

Swissbau 2026

Betonbautrends in struktureller Architektur
13.01.2026

Dr. Kevin M. Rahner



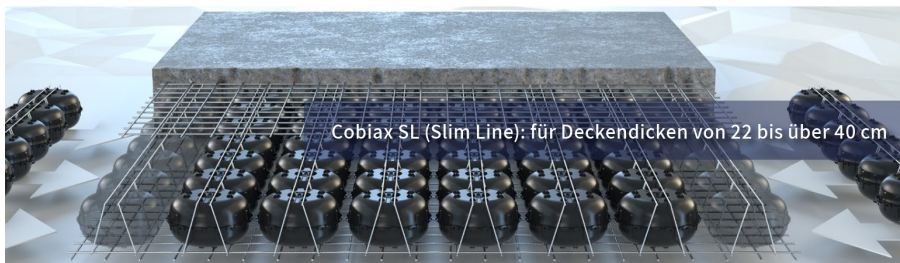
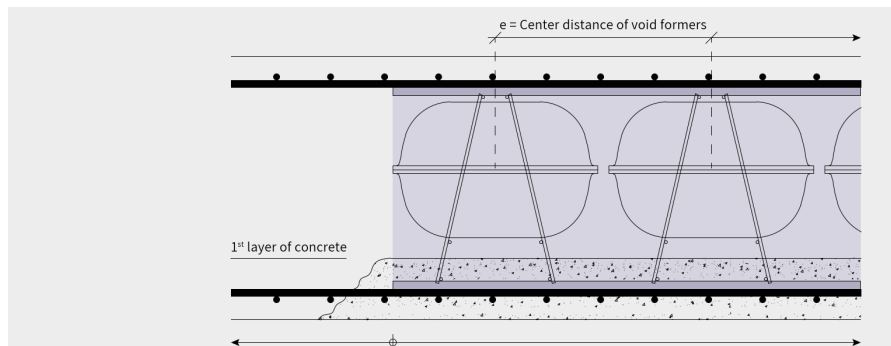
Inhalt Betonbautrends

- Übliche Ansätze zur Reduzierung des Betonanteils bei Deckentragwerken
- Spore Initiative Berlin – Bauteilsminimierung durch parametrischen Entwurf
- Zirkuläre Wiederverwendung von Bauteilen

Übliche Ansätze zur Reduzierung des Betonanteils

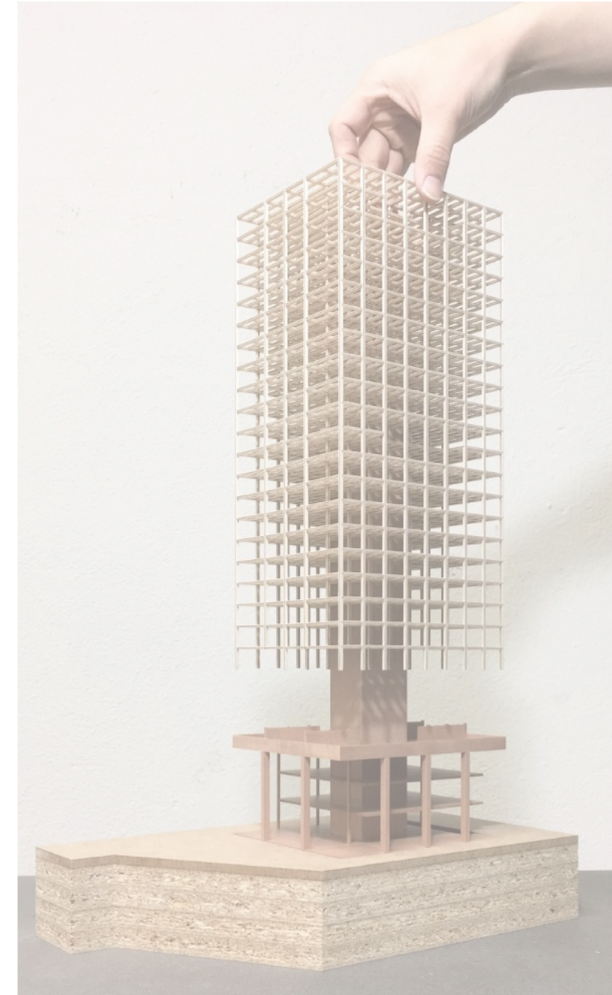
1. Hohlkörper in Flachdecken

Gewichtsreduzierung um bis zu 35%



Übliche Ansätze zur Reduzierung des Betonanteils

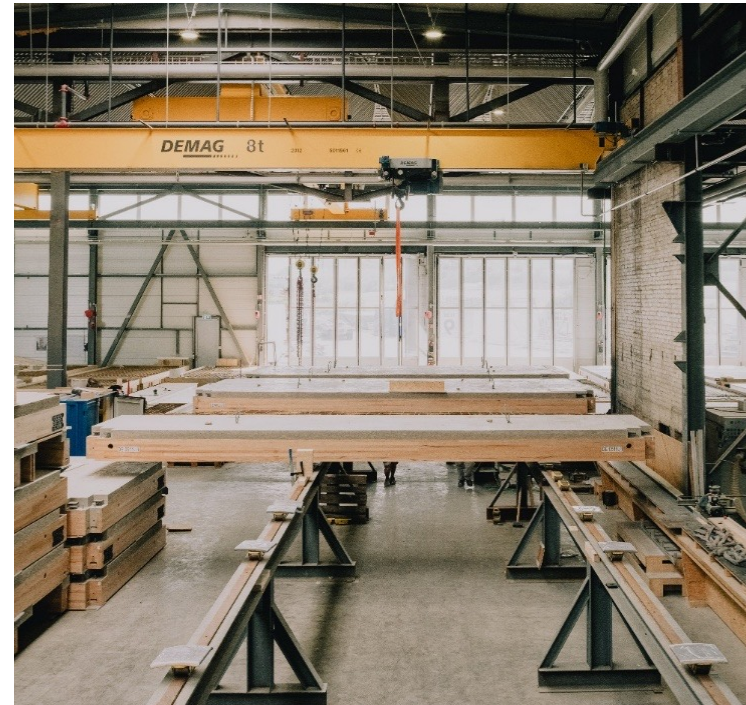
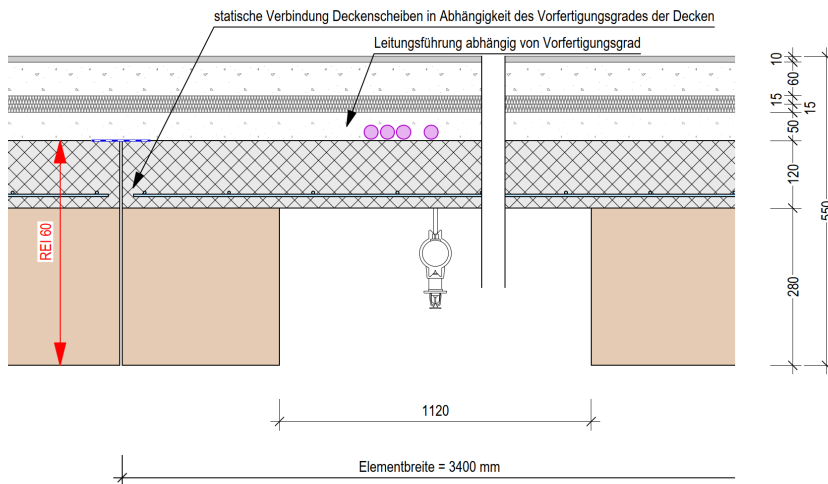
2. Holz-Beton-Verbunddecken & Hybridkonstruktionen



Übliche Ansätze zur Reduzierung des Betonanteils

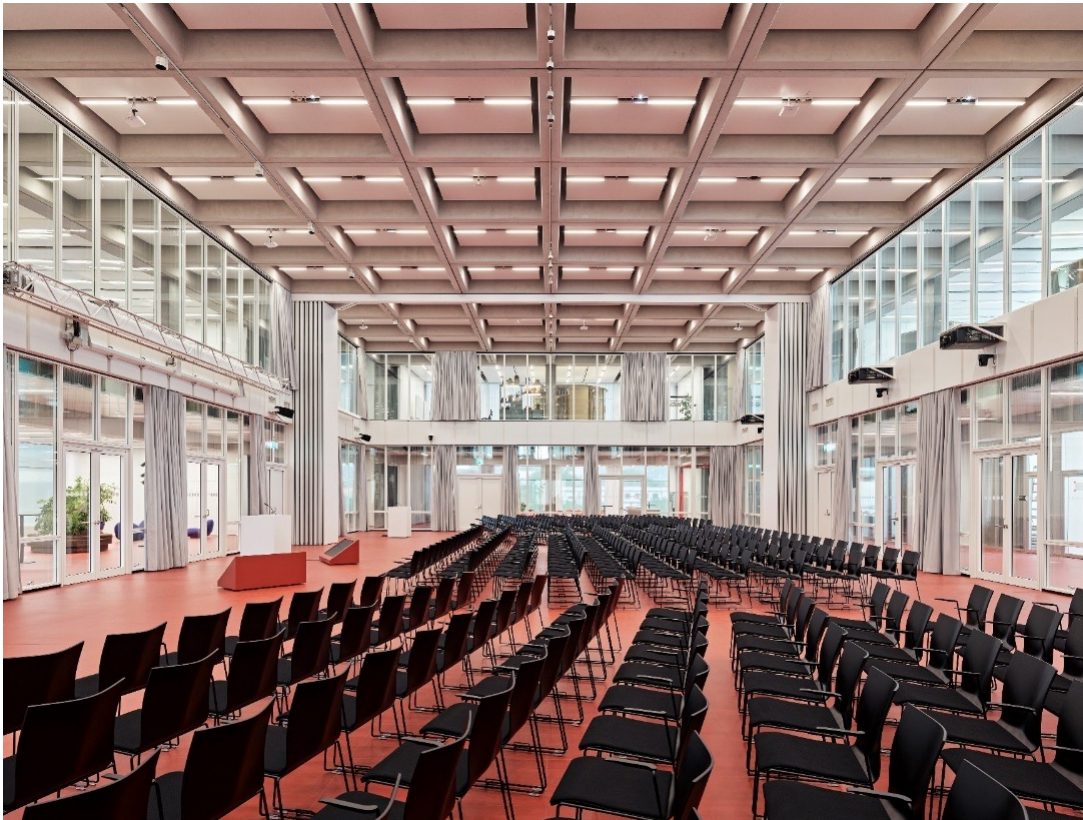
2. Holz-Beton-Verbunddecken - Projekt Zwhatt (ZH-Regensdorf)

- Minimaler Betonquerschnitt = Druckzone
- Zugzone = Holzlamellen der Balken
- Ohne Bewehrung in Zugzone
- Betonanteil Reduktion ca. 40 %



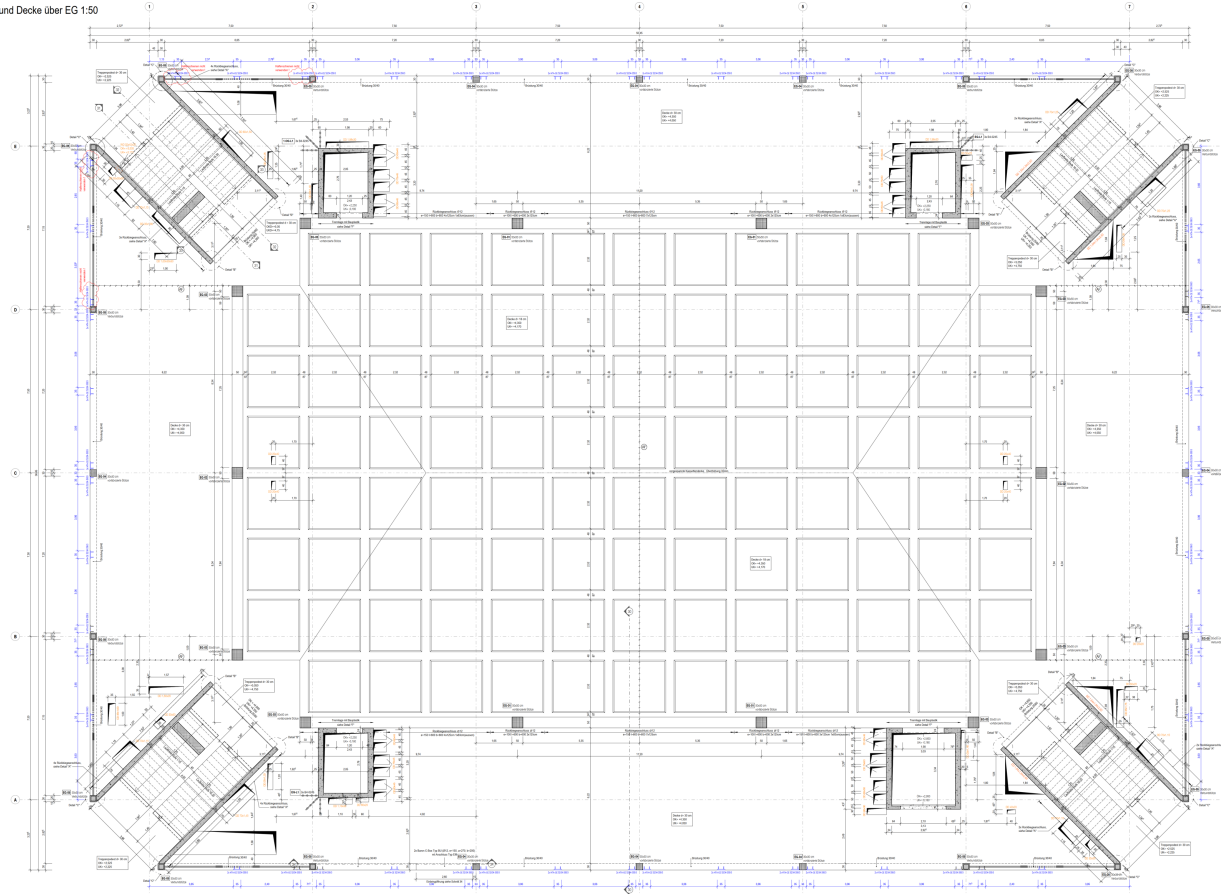
Übliche Ansätze zur Reduzierung des Betonanteils

3. Prefab Schalung + grössere Spannweite (Projekt Flexible Office Building Roche Grenzach)

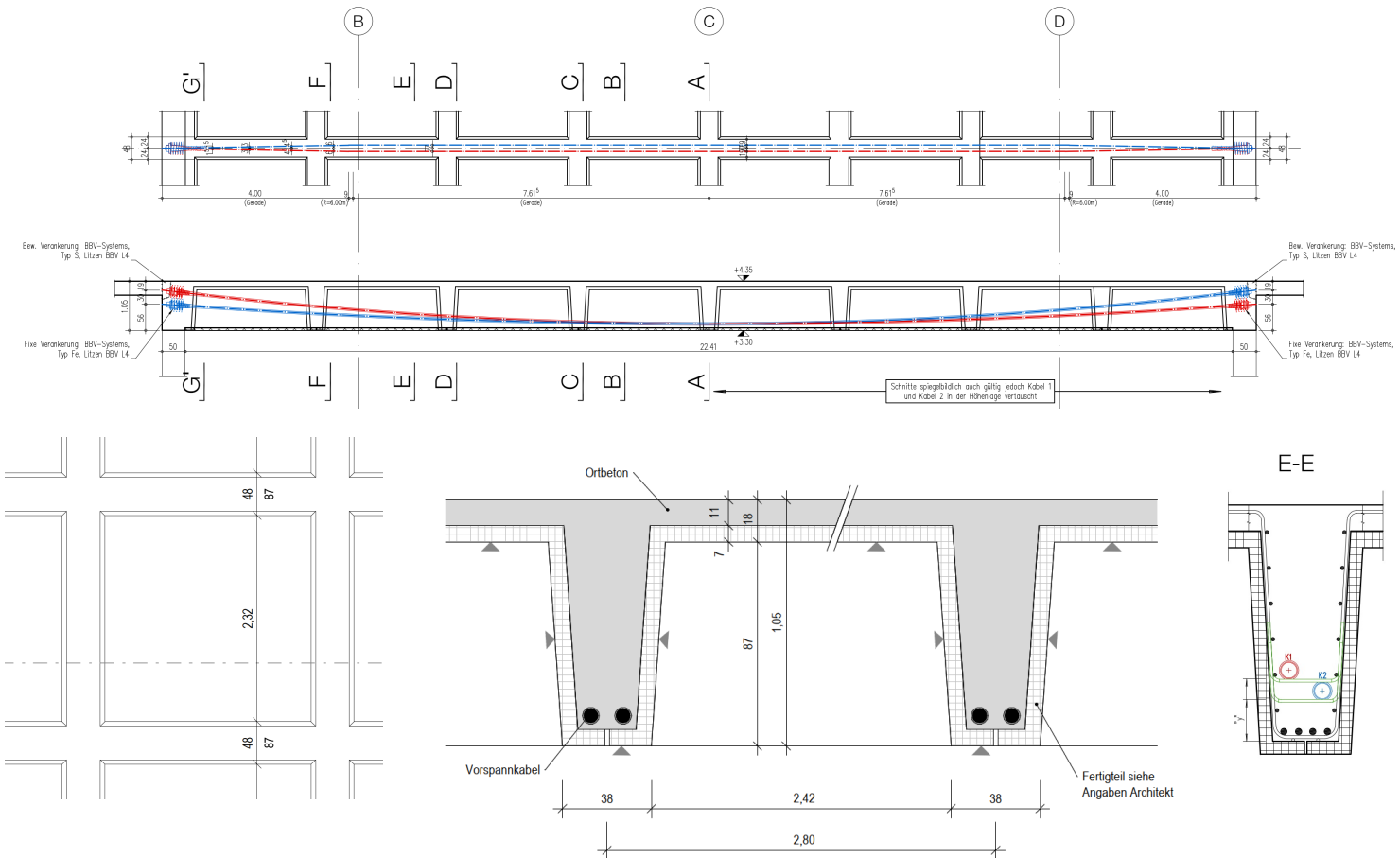


3. Vorfabrizierte und vorgespannte Kassettendecke: Spannweite 22.5 m + gemittelte Betonhöhe 31 cm

Wände und Decke über EG 1:50



3. Vorfabrizierte und vorgespannte Kassettendecke: Spannweite 22.5 m + gemittelte Betonhöhe 31 cm





Spore Initiative Berlin – Minimierung durch einen parametrischen Entwurf

Spore Initiative in Zusammenarbeit mit den Architekten Fröhlich Fröhlich (AFF Berlin)

Bauherr: Schöpflin Stiftung, Lörrach



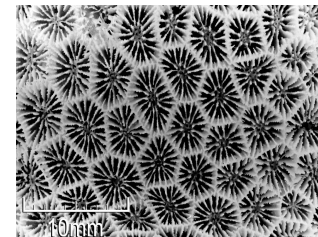
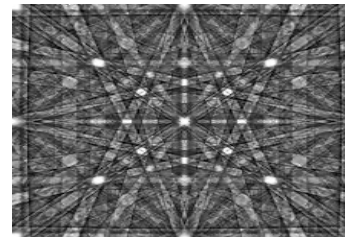
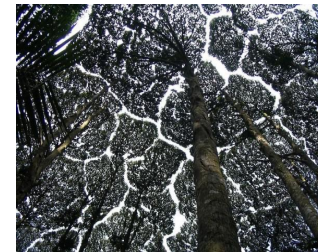
Randbedingungen:

- Bauherr mit starkem Fokus auf (soziale) Nachhaltigkeit
- Ressourcen-effizientes Bauen + möglichst hoher Anteil an Re-Use Bauteilen
- Flexibles Muesumsgebäude für verschiedenste Nutzungen ausgelegt



Spore Initiative Berlin – Minimierung durch einen parametrischen Entwurf

Darstellung der Museumsdecke der Architekten AFF: Abgabe erste Wettbewerbsphase



Referenzen aus der Natur mit direkten und effizienten Lastwegen

Gebaute Referenzen aus der Architektur beispielsweise von Pier Luigi Nervi



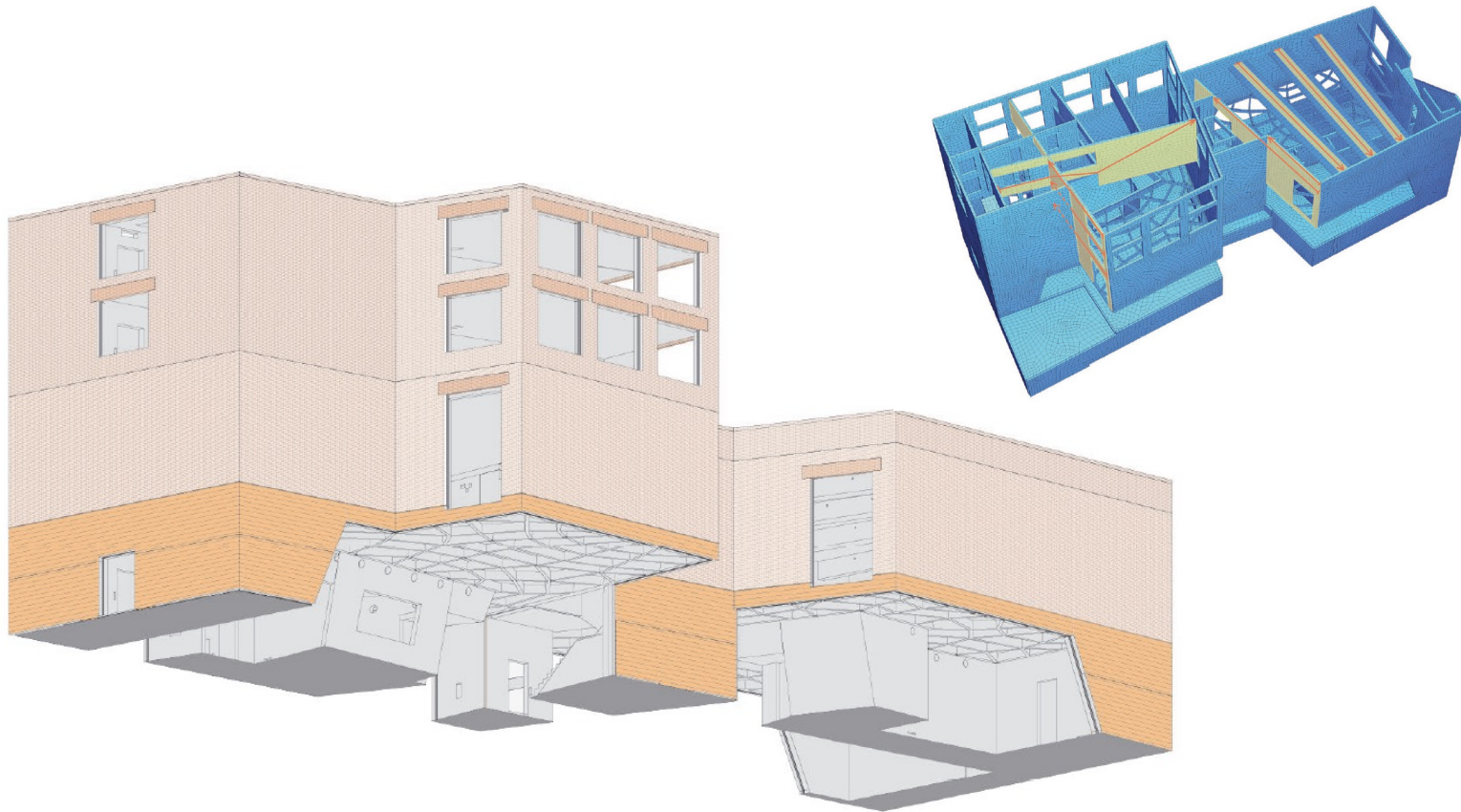
Links: Wollspinnerei, Rom
(1951, Pier Luigi Nervi)



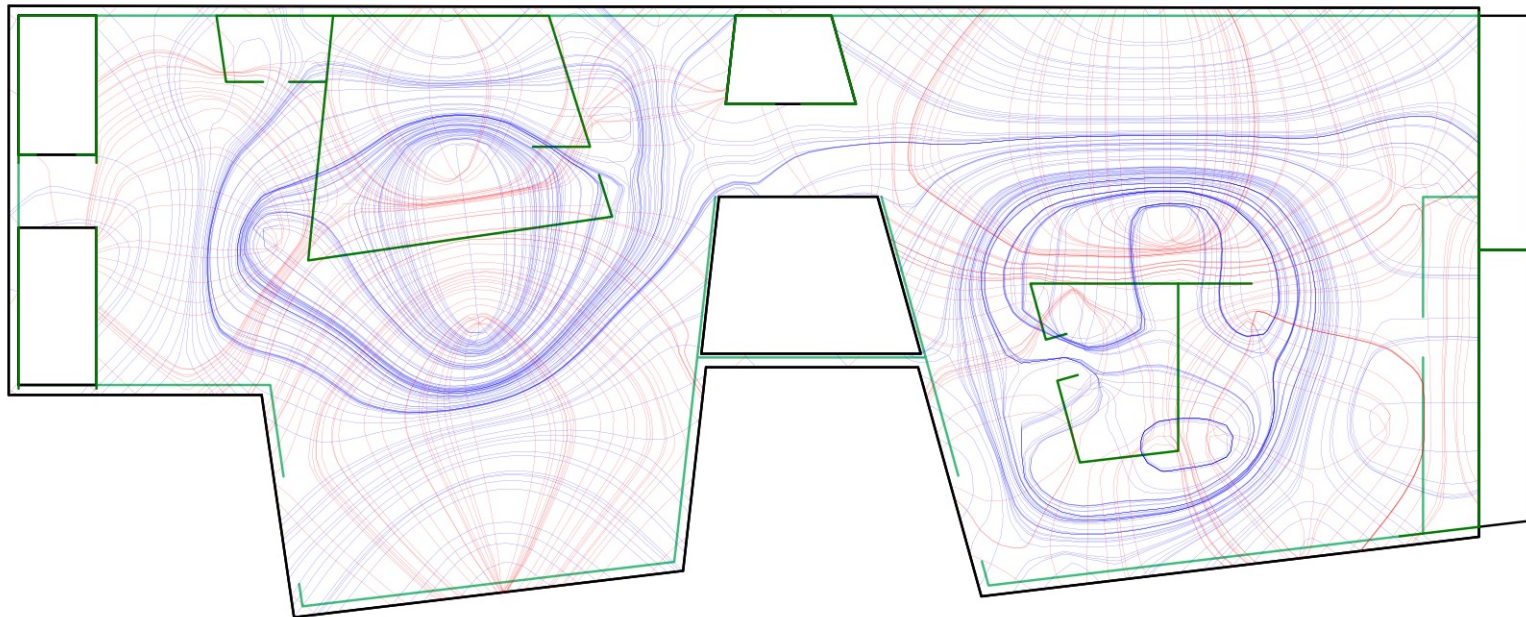
Rechts: Palazzo del Lavoro, Turin
(1959, Pier Luigi Nervi)

**Primäres Tragwerk: Stapelung vorgespannte Wandscheiben mit relativ wenigen
Auflagerpunkten im Erdgeschoss**

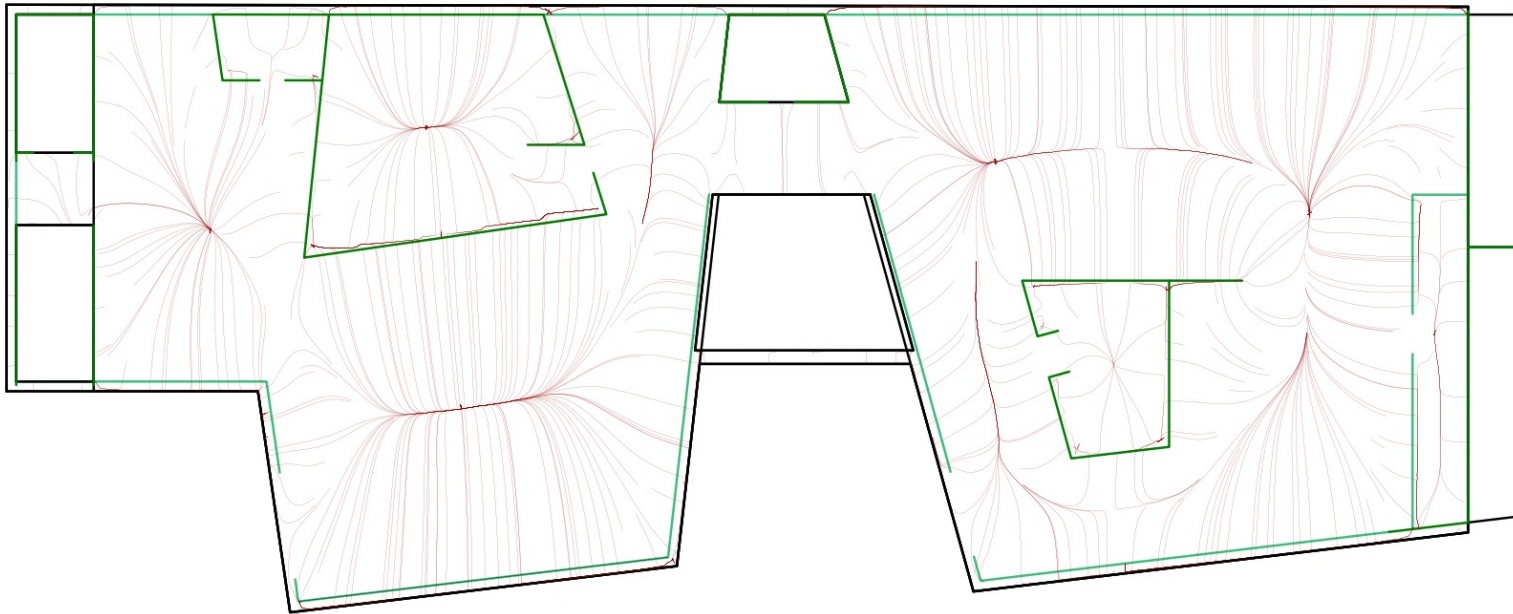
Starre und mehr oder weniger nachgiebige Auflager für die Decke über Erdgeschoss



Erste Ergebnisse mit einem FE-Modell: Spannweiten der beiden Hauptfelder von ca. 12 x 12 m

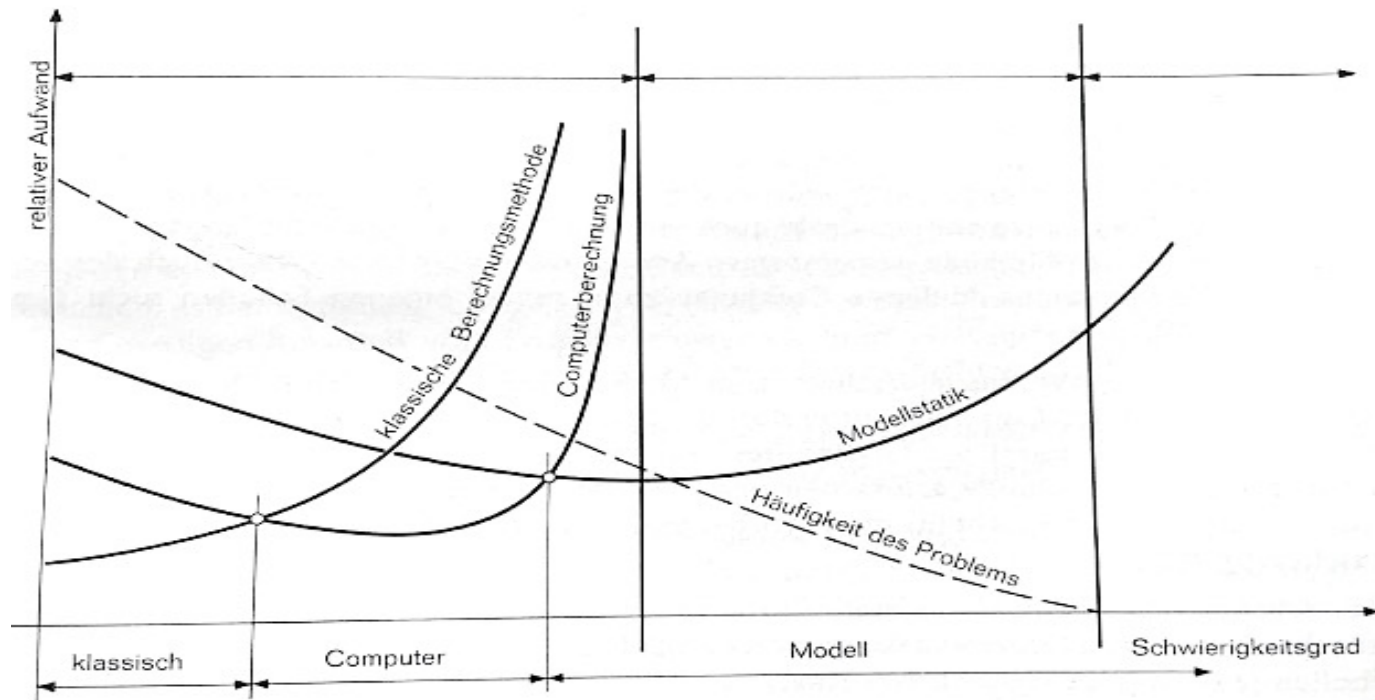


Erste Ergebnisse mit FE-Modell: Lastverteilung in Abhängigkeit von Geometrie und Auflagersteifigkeit

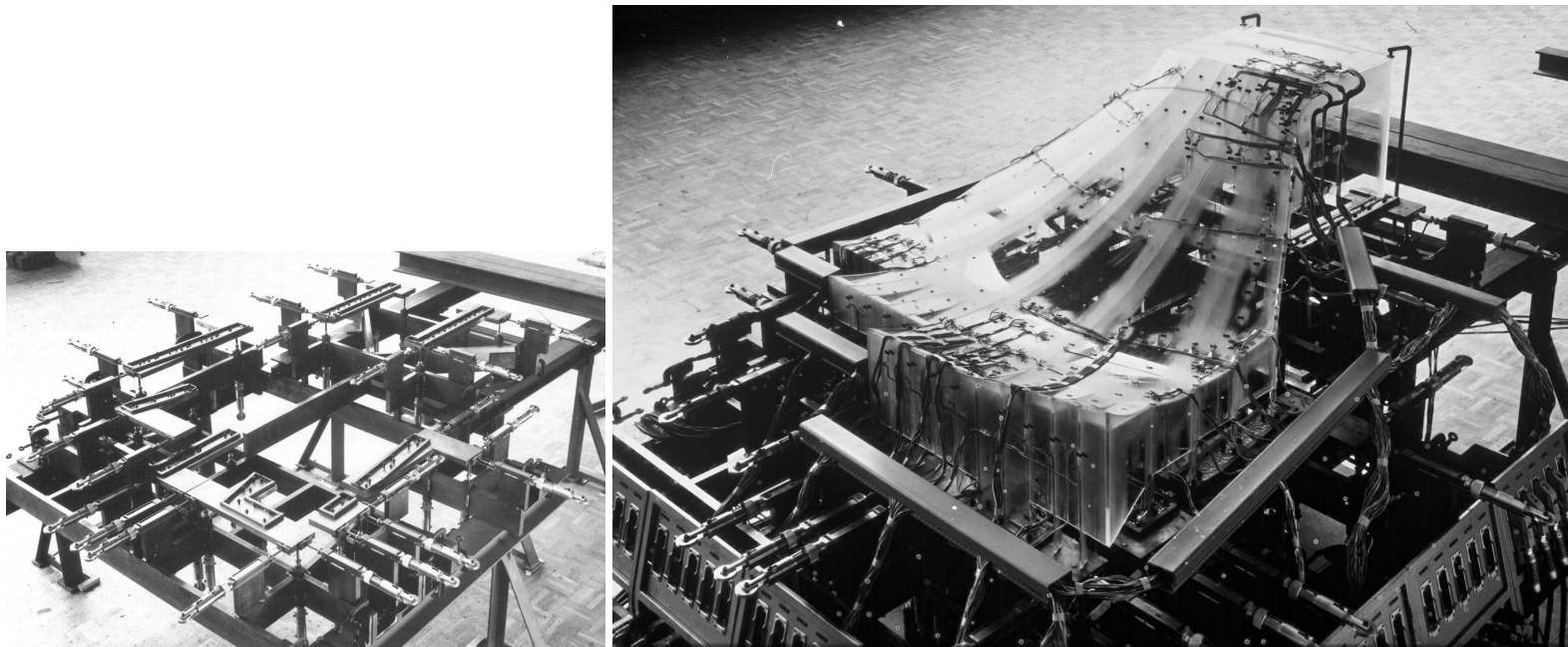


Modellstatik von Heinz Hosdorf (1953 Bürogründer Schnetzer Puskas Ingenieure)

- Massstabsgetreue Modelle 1:5 oder 1:10 im Labor
- Analyse der Auflagerkräfte, Verformungen und Dehnungen
- Rückschluss auf Spannungsverlauf im Modell
- Übertrag in die reale Struktur mit Massstabseffekt



Modellstatik von Heinz Hossdorf

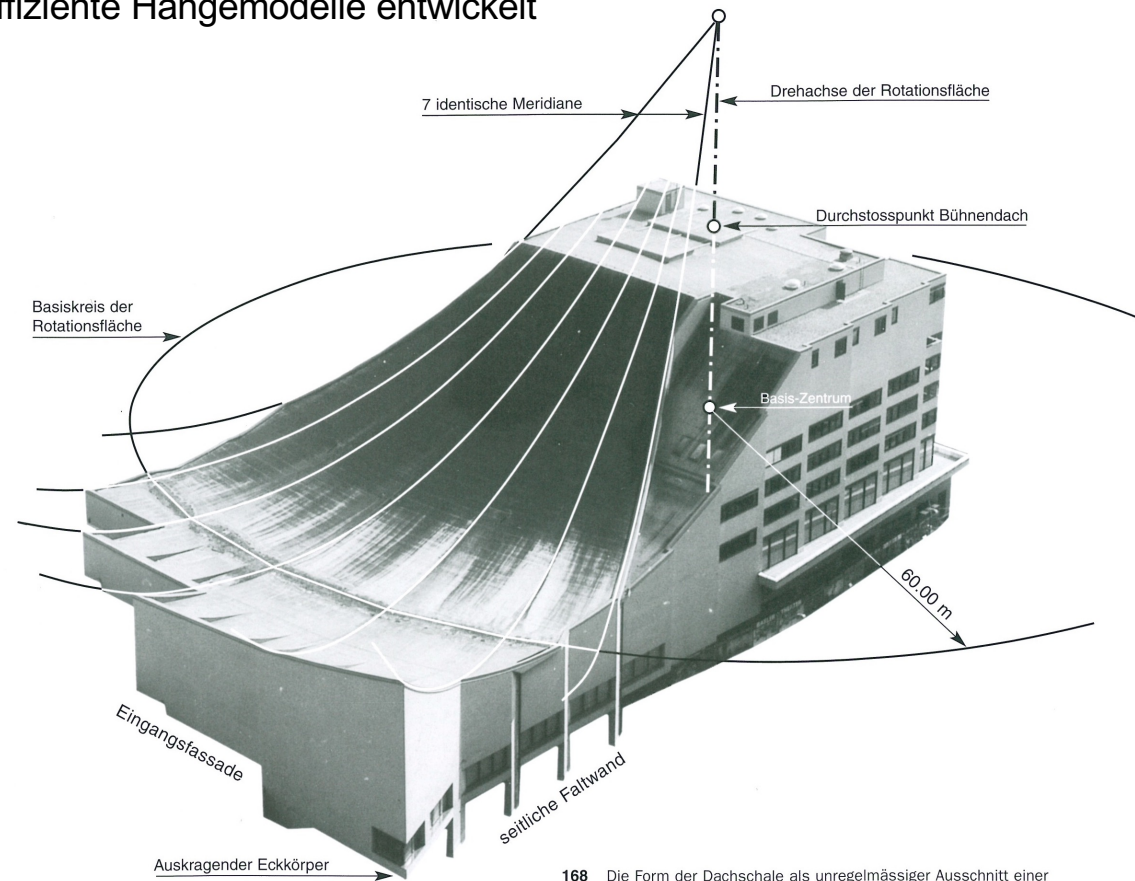


Modell Dachstruktur Stadttheater Basel, 1971

links: Podest (pneumatisch absenkbar); rechts Acrylmodell

Hosdorf Modellstatik: 1971-1975 Stadttheater Basel

- 16 cm vorgespanntes Betondach,
- Spannweite ca. 65 m
- Geometrie über effiziente Hängemodelle entwickelt



168 Die Form der Dachschaale als unregelmässiger Ausschnitt einer Rotationsfläche.

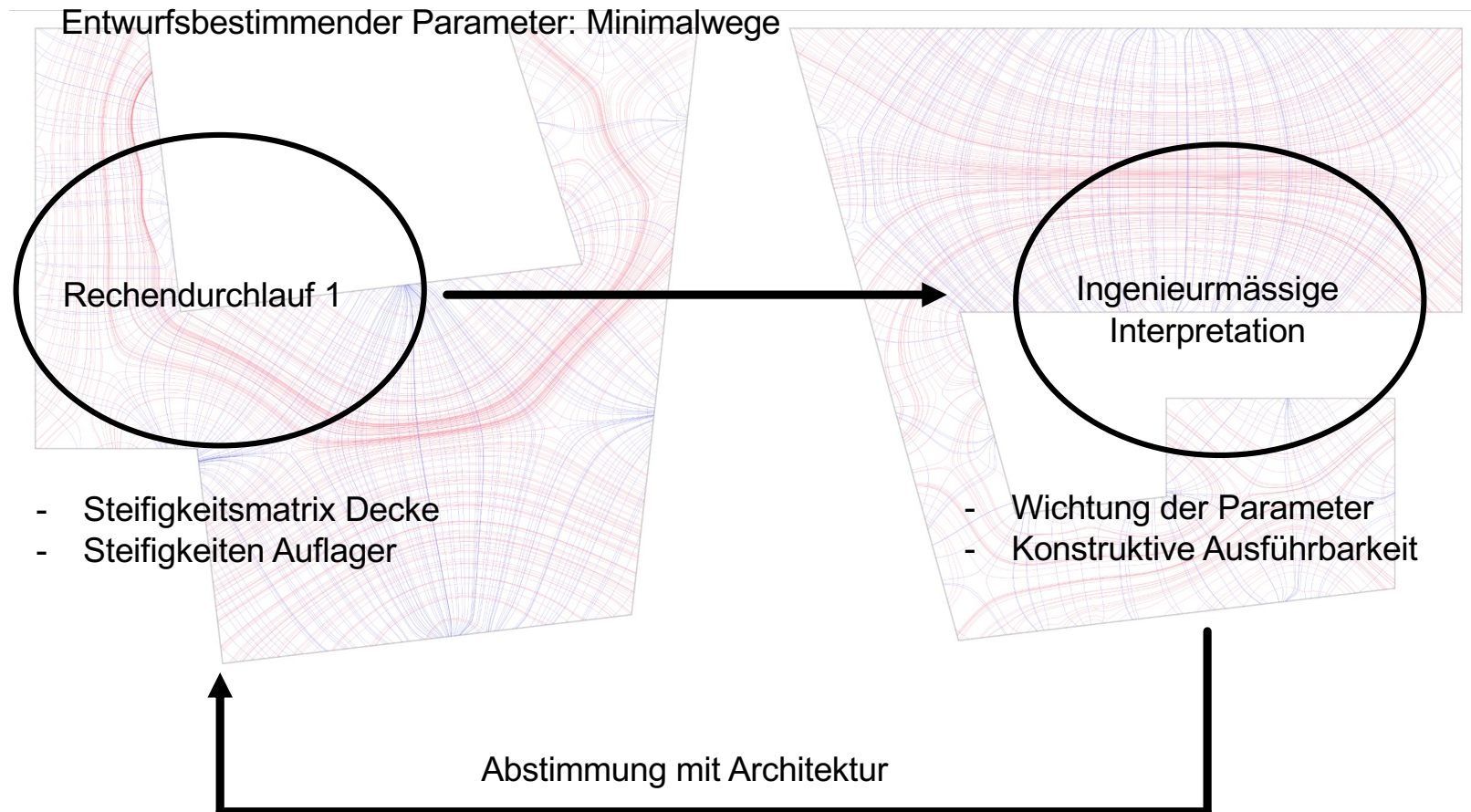
Hossdorf Modellstatik: Bauzustand, 1971-1975 Stadttheater Basel



Hossdorf Modellstatik: Bauzustand, 1971-1975 Stadttheater Basel

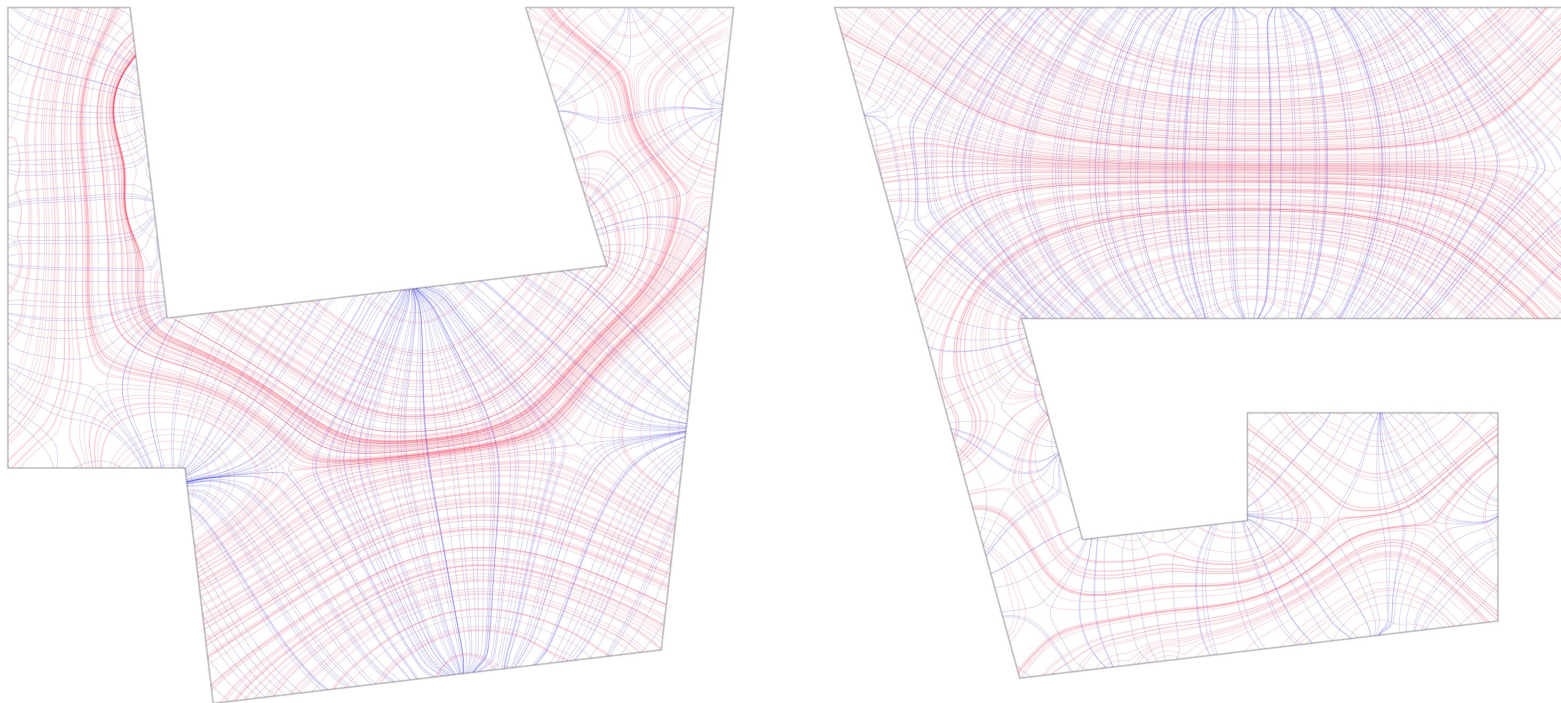


Iterativer Prozess mit FE: z.B. Karamba - Modell: Hauptspannungstrajektorien

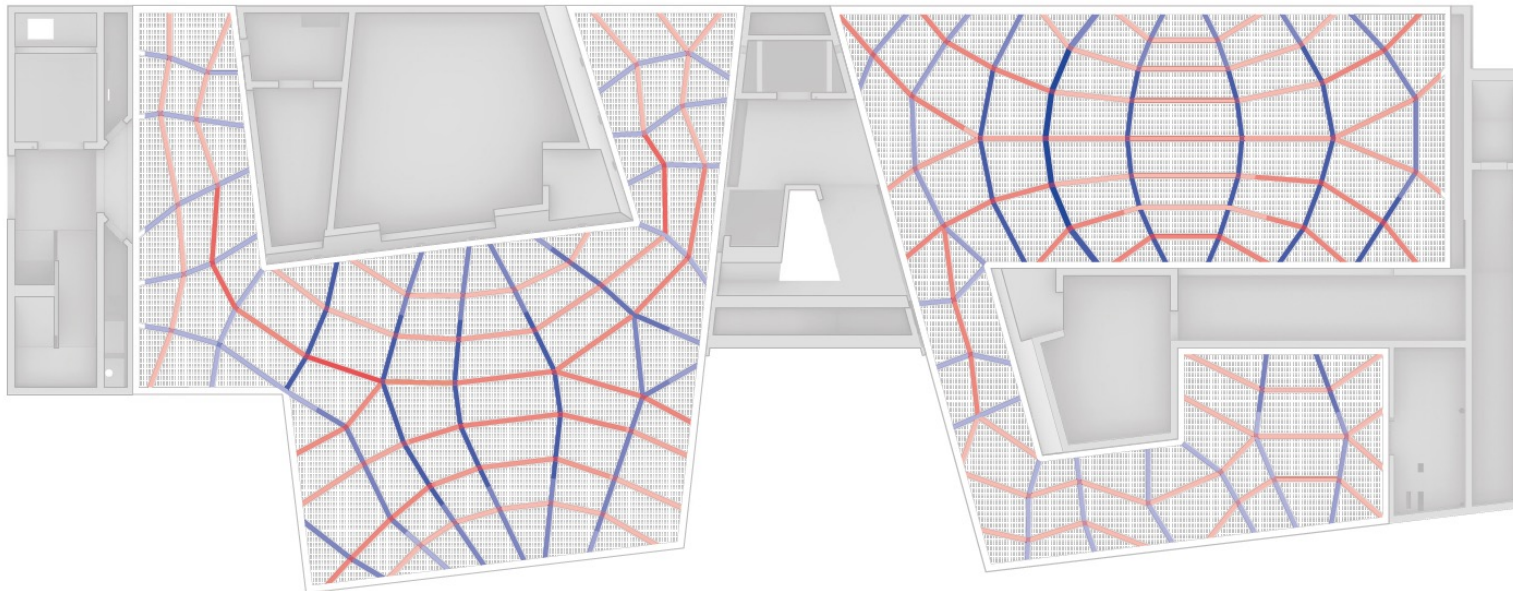


Iterativer Prozess: Hauptspannungsverläufe

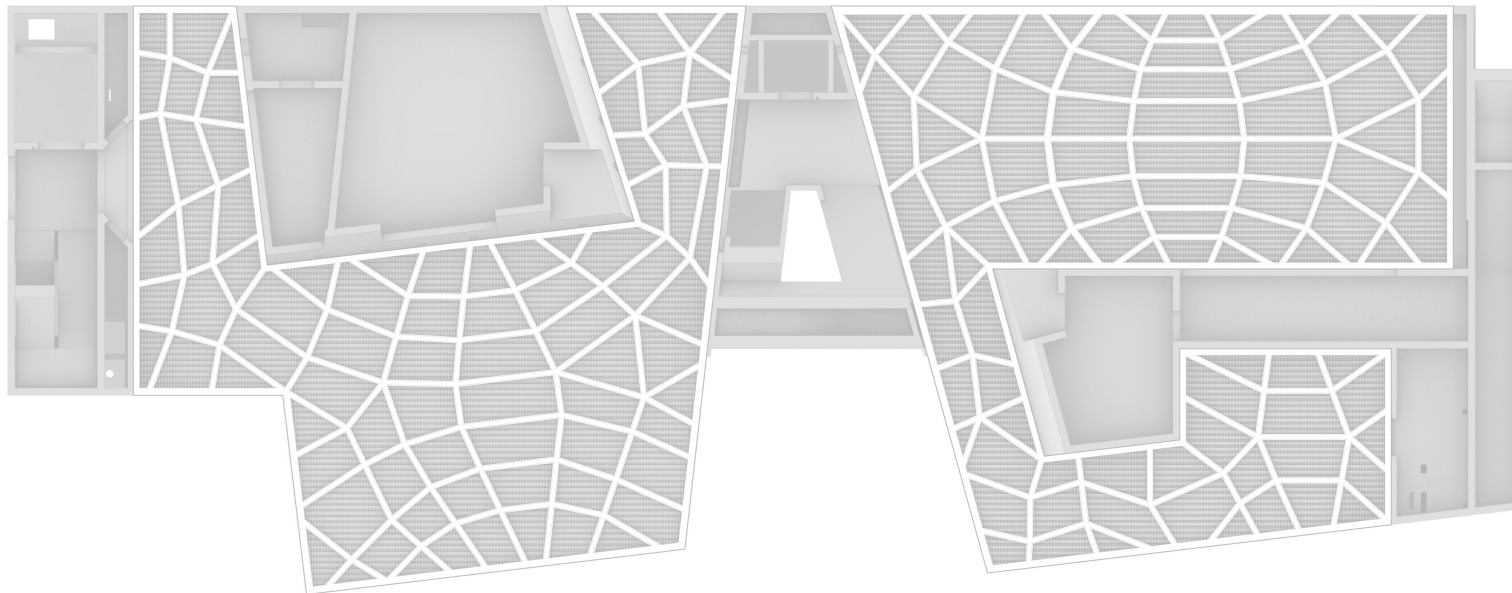
Zentraler Entwurfparameter für minimalen Kraftfluss



Interpretation der Ergebnisse Beanspruchung und qualitativ eingezeichneter Bewehrungsmenge in den Unterzügen



Konstruktive Umsetzung in Unterzüge aus der parametrischen Entwicklung der Decke

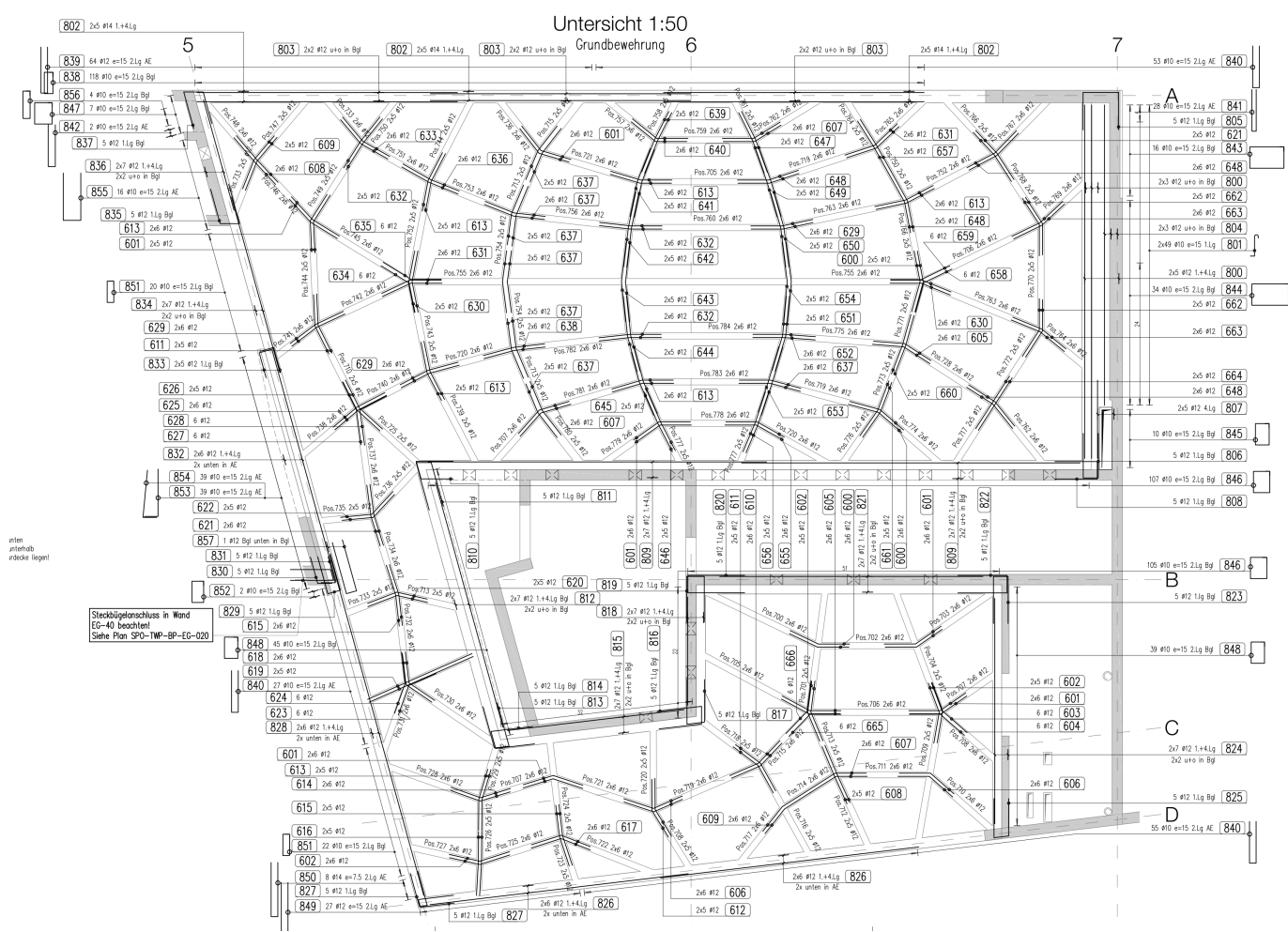


Minimaler Betonverbrauch:

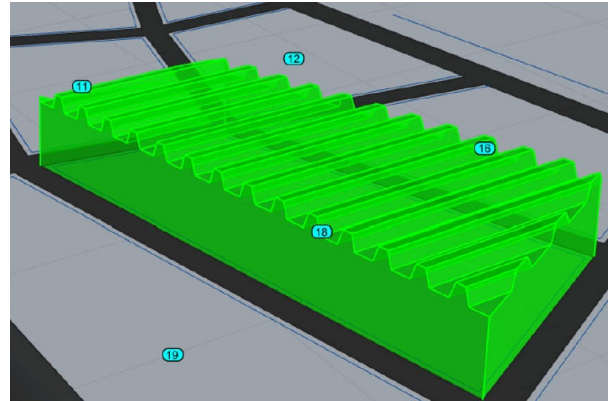
Flachdecke mittlere Stärke 12 cm

Unterzüge mittlere Breite 15 cm, Höhe ab UK Decke 38 cm

Bewehrungsplanung der rechten Deckenhälfte



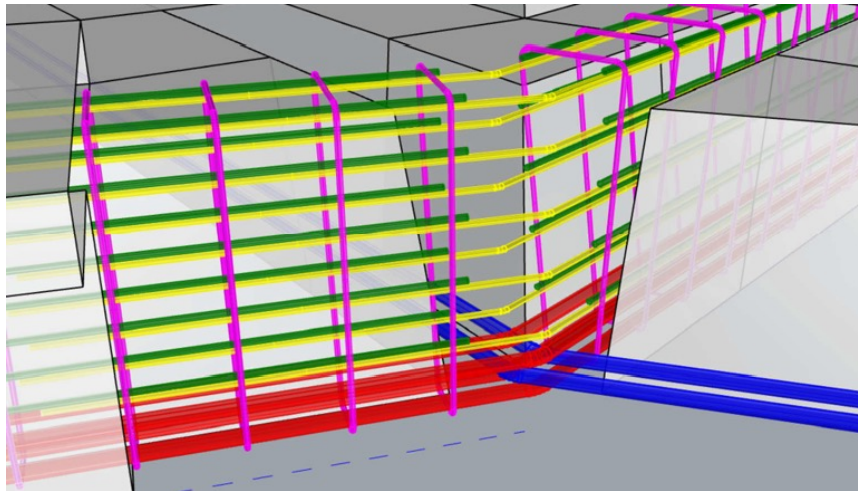
Bauablauf mit Schalelementen



Bauablauf mit Schalelementen



Deckenschalung / Bewehrungsknoten



Deckenschalung Kranansicht



Temporäre Abstützung der Deckenschalung



Mittlere Deckenstärke 16.5 cm, Spannweite 12 x 12 Meter der grösseren Deckenfelder





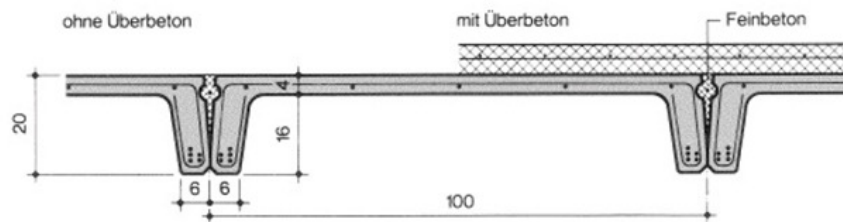
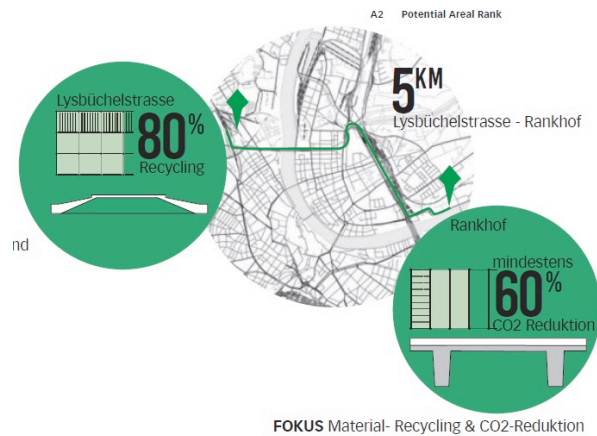


Fazit: Ausbildung von optimierten Betondecken wie der sogenannten Sporedecke

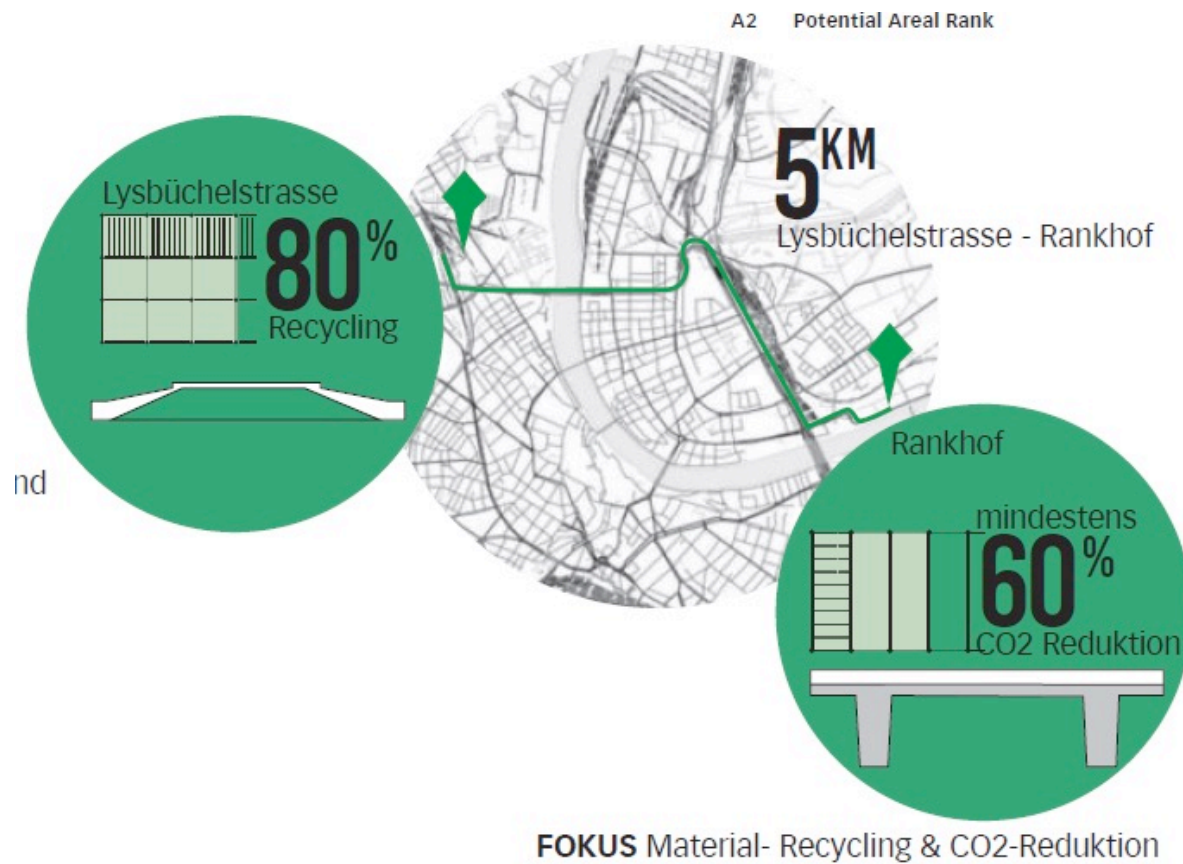
- Optimierung von Tragwerken mit parametrischen Computernmodellen möglich
- Grösserer Planungsaufwand
- Grösserer Überzeugungsanwand bei Planungsbeteiligten und Bauherrenberater
- Hoher Erklärungsbedarf auf der Baustelle
- Querschnittminimale Decke: mittlere Stärke 16.5 cm, Spannweite 12 x 12 m
- Bauherrschaft Spore = Nachhaltige Lebensweise = nachhaltiger Bauweise



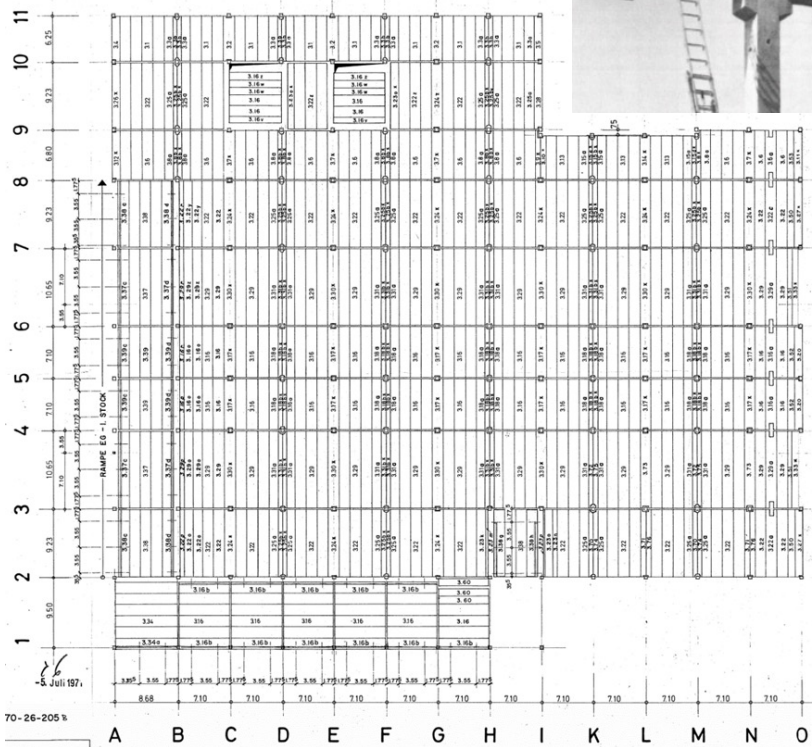
Ausblick: Zirkuläre Verwendung von Bauteilen Parking Lysbüchel



Ausblick: Zirkuläre Verwendung von Bauteilen Parking Lysbüchel



Elementlänge [m]	Anzahl [Stück]	Fläche [m²]
5.79 m	24 pc.	210 m²
5.99 m	66 pc.	590 m²
6.54 m	80 pc.	780 m²
6.84 m	188 pc.	1'900 m²
8.97 m	264 pc.	3'500 m²
10.39 m	176 pc.	2'700 m²

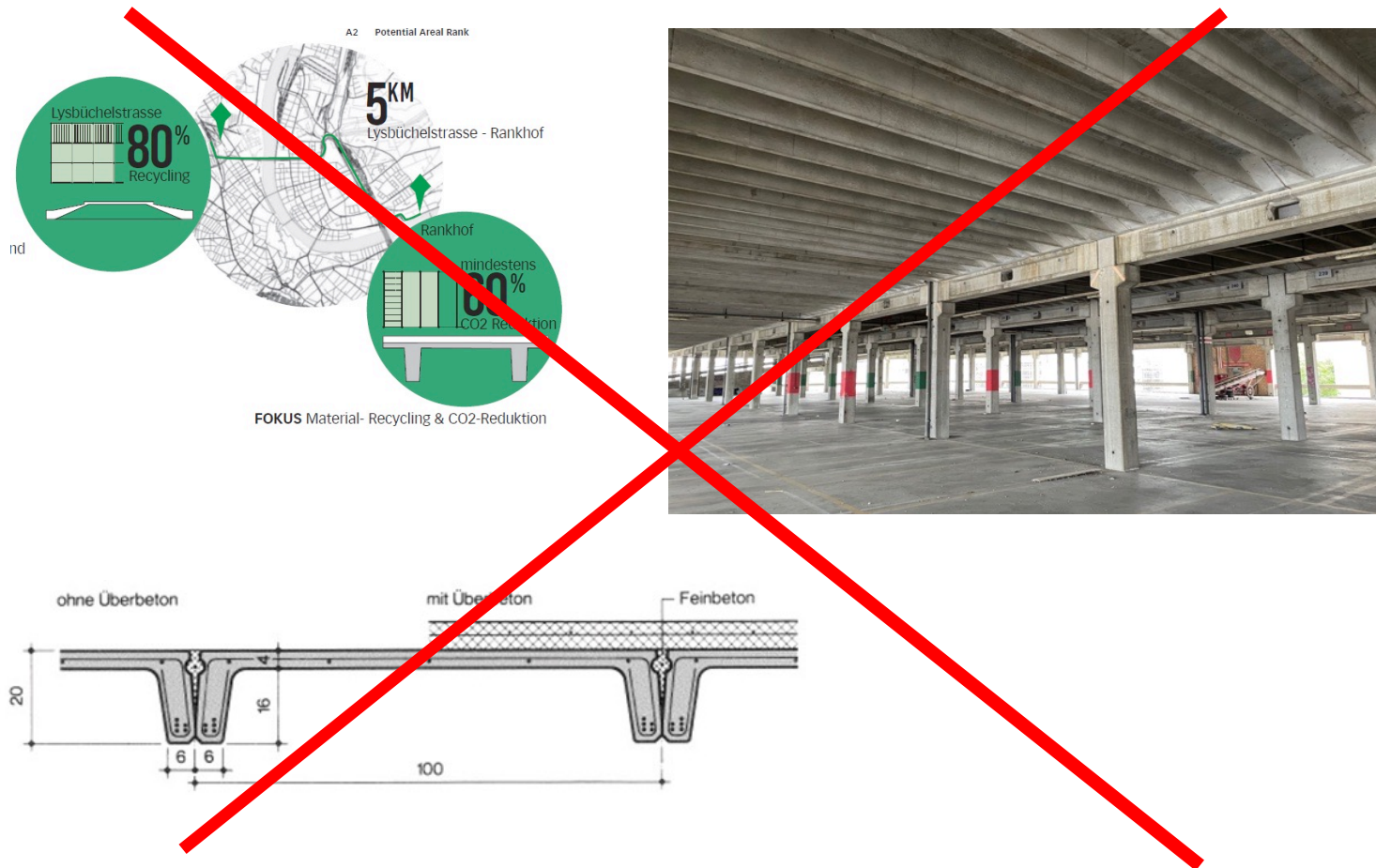


Ziel: Zirkuläre Wiederverwendung der getesteten Elemente bei der Garage Rank

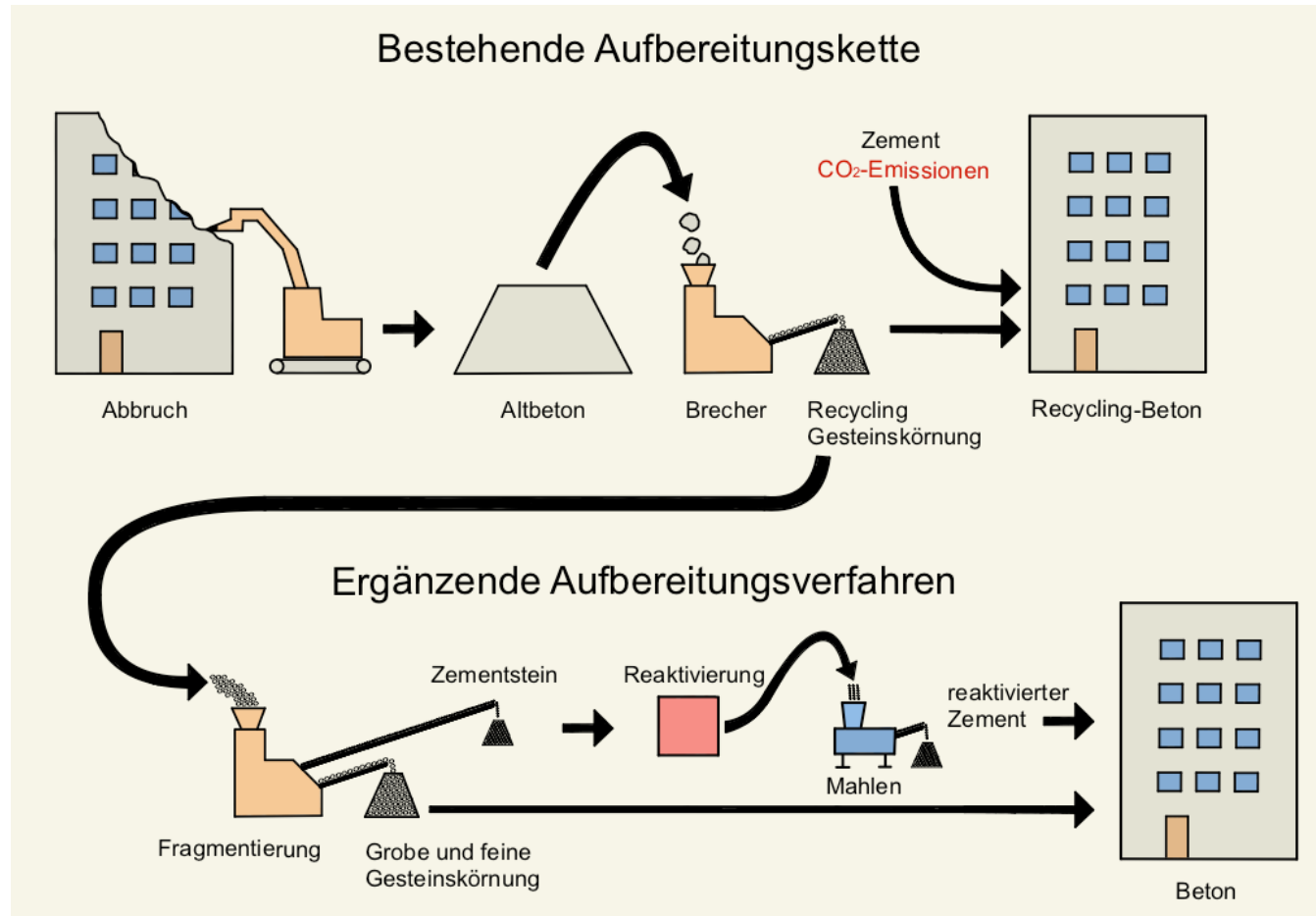


Bauherr wünschte damals eine “neue” Konstruktion

Einbau der Elemente eventuell nun teilweise als Fassade in einem anderen Projekt



Anstelle zirkulärer Wiederverwendung eher “smartere” Betonaufbereitung:



Zusammenfassung und Thesen:

- Anteil der Stahlbetonflachdecken wird zukünftig nicht länger > 95% sein
- Trend geht zu querschnittsmiminierten Tragwerken – Schwerpunkt Deckensysteme
- Smartere Aufbereitung des recycelten Betons eher als zirkuläre Verwendung von Teilen



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Beton, kommt er aus der Mode oder ist er die Zukunft?



Laure Gauthiez

Leiterin Abteilung
für nachhaltige
Entwicklung
Opan Concept SA



**Dr. Kevin
Rahner**

Partner
Schnetzer
Puskas
Ingenieure AG



Manon Bigler

Moderatorin
und Architektin
:mlzd Architekten



Christophe Berset

Head of New
Solutions
Holcim (Schweiz)
AG



**Truls
Toggenburger**

Geschäftsführer
Toggenburger AG



Michael Gfeller

Inhaber / Dipl.
Architekt M.A. REG A
BauSpektrum AG

Eine Veranstaltung von **BETONSUISSE**