

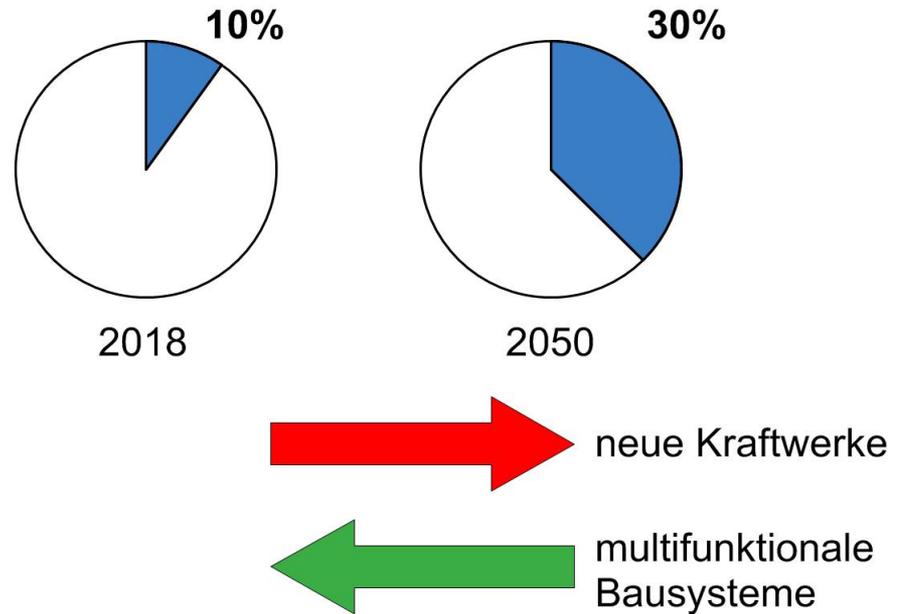
Dipl.-Ing. (TH) Thomas Friedrich - Innogration GmbH

Multifunktionale vorgefertigte Betonelemente – Mehr als die Funktion zum Kühlen und Heizen

Schädlich für die Umwelt: Air conditioning (Klimaanlage) verbraucht enorme Mengen an Energie (Strom)



Electric power consumption



Entwicklung von Deckensystemen: die erste Stahlbeton Deckenplatten mit Unterzügen und Rippen von F. Hennebique (ca. 1895)



Entwicklung der Deckensysteme: erste Flachdeckenkonstruktion noch mit Pilzköpfen Robert Maillart / Schweiz (1910)



Heutige Stahlbeton Bauweise mit Unterzügen: klassisch mit Unterzügen und den Installationen zwischen den Rippen



Entwicklung der Deckenkonstruktionen: tragendes Element und im Verlauf der Jahre in der Kombination mit den Installationen

CEILTEC®

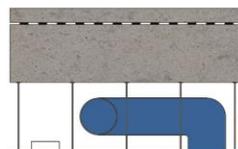
Konstruktion

Konstruktion + Haustechnik

1895
F. Hennebique



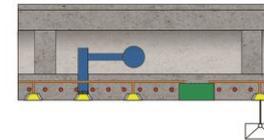
1970



1980



2011

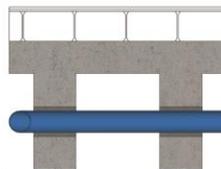


1890 1900 1910

1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010



1910
R. Maillart



1960

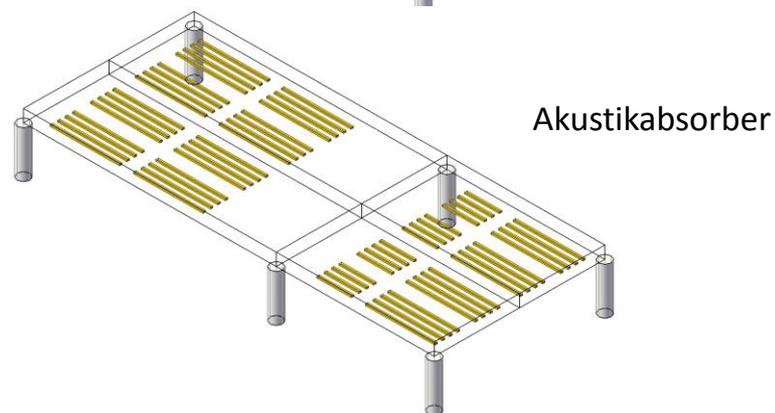
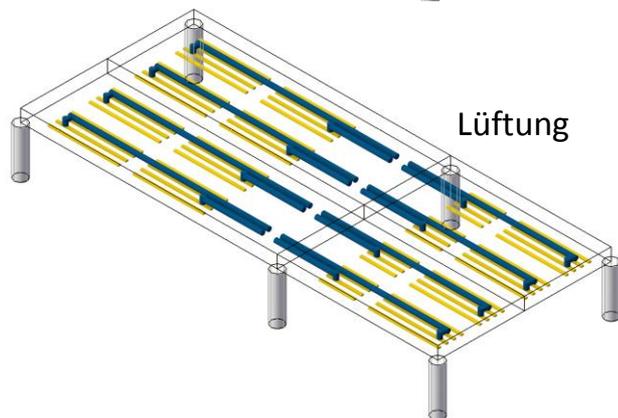
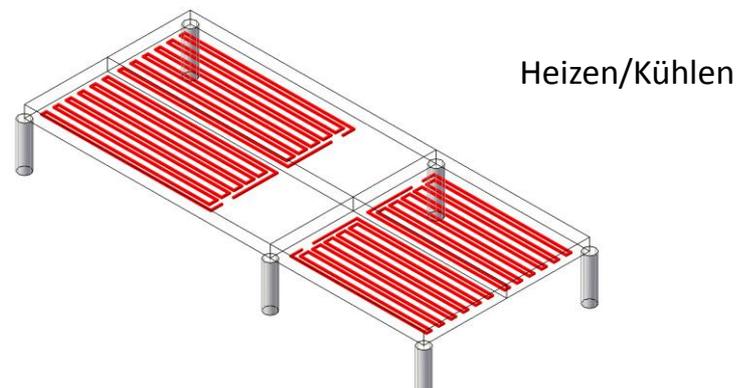
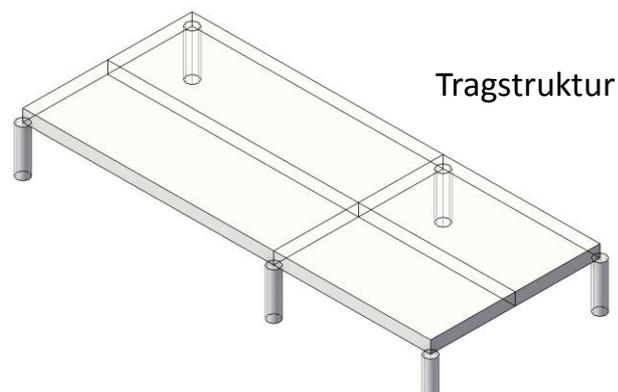


2004

- Funktionale Integration zu multifunktionalen Produkten
- Kompakte Bauform
- Behaglichkeit

Neuer Ansatz: **value** innovation (Mehrwert für den Nutzer)

Mehr als ein tragendes Deckenelement



Vorgefertigte Elemente: Der aufgelöste Querschnitt als Optimum bei geringem Eigengewicht und deshalb ideal für große Spannweiten geeignet

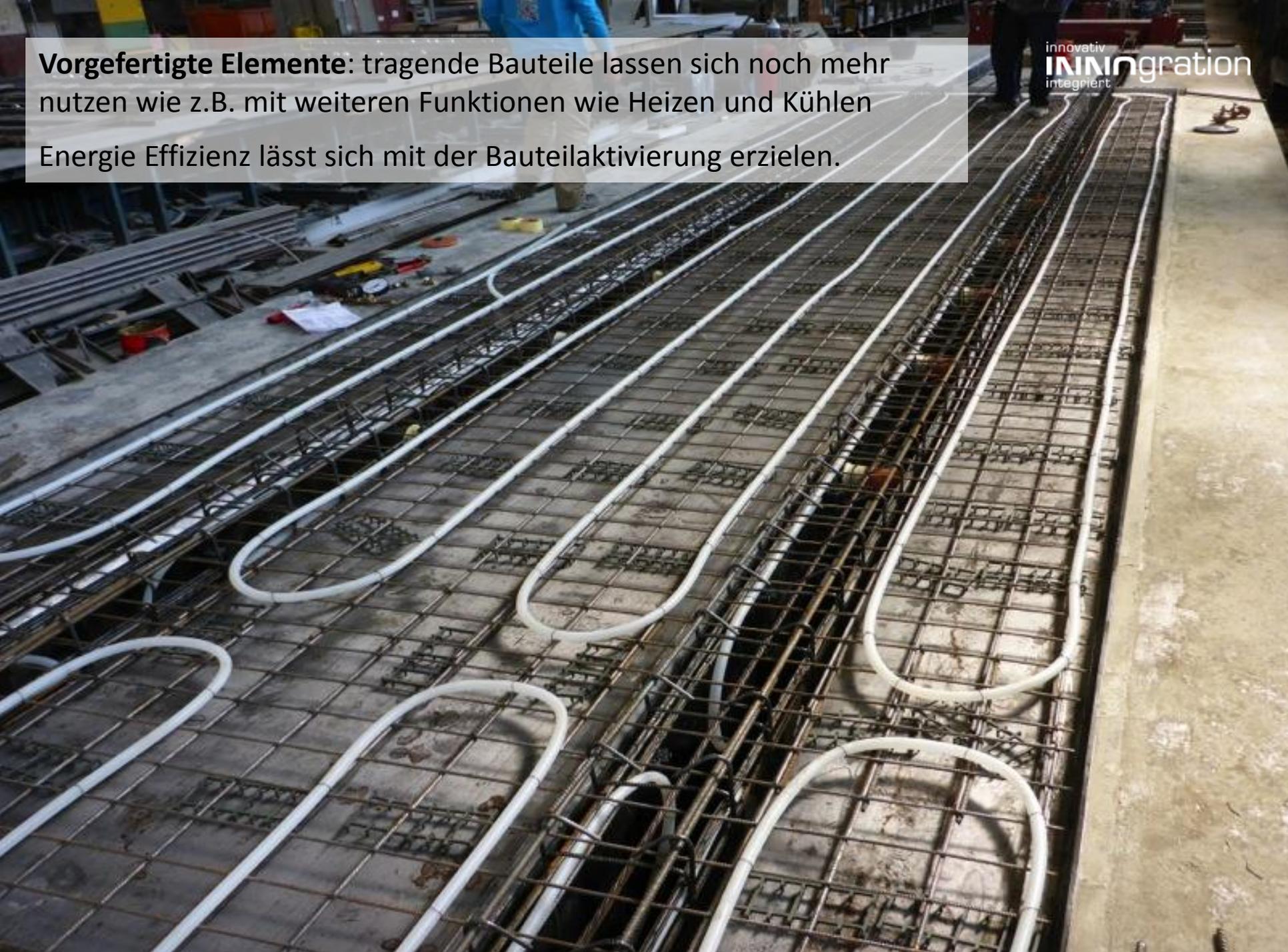
innovativ
INNOgration
integriert



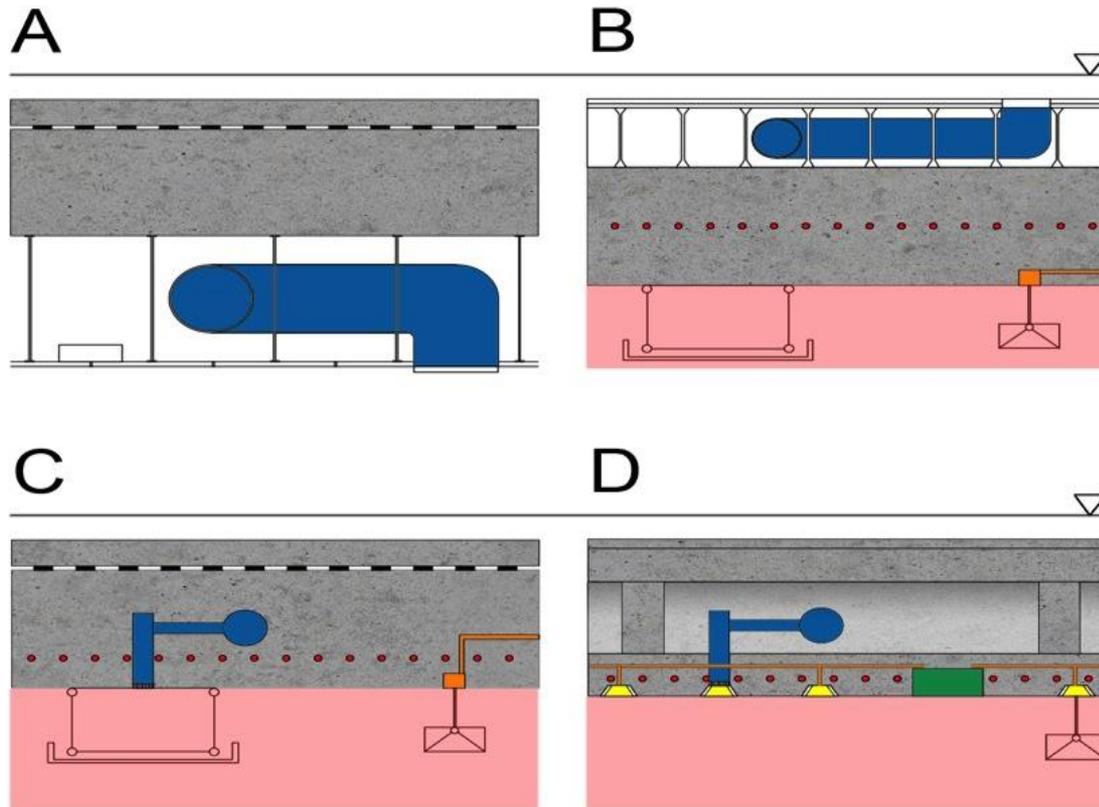
Vorgefertigte Elemente: tragende Bauteile meist mit Vorspannung



Vorgefertigte Elemente: tragende Bauteile lassen sich noch mehr nutzen wie z.B. mit weiteren Funktionen wie Heizen und Kühlen Energie Effizienz lässt sich mit der Bauteilaktivierung erzielen.



Wohin mit den restlichen Installationen, wenn eine thermische Bauteilaktivierung im Querschnitt installiert ist ?



**Industrielle Fertigung für die klassische Tragkonstruktion
In Kombination mit weiteren Einbauteilen für eine
weitergehende Nutzung**

innovativ
ININgration
integriert



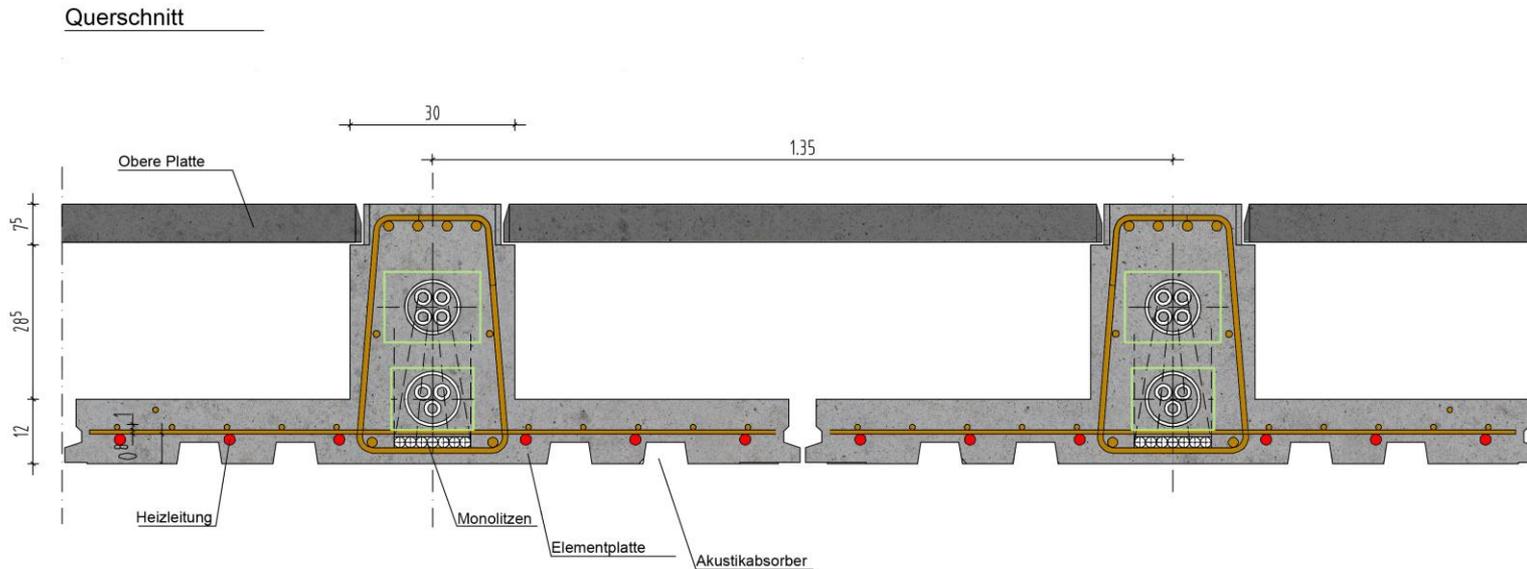
Werkstofffertigung: mehr als nur eine einfache Bewehrungsmatte

innovativ
INTEGRATION
integriert



Neuentwicklung für einen Querschnitt zur Einsparung von Energie:

- Sandwich Querschnitt = weniger Material/ Spart Ressourcen
- Neue Möglichkeiten: (mehr Platz für die Installation der Leitungen der Gebäudetechnik)
- Thermische Aktivierung von Konstruktionsmaterial: Heizen und Kühlen



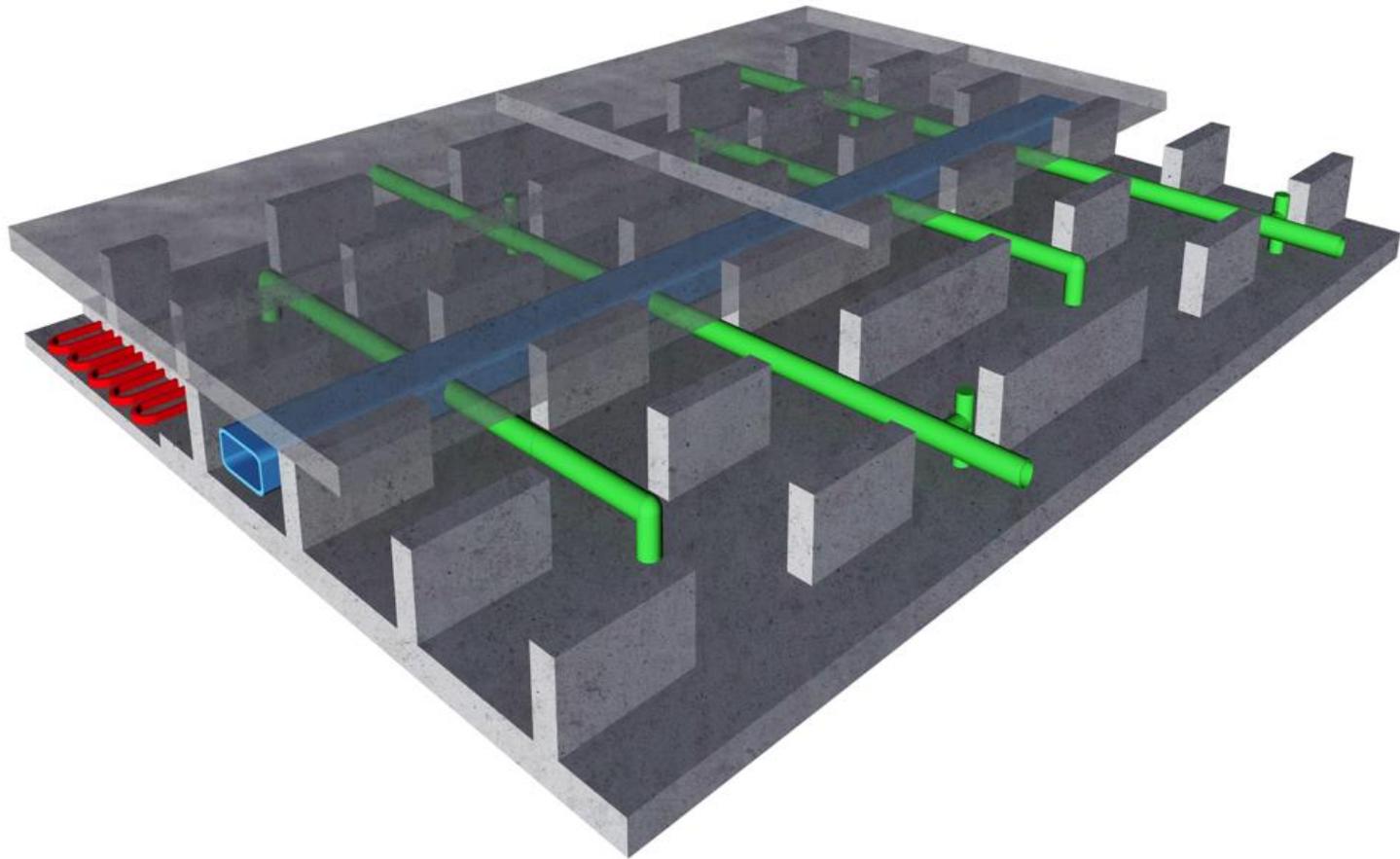
Sandwich Querschnitt für Platten mit großen Spannweiten:
Integration der Leitungen (HLK) innerhalb des schlanken Hohlraums



**Tragendes Bauteil in der Kombination mit weiteren Einbauteilen
wie Vorspannung und Leitungen zum Kühlen/Heizen**



Schlanke Hohlräume und große Öffnungen in den tragenden Rippen ermöglichen eine flexible Anordnung der Leitungen in jede Richtung

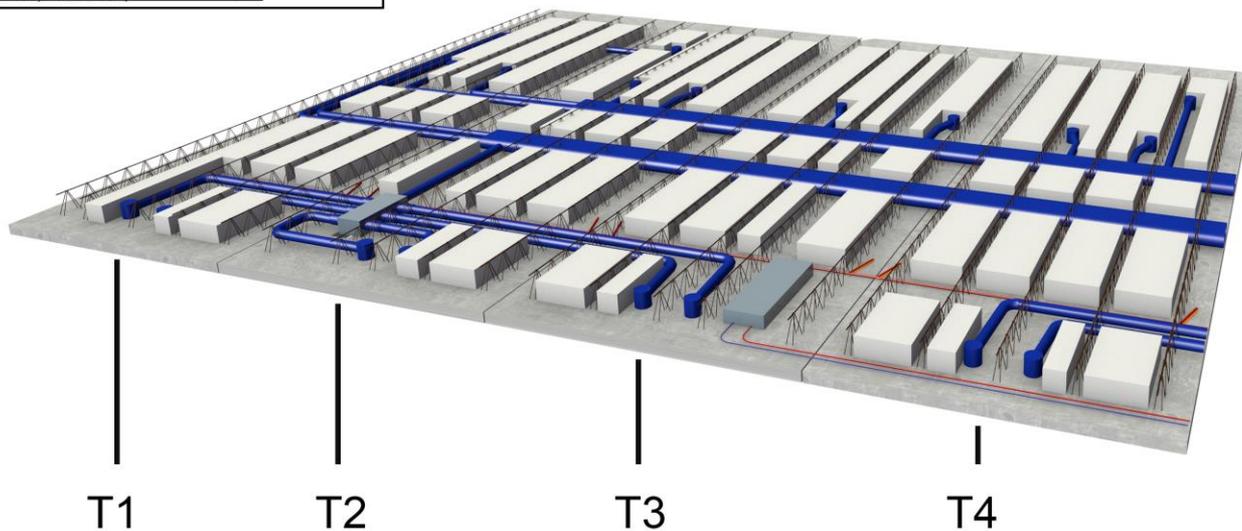


BIM: 3-D Planung von Tragstruktur und Haustechnik in einem Vorgang als angenehmes Abfallprodukt



Stützträger			
Obj.	Abzahl	Bezeichnung / pro. ID / (Maß/200)	Länge
251	1	120/100/30	7020
Einbauteile			
Obj.	Bezeichnung	Stück	
252	Diemung H/A, B = 80x7250x4/5cm A = 1.125 m ² , V = 0.1025 m ³	7	
253	Diemung H/A, B = 80x7250x4/5cm A = 1.125 m ² , V = 0.252 m ³	1	
254	Diemung H/A, B = 80x7250x7/5cm A = 0.638 m ² , V = 0.252 m ³	1	
255	Diemung H/A, B = 80x650x4/5cm A = 0.270 m ² , V = 0.025 m ³	4	
256	Diemung H/A, B = 80x7250x4/5cm A = 1.125 m ² , V = 0.26 m ³	1	
257	Diemung H/A, B = 80x7250x4/5cm A = 1.125 m ² , V = 0.105 m ³	1	
258	Diemung H/A, B = 80x7250x7/5cm A = 0.381 m ² , V = 0.262 m ³	1	
259	Wolle und Schutzvlies 20cm, 100g/20m, 1,772 m, A = 0,35 m ²	1	
260	Wurzelschutzl. nach oben mit Schutzvlies	7	
261	Einbauteile für Hochdruckbeton	1	
262	Abstreifen, 1,5x200cm	10	
263	Luftimpansionspapier	4	
264	Riegel 16x10/25, 1,11, 10,63 kg	7	
265	Riegel 16x10/25, 1,0, 9,1, 9,80 kg	7	

= T1



Verbundkonstruktion zur wirtschaftlichen Umsetzung großer Öffnungen:

Stahlblech als Bewehrung in der Rippe in Verbindung mit Vorspannung



Tragkonstruktion mit weitergehenden Optionen für die Installation von Leitungen für die Gebäudetechnik (HLK)

Eine Kombination mit Vorspannung und den Leitungen für die Klimatisierung

innovativ
INNOgration
integriert



Vorgefertigte Elemente: mehr als ein tragendes Element –
vollgepackt mit allen Sorten von Leitungen, sowie thermischer
Aktivierung für die haustechnischen Anlagen



Vorgefertigte Betonelemente: alle Komponenten der Haustechnik werden bereits im Fertigteilwerk installiert und auf der Baustelle miteinander verbunden



Sandwich Querschnitt für Decken mit großen Spannweiten:

Leitungen und Leerrohre für die gesamte Gebäudetechnik werden im Fertigteilwerk installiert

innovativ
INNOgration
integriert



Vorfabrizierte Deckenplatten mit großen Leitungsquerschnitten für die Lüftung

Leitungen werden im Werk installiert und auf der Baustelle miteinander verbunden.



Der Deckenhohlraum zwischen den tragenden Rippen wird für die Installationen der Haustechnik Leitungen genutzt



Deckenhohlraum und große Öffnungen in den tragenden Rippen für die Leitungsführung der Haustechnik



Verbinden und Zusammenführen der Leitungen: zur Vervollständigung der vorgesehenen Funktionen

innovativ
INTEGRATION
integriert



Der Deckenhohlraum zwischen den tragenden Rippen wird bspw. für die Anordnung von vorgefertigten Verteilern genutzt, um optimal zonenweise entweder Heizen oder Kühlen zu können



Tragendes Bauteil mit vielfältigen Einbauteilen

Hier die Schalkkörper für die Aufnahme der Akustikabsorber zur Schallreduktion bei schallharter Betonoberfläche



Vorgefertigtes Deckenelement mit verschiedenen Installationen für die multifunktionale Nutzung

innovativ
INNOgration
integriert



Vorgefertigtes Deckenelement mit den integrierten Leitungen für die Haustechnik

innovativ
ININgration
integriert



**Vollständige Industrielle Fertigung im FT-Werk;
Zusammensetzen auf der Baustelle: Massgeschneiderte
individuelle Elemente mit der integrierten Haustechnik**

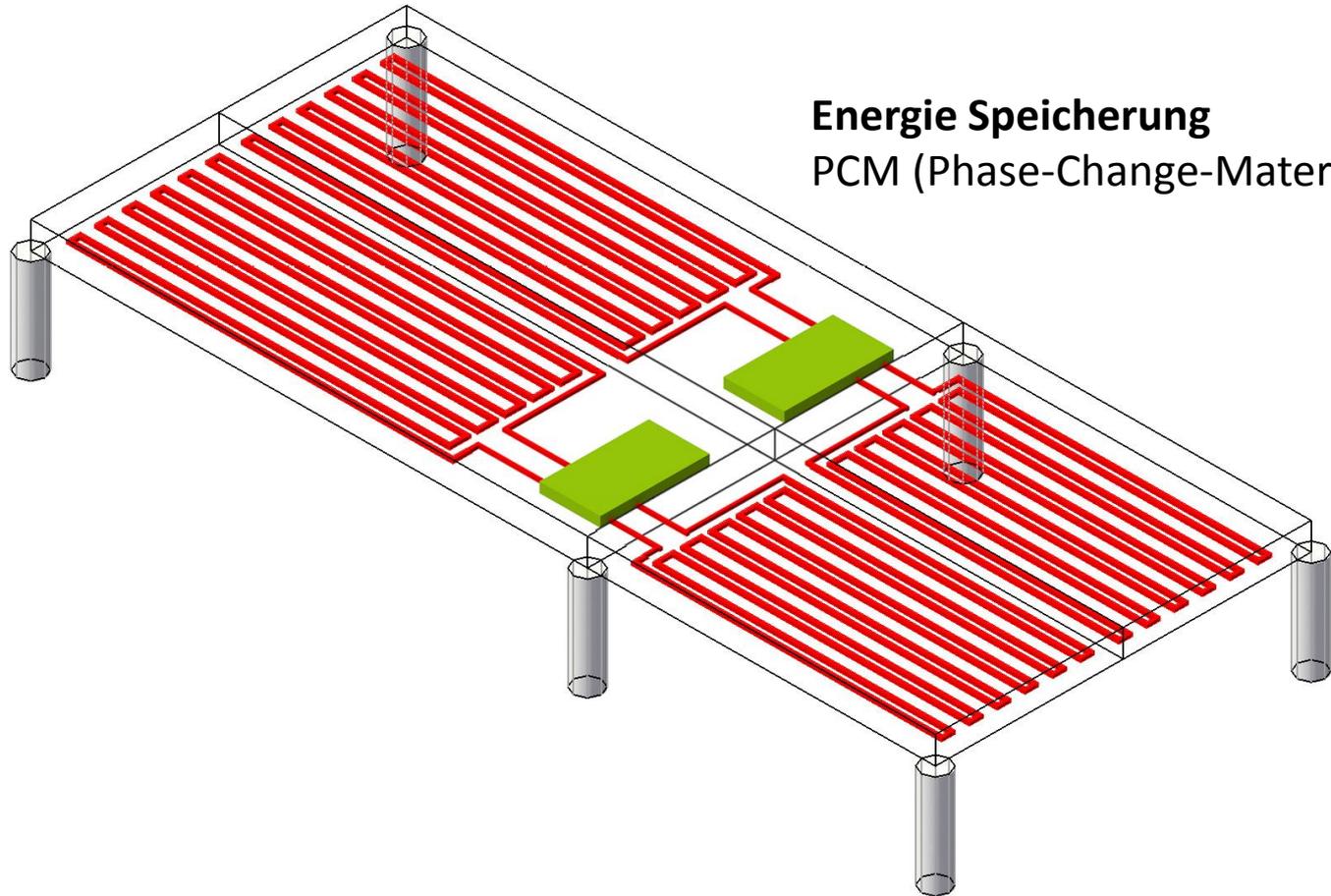
innovativ
ININgration
integriert



In der Übersicht - alle Aktivitäten auf der Baustelle: Versetzen der unteren Platte; Ergänzungen der Haustechnik Leitungen; Versetzen der oberen Platte zur Formung des Querschnitts

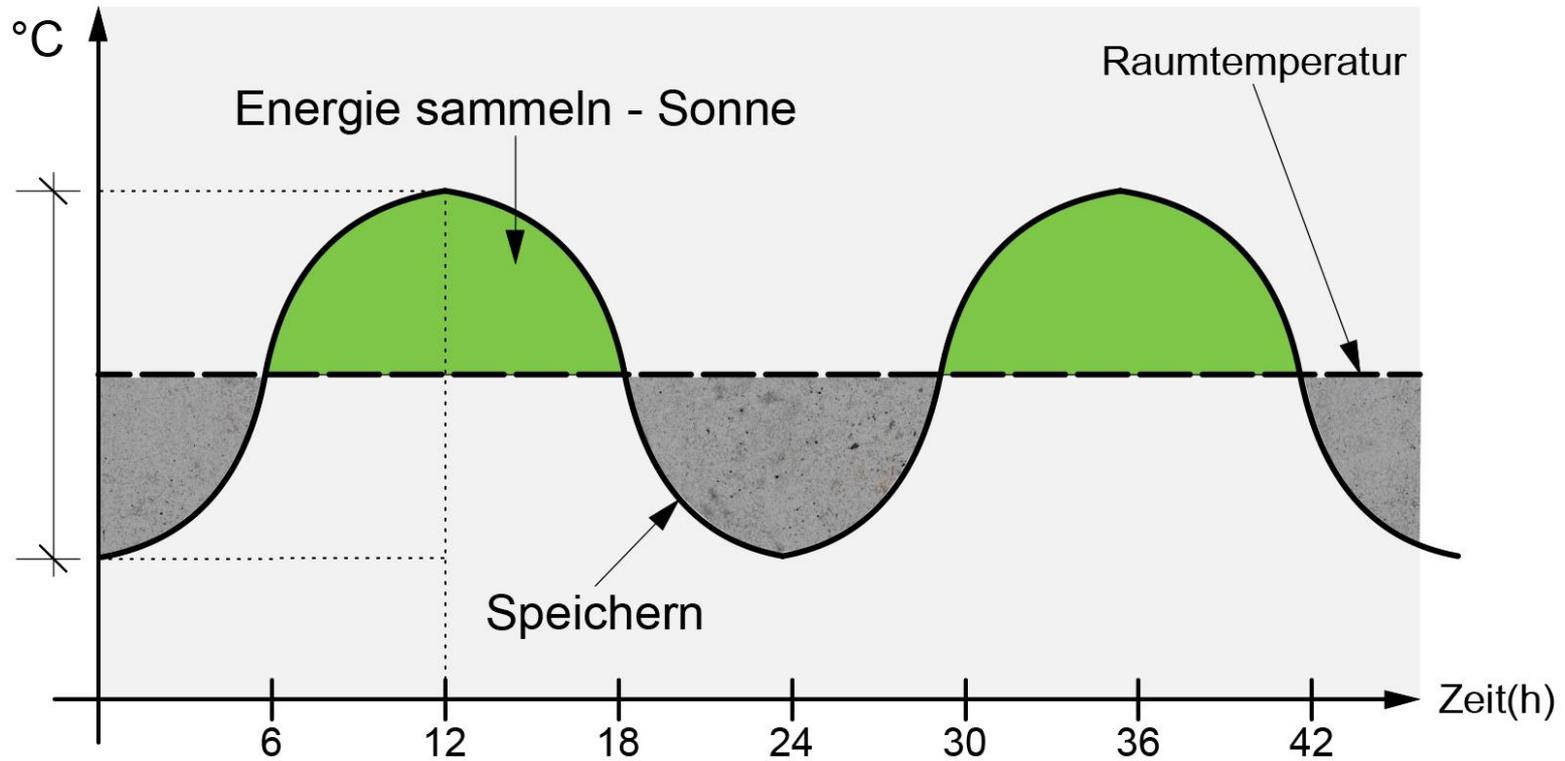


Weiterentwicklung: noch mehr „value“ Innovation

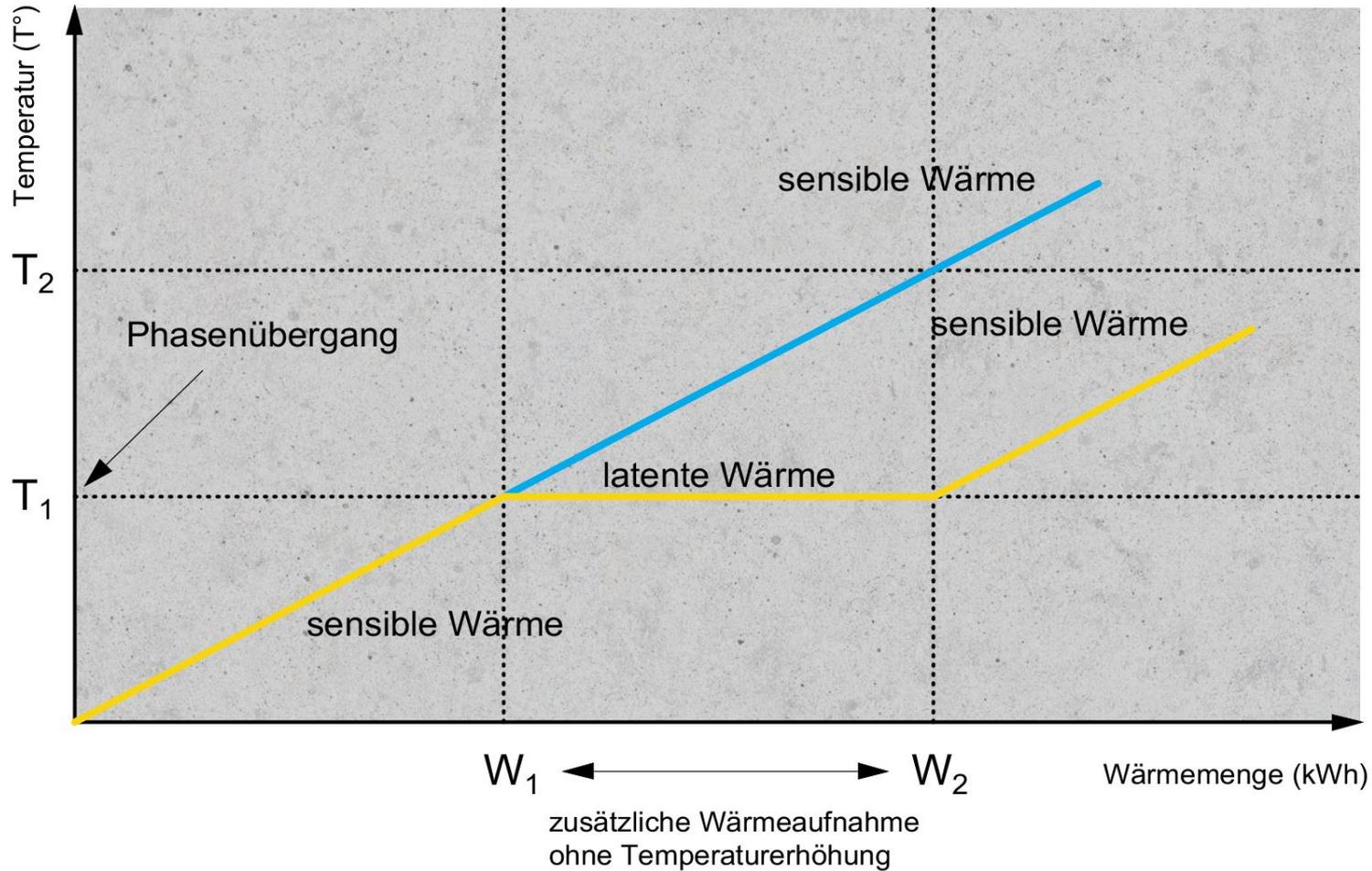


Energie Speicherung
PCM (Phase-Change-Material)

Unterschiedliches Angebot an Energie bedarf der Speicherung



Energie Speicherung mit Latentwärmespeicher (PCM) in dezentralen Behältern, die im Deckenhohlraum angeordnet werden



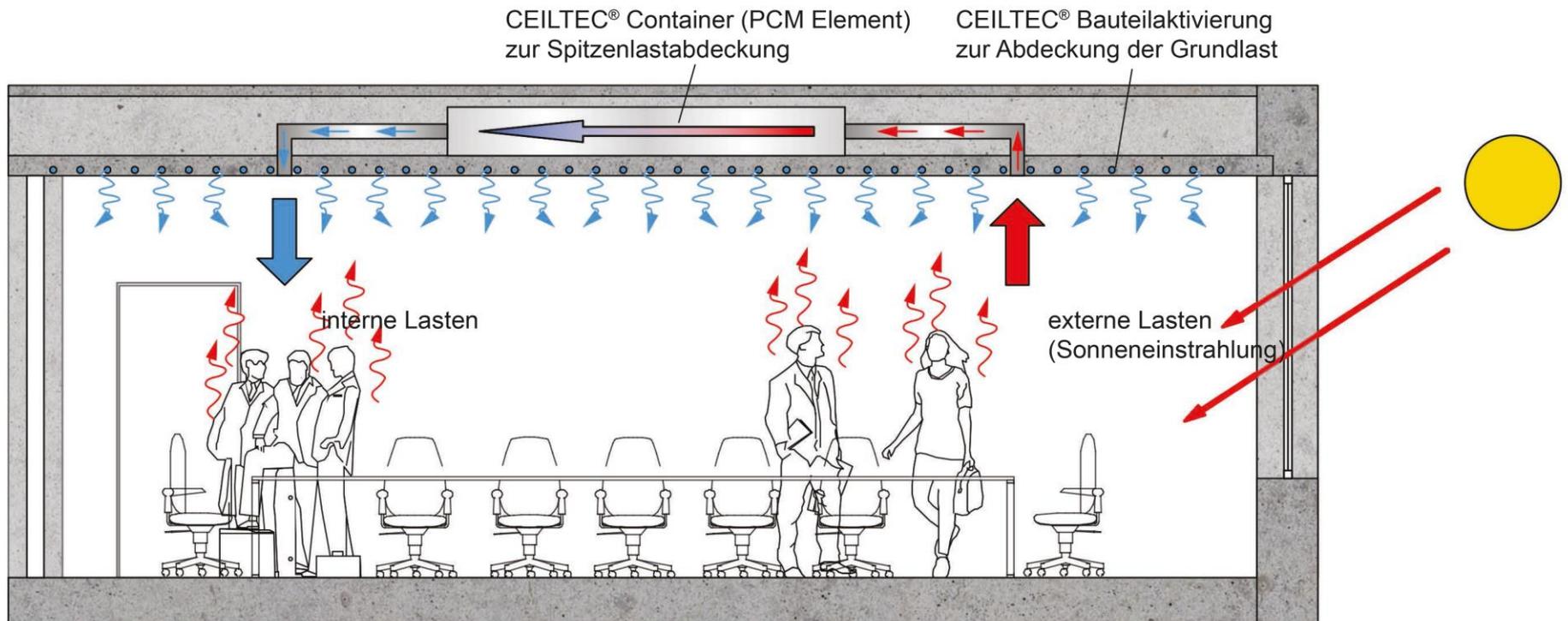
**Zusätzliche Wärmespeicher zur Abdeckung von Heiz- und Kühlbedarf.
Flexible Verwendung entweder über Lufttransfer (Ventilator) oder
über Wasser geführten Leitungen (Deckensegel)**

(System CEILTEC® PCM-Container)

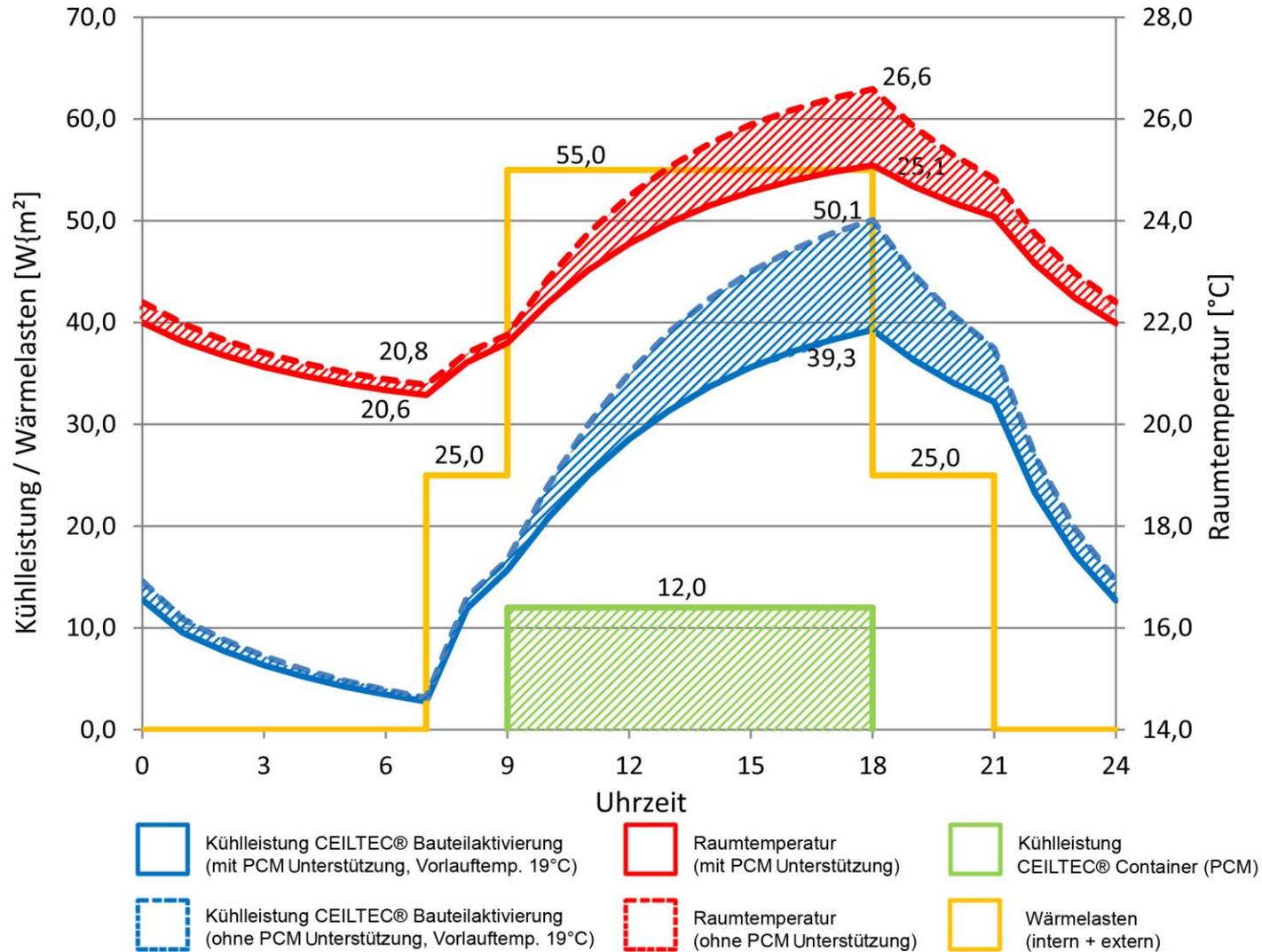
innovativ
INTEGRATION
integriert



Die gespeicherte Wärmeenergie wird zur Deckung der Spitzenlasten genutzt, ohne die Leistung der Gesamtanlage zu beeinflussen



Vorteile mit den Latent Wärmespeicher (Ceiltec® PCM Container)



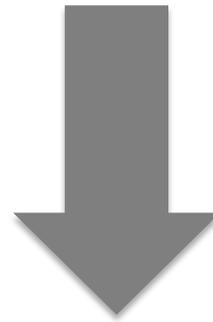
ALTER SCHLACH

Projekte



innovativ
INNgration
integriert

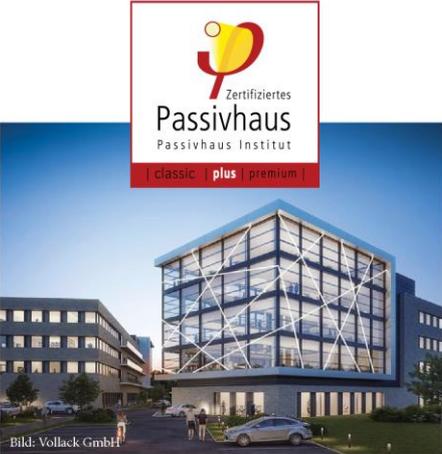
Mitglied
bei:



Mitglied der
DGNB

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
German Sustainable Building Council

Labels















Autarke Energieversorgung wird mit multifunktionalen Bauteilen und mit verschiedenen Speichermöglichkeiten erzielt.
(tragende Betonbauteile, Wassertank, PCM Behälter)

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**