrauch [kWh / (m² a)]



BKT: Sichere Investition in Nachhaltigkeit und Zukunftssicherheit

© REHAU – Mag. (FH) Nico Maierhofer - 15.11.2016

Seite 14

DOHA Convention Center, Doha, Katar



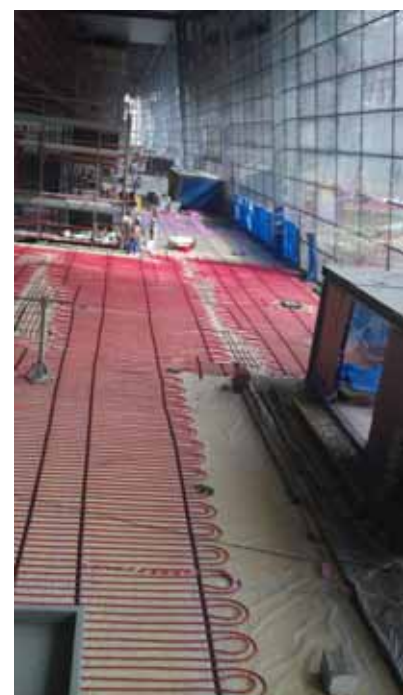
© REHAU – Mag. (FH) Nico Maierhofer - 15.11.2016

Seite 15

DOHA Convention Center, Doha, Katar

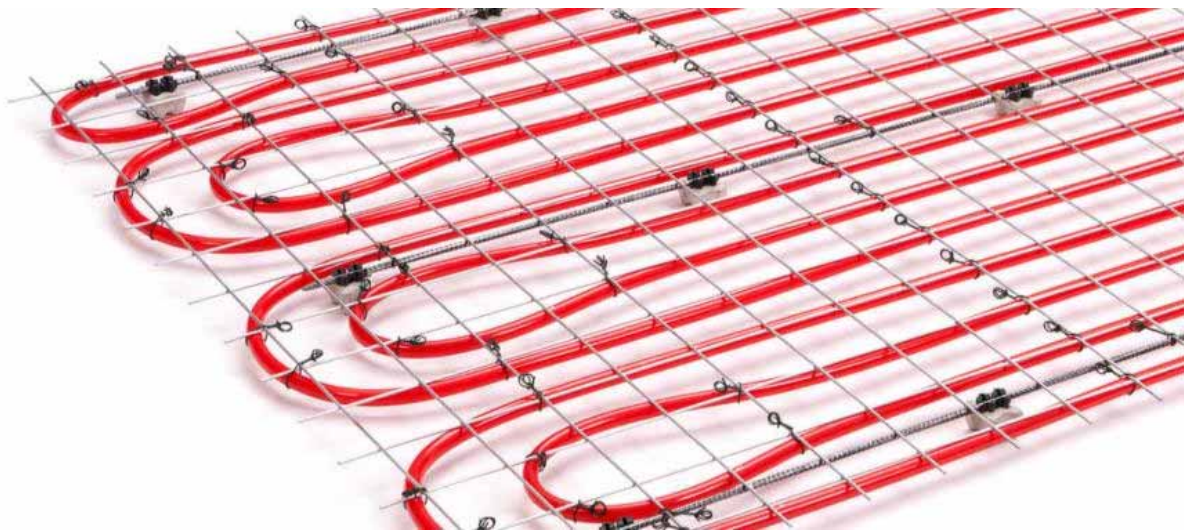
5.400 m² BKT in Foyer / Eingangsbereiche

Spezifische Kühllast	61,1 W/m ²
Spezifischer Massenstrom	17,6 l/h m ²
Vorlauftemperatur	6,5°C
Rücklauftemperatur	9,0 °C
REHAU BKT	35.640 m PE-Xa Rohr RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
Verlegeabstand	15 cm Doppelmäander



© REHAU – Mag. (FH) Nico Maierhofer - 15.11.2016

Seite 16



BETONKERNTEMPERIERUNG

OBERFLÄCHENNAHE BETONKERNTEMPERIERUNG, DIE WEITERENTWICKLUNG DER BKT

www.rehau.com

Bau
Automotive
Industrie

OBERFLÄCHENNAHE BETONKERNTEMPERIERUNG – oBKT

UNTERSCHIED BKT - oBKT

• BKT Merkmale

- Rohrlage in der Kernzone zw. oberer und unterer Bewehrung
- Verlegeabstand VA 15 (teilw. VA 20)
- Rohrdimension 20,0 x 2,0 mm
- Rohrüberdeckung ≥ 100 mm

• BKT Eigenschaften

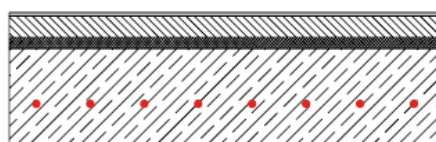
- Abdeckung von Grundlasten (max. Kühlleistung: 69 W/m^2 15/17/26 °C)
- Reaktionsträges System
Reaktionsgeschwindigkeit: ca. $10 \text{ W/m}^2\text{h}$
=> Änderung: $T_{\text{Oberfläche}}$: ca. 1 °C/h

• oBKT Merkmale

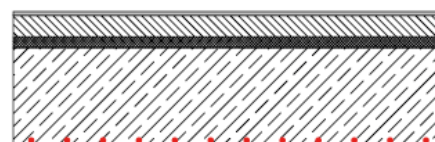
- Rohrlage unterhalb der unteren Bewehrung
- Verlegeabstand VA 7,5 bzw. 15
- Rohrdimension 14,0 x 1,5 mm
- Rohrüberdeckung 16 mm oder 17 mm

• oBKT Eigenschaften

- Abdeckung von Grund- und **Spitzenlasten** (max. Kühlleistung: 92 W/m^2 15/17/26 °C)
- Reaktionsschnelles System
Reaktionsgeschwindigkeit: ca. $20 \text{ W/m}^2\text{h}$
=> Änderung: $T_{\text{Oberfläche}}$: ca. 2 °C/h
=> ca. doppelt so schnell wie BKT



Teppich
Estrich
Trittschalldämmung
Stb-Decke



OBERFLÄCHENNAHE BETONKERNTEMPERIERUNG

WEITERENTWICKLUNGEN

BKT 2.0

Betonkerntemperierung [BKT]	Oberflächennahe Betonkerntemperierung [oBKT]
Gesamt- Kühlleistungen bis zu 69 W/m ²	
Leichte Temperatur-Überschwingungen bei extremen inneren Lasten	
Zonen-Regelung	

erhöhte Flexibilität
verbesserte Nutzungsmöglichkeiten
Vereinfachung der TGA-Planung



OBERFLÄCHENNAHE BETONKERNTEMPERIERUNG

WEITERENTWICKLUNGEN

BKT 2.0

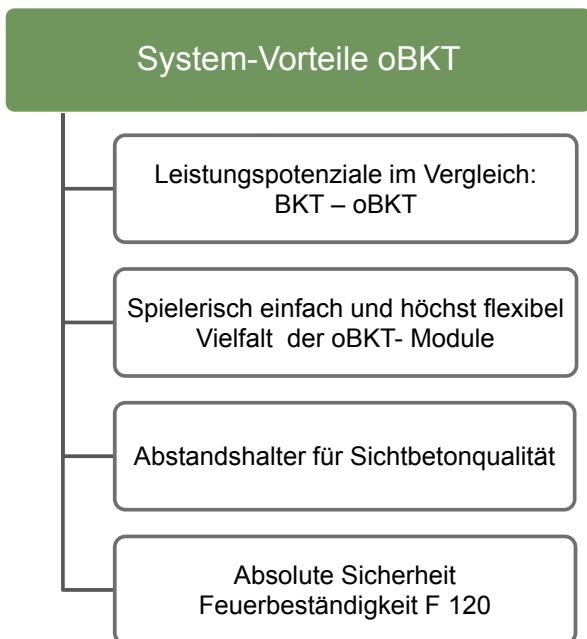
Betonkerntemperierung [BKT]	Oberflächennahe Betonkerntemperierung [oBKT]
Gesamt- Kühlleistungen bis zu 69 W/m ²	Kühlleistungen bis zu 92 W/ m ² Abdeckung Gesamt-Kühllast zu 100%
Leichte Temperatur-Überschwingungen bei extremen inneren Lasten	Einhaltung Raumtemperatur im Behaglichkeitsband
Zonen-Regelung	Einzelraum-Temperaturregelung



OBERFLÄCHENNAHE BETONKERNTEMPERIERUNG

DETAILS, AUF DIE SIE WERT LEGEN SOLLTREN

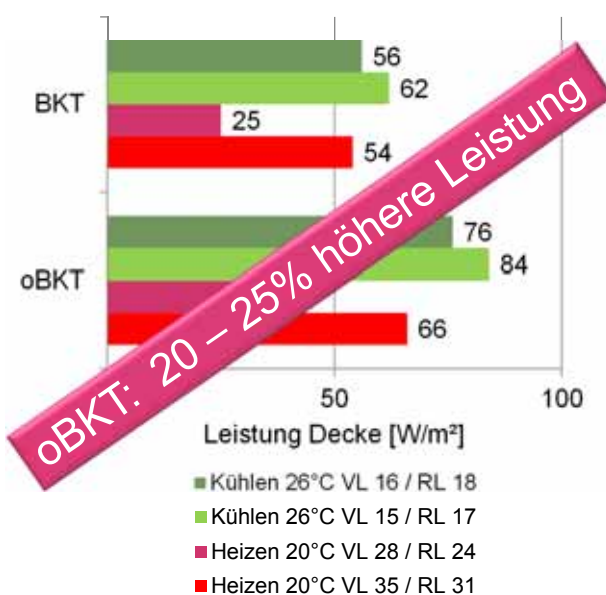
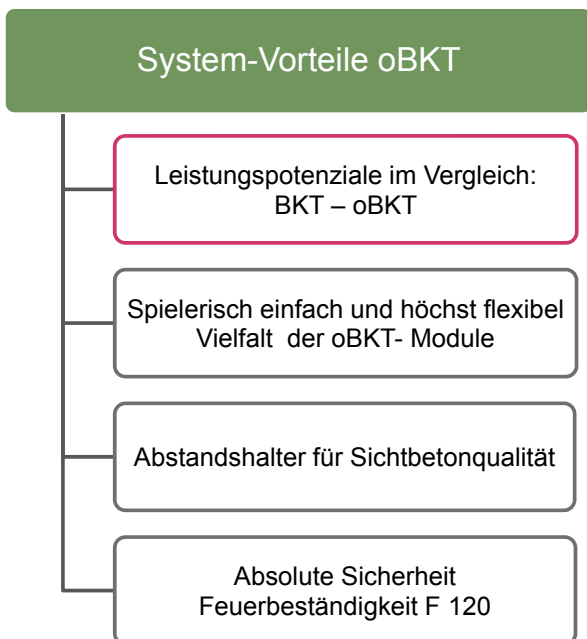
Vereinfachung der TGA-Planung – Heizen und Kühlen mit Grips



OBERFLÄCHENNAHE BETONKERNTEMPERIERUNG

DETAILS, AUF DIE SIE WERT LEGEN SOLLTREN

Vereinfachung der TGA-Planung – Heizen und Kühlen mit Grips



OBERFLÄCHENNAHE BETONKERNTEMPERIERUNG

DETAILS, AUF DIE SIE WERT LEGEN SOLLTREN

Vereinfachung der TGA-Planung – Heizen und Kühlen mit Grips

System-Vorteile oBKT

- Leistungspotenziale im Vergleich:
BKT – oBKT
- Spielerisch einfach und höchst flexibel
Vielfalt der oBKT- Module
- Abstandshalter für Sichtbetonqualität
- Absolute Sicherheit
Feuerbeständigkeit F 120



Abmessungen oBKT-Module

- Breiten: 0,75 m / 0,90 m / 1,05 m / 1,20 m / 1,35 m / 1,50 m
- Längen: 0,90 m bis 5,70 m in 0,15 m Schritten
- Flächen: 0,68 m² bis 8,55 m² je oBKT-Modul

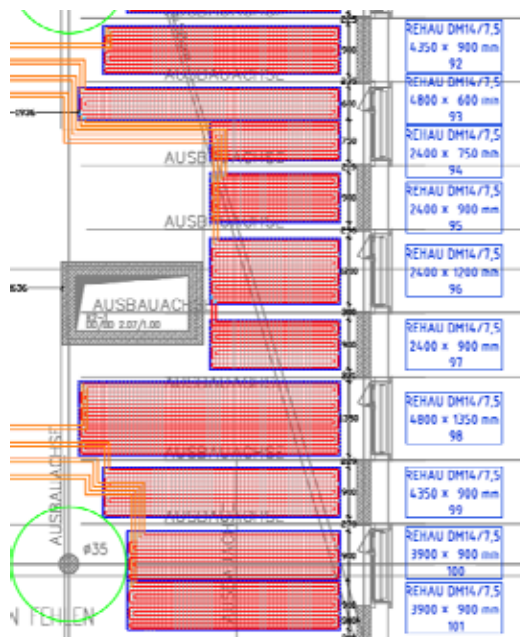
OBERFLÄCHENNAHE BETONKERNTEMPERIERUNG

DETAILS, AUF DIE SIE WERT LEGEN SOLLTREN

Vereinfachung der TGA-Planung – Heizen und Kühlen mit Grips

System-Vorteile oBKT

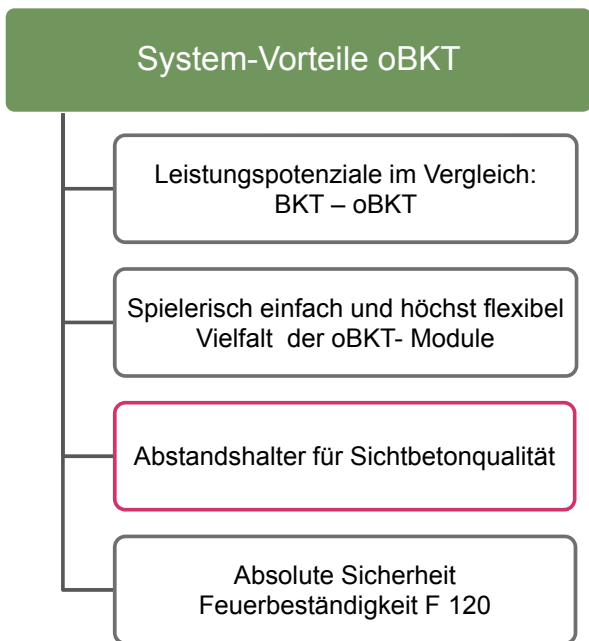
- Leistungspotenziale im Vergleich:
BKT – oBKT
- Spielerisch einfach und höchst flexibel
Vielfalt der oBKT- Module
- Abstandshalter für Sichtbetonqualität
- Absolute Sicherheit
Feuerbeständigkeit F 120



OBERFLÄCHENNAHE BETONKERNTEMPERIERUNG

DETAILS, AUF DIE SIE WERT LEGEN SOLLTREN

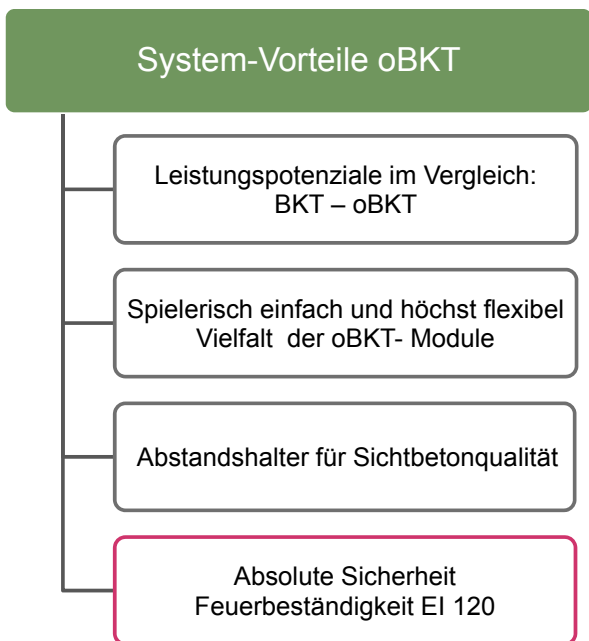
Vereinfachung der TGA-Planung – Heizen und Kühlen mit Grips



OBERFLÄCHENNAHE BETONKERNTEMPERIERUNG

DETAILS, AUF DIE SIE WERT LEGEN SOLLTREN

Vereinfachung der TGA-Planung – Heizen und Kühlen mit Grips



Feuerwiderstandsklasse EI 120 für Betondecken ≥ 200mm



OBERFLÄCHENNAHE BETONKERNTEMPERIERUNG

ANSPRUCH ARCHITEKTUR – HERAUSFORDERUNG TGA-PLANUNG

Waterhouses Hamburg

Das Energiekonzept:

- Erzeugung von Energie
 - Solarthermie
 - Geothermie
 - Photovoltaik
- Spitzenlast mit Fernwärme



Quelle: Hochtief Construction AG
Water Houses Energiekonzept

Quelle: www.iba-hamburg.de

OBERFLÄCHENNAHE BETONKERNTEMPERIERUNG

ANSPRUCH ARCHITEKTUR – HERAUSFORDERUNG TGA-PLANUNG

Waterhouses Hamburg

Umsetzung Energieversorgung mit
Geothermie

Watertower: 27 kW
 500 m Sonden

Triplex-House je 6 kW
 je 150 m Sonden

100% Heizwärmeabdeckung durch
Geothermie

Leistungszahl Wärmepumpe > 4



Quelle: www.iba-hamburg.de

Quelle: Hochtief Construction AG
Water Houses Energiekonzept

OBERFLÄCHENNAHE BETONKERNTEMPERIERUNG

ANSPRUCH ARCHITEKTUR – HERAUSFORDERUNG TGA-PLANUNG

Waterhouses Hamburg

Besonderheit:

→ BKT im Wohnungsbau

Anforderungen:

→ Massive Decken geben Energie ab oder nehmen Energie auf

→ Energieübergabe als Wärmestrahlung

→ Temperaturunterschiede zur Raumtemperatur gering

→ Niedrige Vorlauftemperaturen möglich, da Passivhaus

→ Raumweise regelungsfähig



Quelle: Hochtief Construction AG
Water Houses Energiekonzept

OBERFLÄCHENNAHE BETONKERNTEMPERIERUNG

ANSPRUCH ARCHITEKTUR – HERAUSFORDERUNG TGA-PLANUNG

Waterhouses Hamburg

Realisierung mit BKT und oBKT

→ Grund und Spitzenlast- Abdeckung

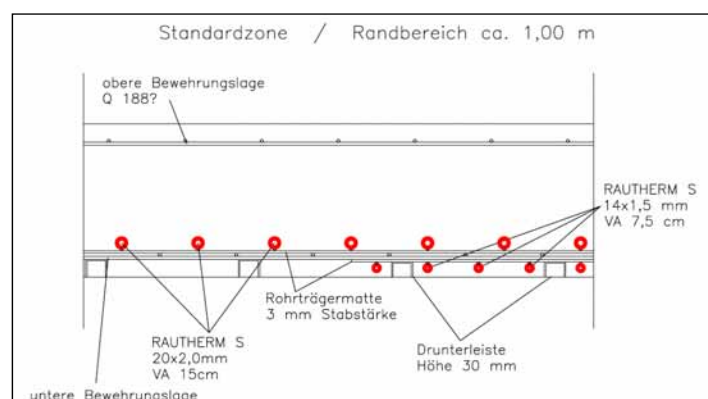
→ Geringe Systemtemperatur in BKT und oBKT

→ Einzelraumregulierung mit oBKT zusätzlich in den Randzonen

Eingesetzte Massen:

- ca 2.800 m² Betonkerntemperierung

- ca 1.400 m² oberflächennahe Betonkerntemperierung



OBERFLÄCHENNAHE BETONKERNTEMPERIERUNG

ANSPRUCH ARCHITEKTUR – HERAUSFORDERUNG TGA-PLANUNG

Waterhouses Hamburg

Realisierung mit BKT und oBKT



OBERFLÄCHENNAHE BETONKERNTEMPERIERUNG

VORTEILE

**Oberflächennahe Betonkerntemperierung ist ein sehr guter Kompromiss zwischen
Schnelligkeit und Nutzung der thermischen Masse**



Sehr hohe Kühl- und Heizleistungen

Strukturierte Planung Dank Modulbauweise

Sicherheit im Brandschutz EI 120

Größte Flexibilität in Flächen und Raumnutzung

Einzelraum- Temperaturregulierung möglich

Wahlweise Kombination mit BKT

Schnelle Reaktionszeiten

Alle weiteren Vorteile der BKT



BETONKERNTEMPERIERUNG 2.0

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!