
Akustik-Potential urbaner Oberflächen

Prof. Dr. Philip Leistner

23. und 24. Juli 2015, Stuttgart



Inhalt

- Hintergrund
- Akustische Kategorien urbaner Oberflächen
- Ausführungsbeispiele und Wirkpotential
- Akustische Gestaltungsmöglichkeiten
- Bauliche / bauphysikalische Bewertung
- Zusammenfassung

Hintergrund

- Stück für Stück das Puzzle zusammensetzen.



Akustische Kategorien urbaner Oberflächen

Allgemein

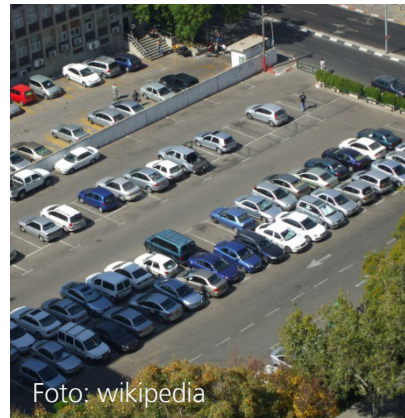
- Art Gebäudeflächen, Verkehrsflächen, Grünflächen u.a.
- Funktion Schutz, Tragfähigkeit, Nutzbarkeit, Ästhetik u.a.
- Ausrichtung horizontal, vertikal
- ...

Akustisch

- Schallerzeugung und Schallabstrahlung
- Schalltransmission und Schallbeugung
- Schallreflexion und Schallstreuung
- Schallabsorption

Akustische Kategorien urbaner Oberflächen

■ Schallerzeugung und Schallabstrahlung



Verkehr

- Von urbanen Verkehrsflächen geht der Großteil innerstädtischer Geräusche aus. Ihre akustische Gestaltung, die Nutzung des verfügbaren Spielraums hat daher Priorität.



Akustische Kategorien urbaner Oberflächen

■ Schallerzeugung und Schallabstrahlung



Bußgeld von bis zu 500 Euro

Verkehr

AUS ALLER WELT 7

Lärmschutz

Venedig verbietet ^{sogar} laute Rollkoffer

Tragen statt ziehen oder gleich einen Neuen kaufen: Weil Venedigs Bewohner die Nase voll haben von dem ständigen Lärm der Rollkoffer auf dem historischen Pflaster vor ihren Fenstern, sollen Modelle mit Plastikrädern vom kommenden Jahr an verboten werden. Wer mit einem entsprechenden Koffer die Ruhe stört, soll nach dem Willen der städtischen Behörden künftig ein Bußgeld von bis zu 500 Euro zahlen, wie die Stadtverwaltung erklärte. Dem Gesetzentwurf zufolge sollen Koffer mit leisen Gummirollen oder luftgefüllten Rädern aber erlaubt bleiben. Die Krachmacher müssen ganz klassisch durch die Gassen und über die Brücken der berühmten Lagunenstadt getragen werden. Venedig zählt jährlich etwa 27 Millionen Touristen. Die Stadt begründet das geplante Verbot auch damit, das historische Pflaster schützen zu wollen. AFP

Akustische Kategorien urbaner Oberflächen

■ Schallerzeugung und Schallabstrahlung

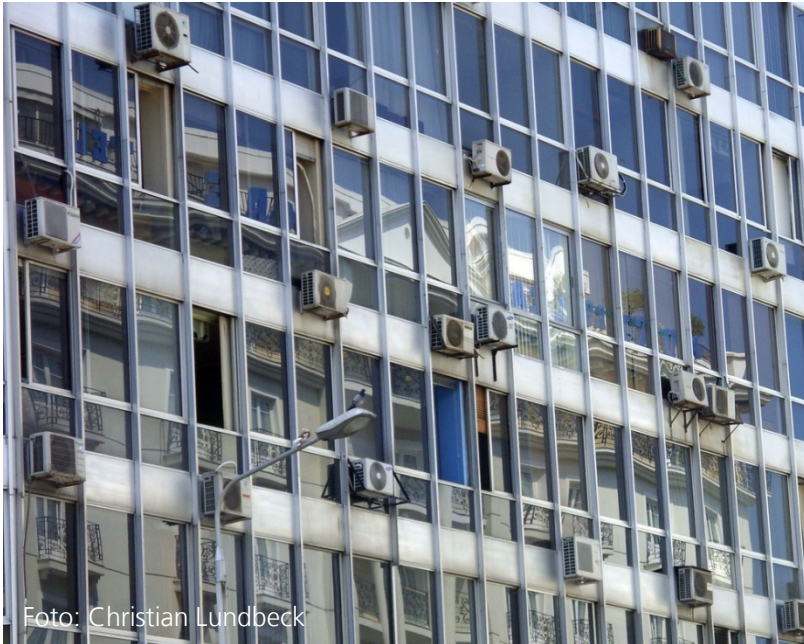


Lüftung

- Von gebäudebezogenen urbanen Oberflächen gehen auch akustische Emissionen aus, z.B. durch Lüftungsanlagen.

Akustische Kategorien urbaner Oberflächen

■ Schallerzeugung und Schallabstrahlung



Lüftung

- Von gebäudebezogenen urbanen Oberflächen gehen auch akustische Emissionen aus, z.B. durch Lüftungsanlagen.

Akustische Kategorien urbaner Oberflächen

■ Schallerzeugung und Schallabstrahlung

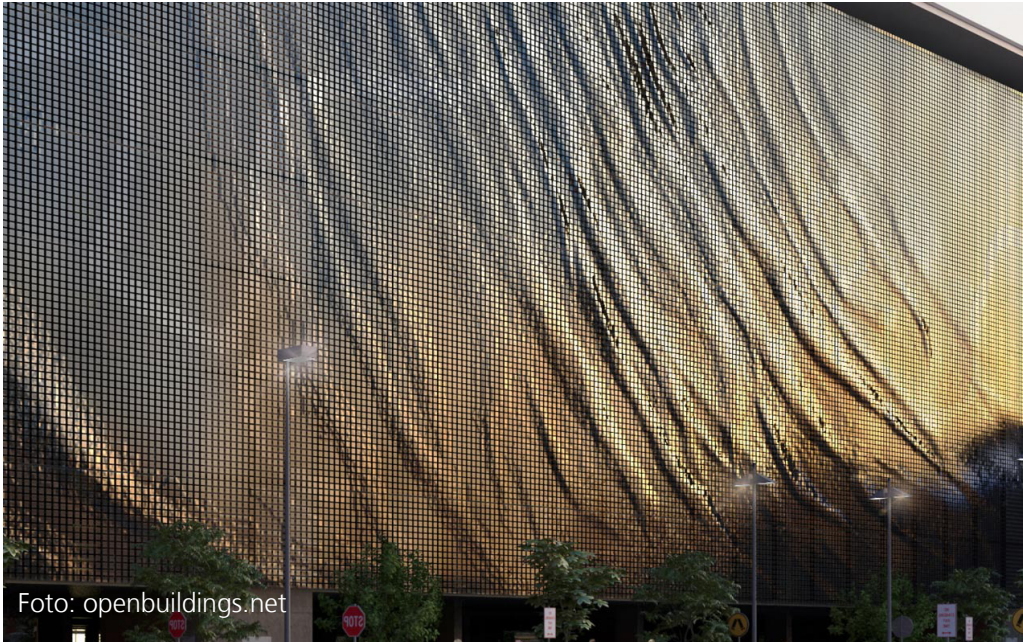


Sonnenschutz

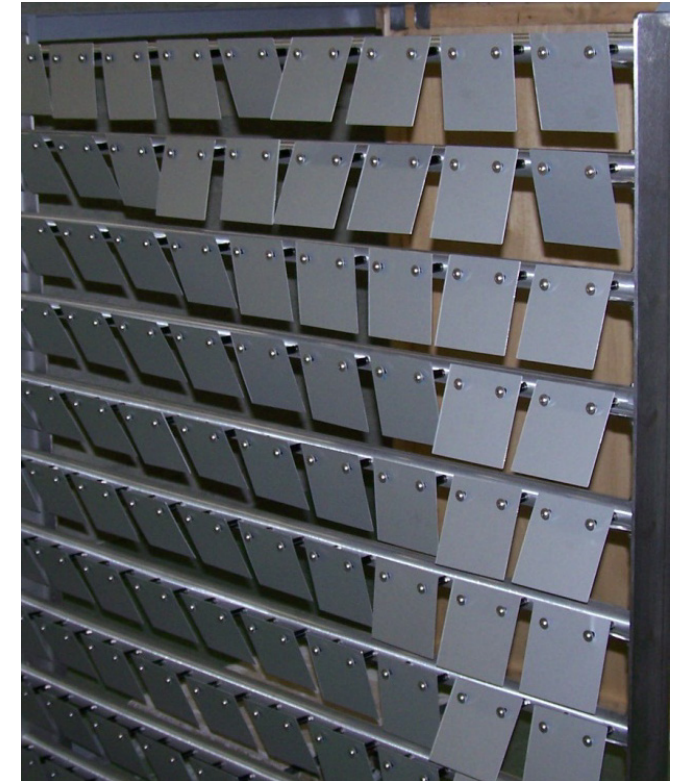
- Automatisch gesteuerter Sonnenschutz verursacht insbesondere bei häufiger Betätigung (z.B. wechselnde Witterung) störende Geräusche.

Akustische Kategorien urbaner Oberflächen

■ Schallerzeugung und Schallabstrahlung



Design

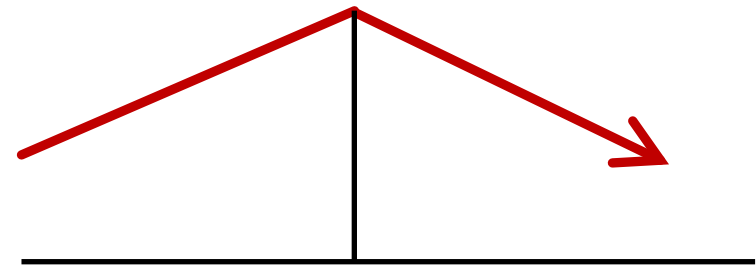
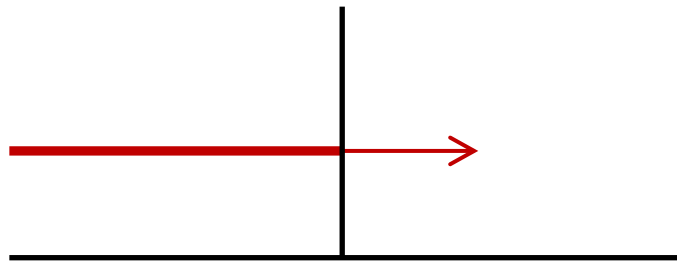


- Elementierte, strukturierte oder gar bewegliche urbane Oberflächen können bei mäßigem bis frischem Wind 80 bis 90 dB(A) Geräuschpegel erzeugen.

Akustische Kategorien urbaner Oberflächen

■ Schalltransmission und Schallbeugung

- Gebäude und Bauwerke
- Wände (stationär, temporär) und Wälle
- sonstige Hindernisse und Barrieren

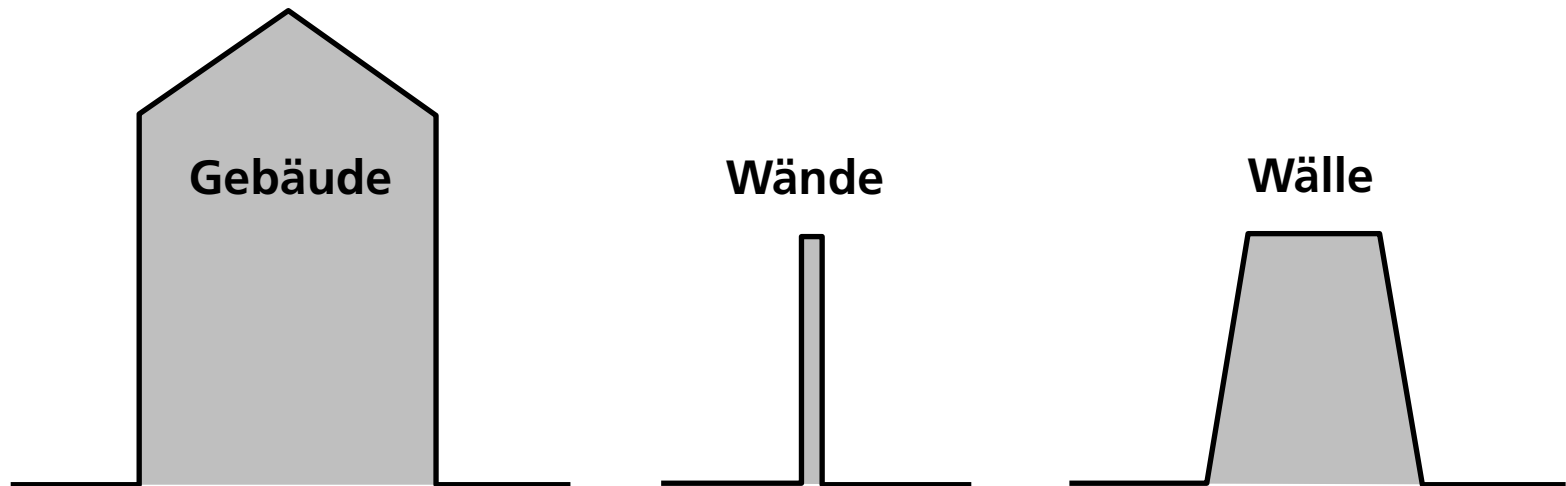


- Insbesondere Beugungskanten (horizontal, vertikal) beachten / „organisieren“.
- Große Vielfalt an Formen, Materialien und urbanem Gestaltungsspielraum, selbst dünne Elemente aus Folien und Membranen erzielen spürbare Wirkungen.

Akustische Kategorien urbaner Oberflächen

■ Schalltransmission und Schallbeugung

- Gebäude und Bauwerke
- Wände (stationär, temporär) und Wälle
- sonstige Hindernisse und Barrieren

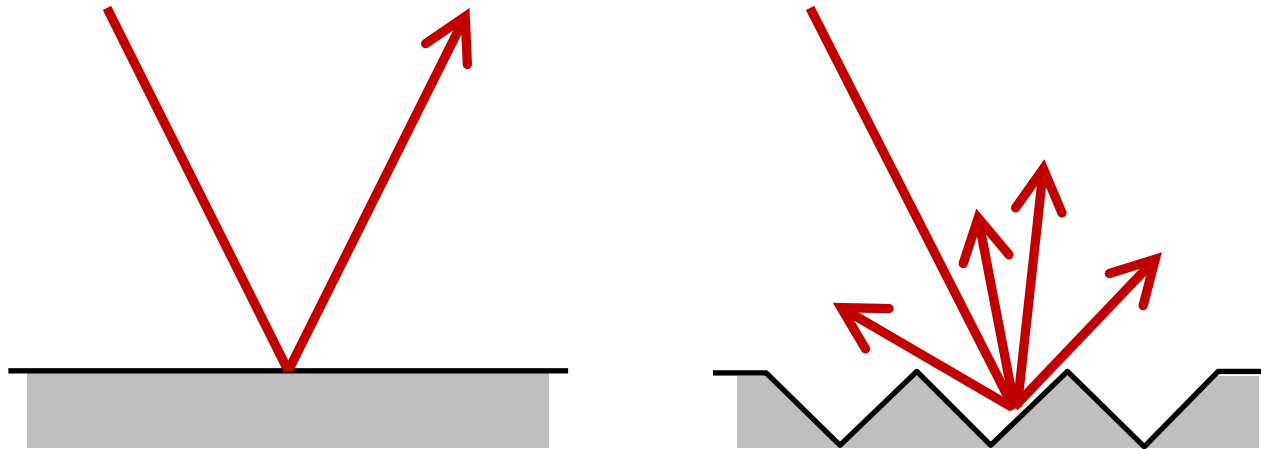


- Direkte und indirekte Einflussnahme, im Detail und im Gesamtkontext, z.B. in dicht bebauten Innenstädten mittels Formen, Dimensionen und Stadt-Layout.

Akustische Kategorien urbaner Oberflächen

■ Schallreflexion und Schallstreuung

- Gebäude und Bauwerke,
- Elemente und Strukturen
- Oberflächen und Materialien

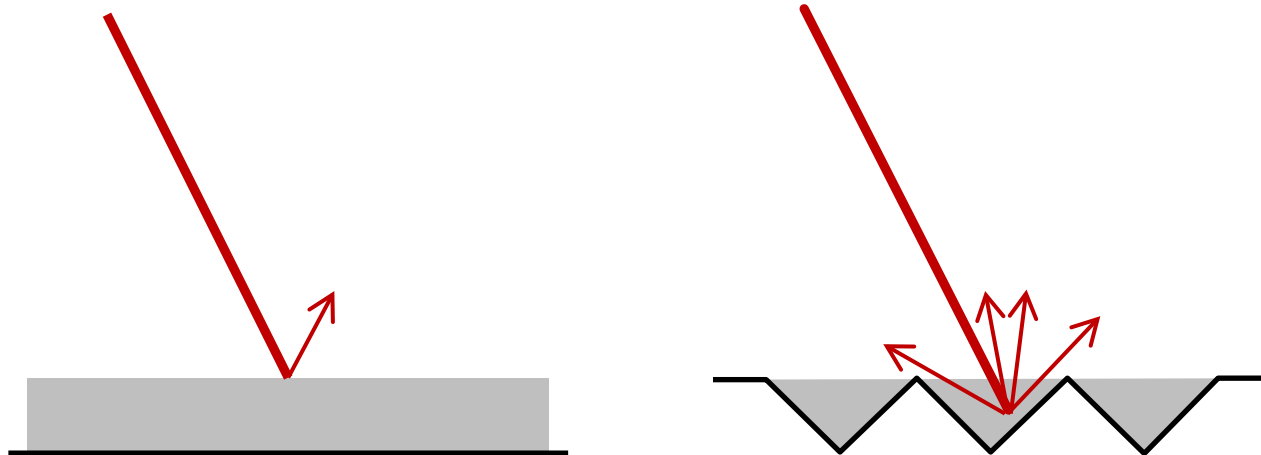


- Reflexion / Streuung tragen zur Schallverteilung bei, bis in den »letzten Winkel«.
- Große Vielfalt an Elementen, Strukturen und urbanem Gestaltungsspielraum, um den Schall bewusst zu lenken, aber ohne ihn aufzuhalten oder zu »schlucken«.

Akustische Kategorien urbaner Oberflächen

■ Schallabsorption

- Oberflächen und Materialien
- Schichten und Strukturen
- Öffnungen und Lücken

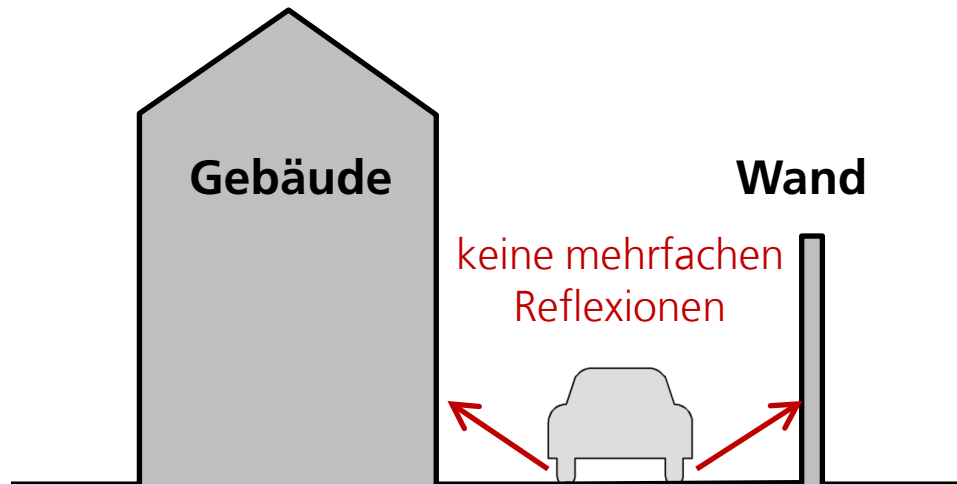


- Absorption reduziert den Schall, wenn er auf entsprechende Oberflächen trifft.
- Große Vielfalt an Materialien, Strukturen und Gestaltungsspielraum, um urbane Oberflächen mit schallabsorbierender Wirkung auszustatten.

Akustische Kategorien urbaner Oberflächen

■ Schallabsorption

- Oberflächen und Materialien
- Schichten und Strukturen
- Öffnungen und Lücken



- Absorption reduziert den Schall, wenn er auf entsprechende Oberflächen trifft.
- Große Vielfalt an Materialien, Strukturen und Gestaltungsspielraum, um urbane Oberflächen mit schallabsorbierender Wirkung auszustatten.

Ausführungsbeispiele und Wirkpotential

■ Akustische Betrachtungen urbaner Typologien

- Standardisierte, frequenzabhängige Berechnungen
 - VDI 2714
 - Straßen (Verkehrszahlen) als Linienquelle in Oktavbändern
 - Geräuschspektrum aus Vorbeifahrtmessung eines Pkw
 - einschließlich 4 Reflexionen
- Festlegung von Konstellationen (Geometrie, Oberflächen) und Modifikationen, z.B. Orte, Flächen und Arten schallabsorbierender Materialien
- Horizontale und vertikale Betrachtung von Umgebung und Gebäuden

Ausführungsbeispiele und Wirkpotential

■ Akustische Betrachtungen urbaner Typologien

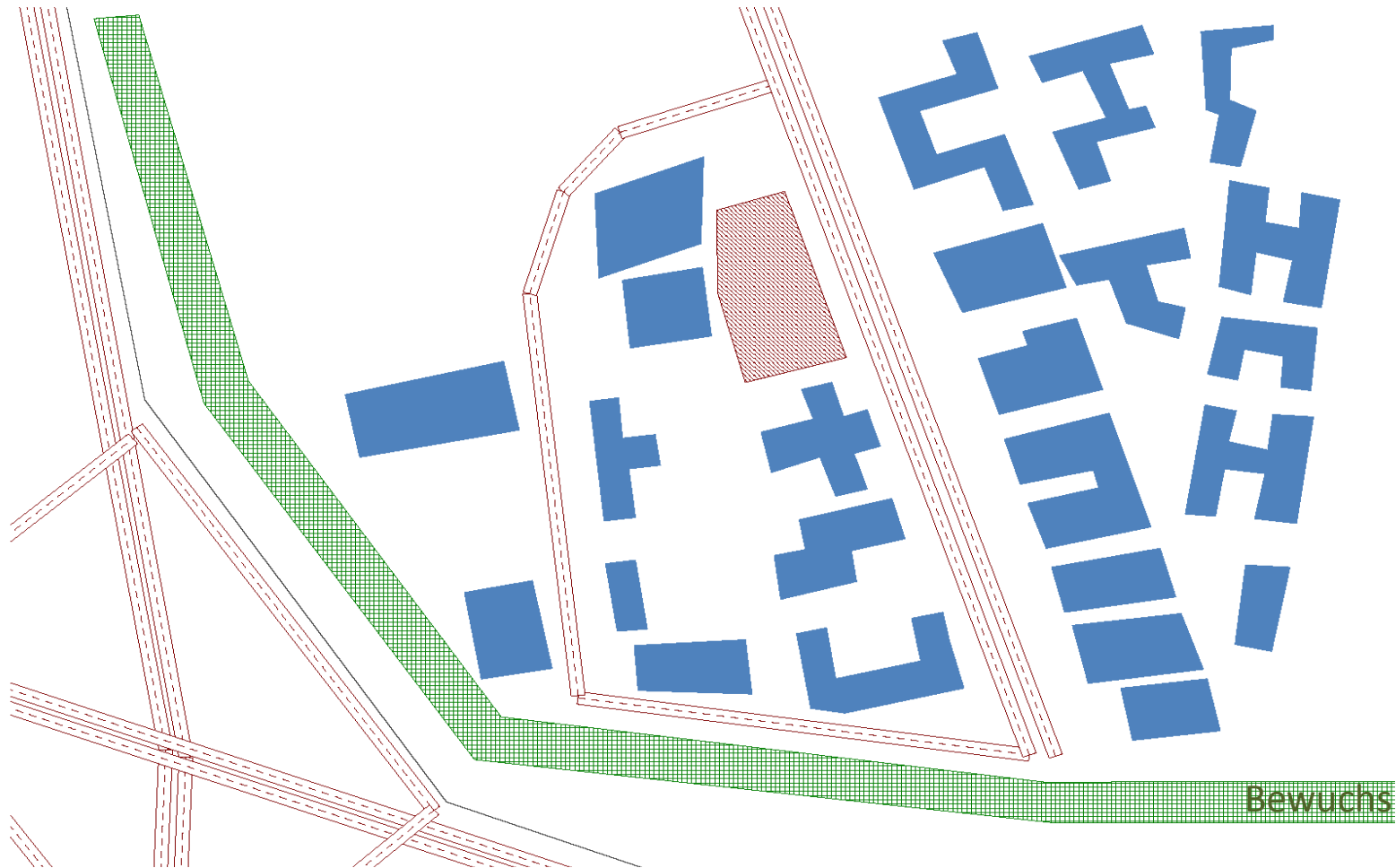
BEISPIEL 1



Ausführungsbeispiele und Wirkpotential

■ Akustische Betrachtungen urbaner Typologien

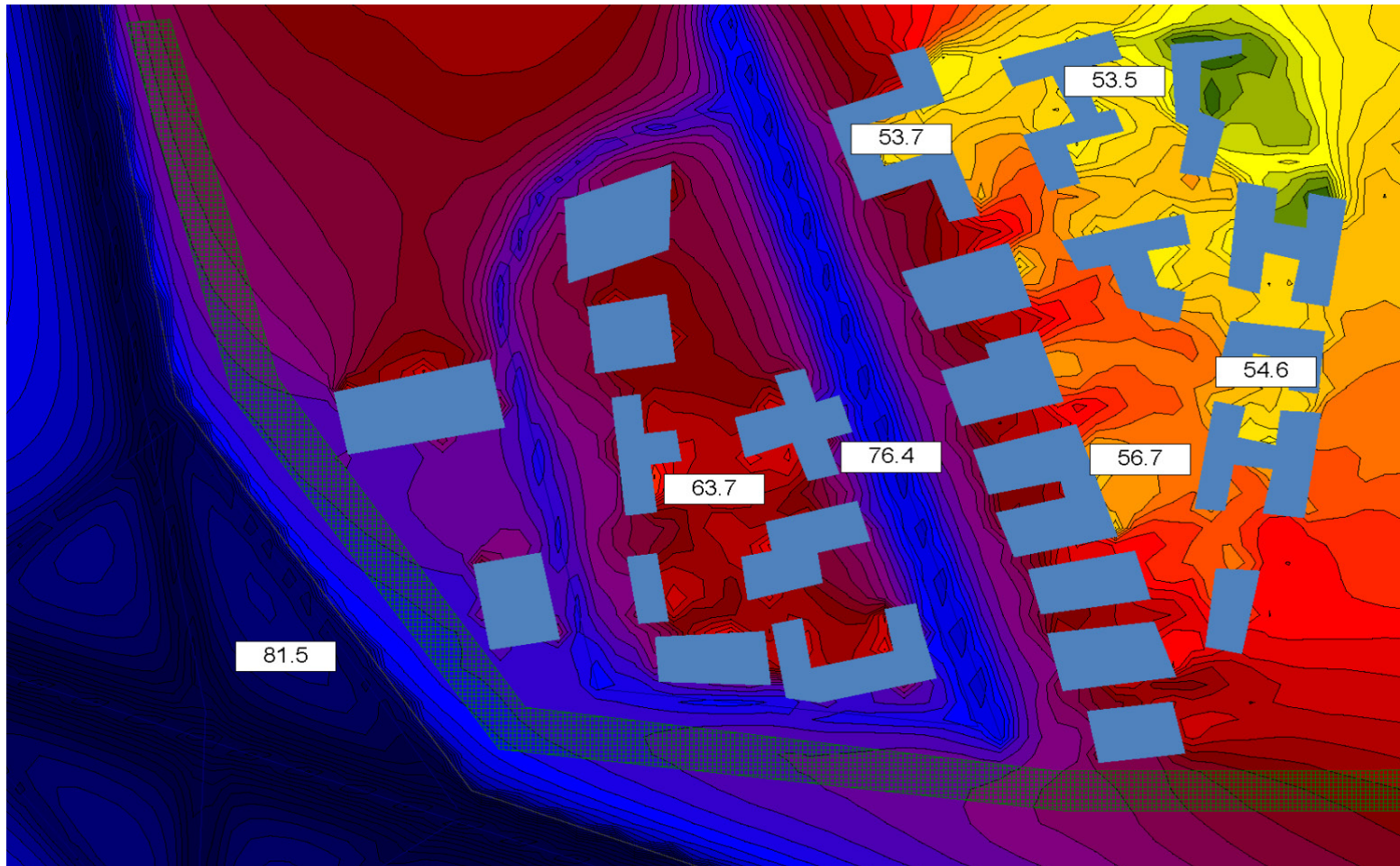
BEISPIEL 1



Ausführungsbeispiele und Wirkpotential

■ Akustische Betrachtungen urbaner Typologien

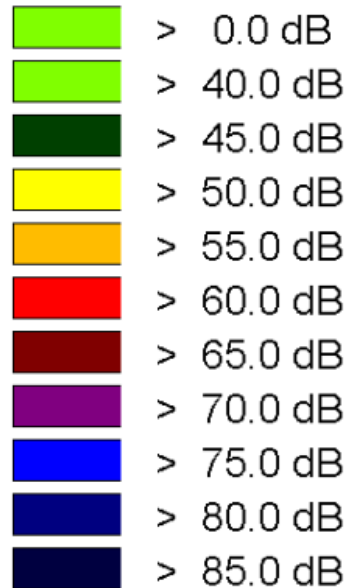
BEISPIEL 1



Ausführungsbeispiele und Wirkpotential

■ Akustische Betrachtungen urbaner Typologien

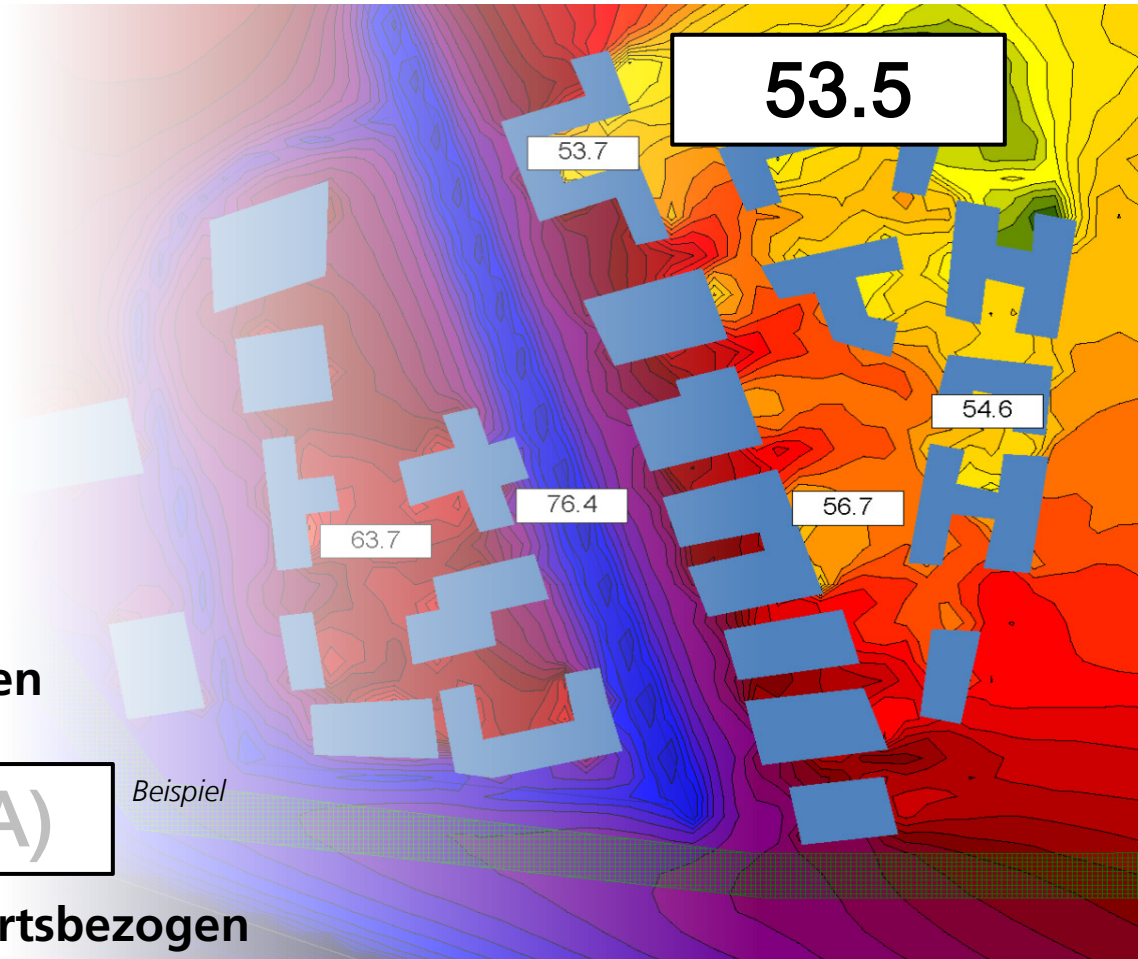
BEISPIEL 1



Schallpegel-Stufen

54.6 dB(A)

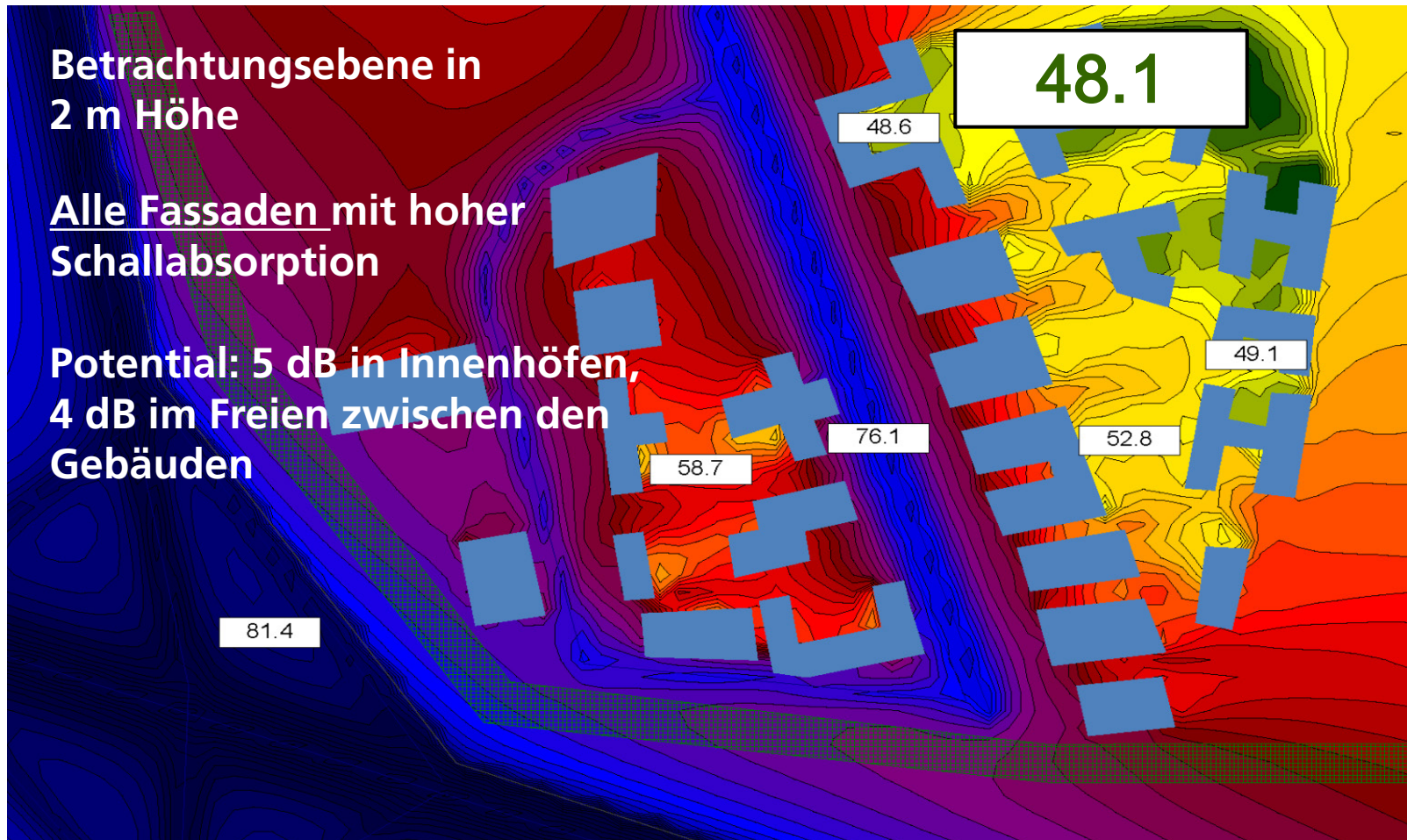
Summenpegel, ortsbezogen



Ausführungsbeispiele und Wirkpotential

■ Akustische Betrachtungen urbaner Typologien

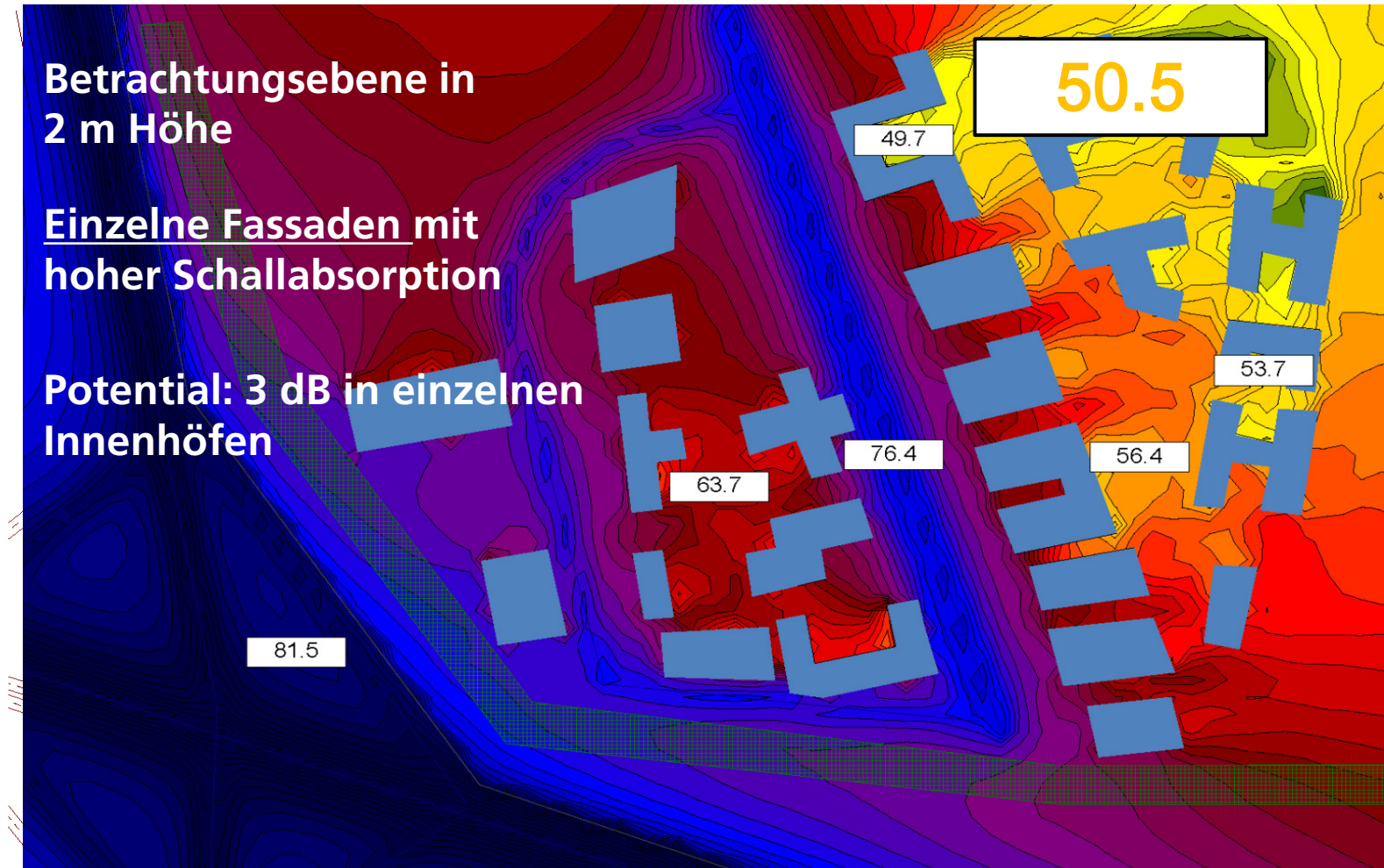
BEISPIEL 1



Ausführungsbeispiele und Wirkpotential

■ Akustische Betrachtungen urbaner Typologien

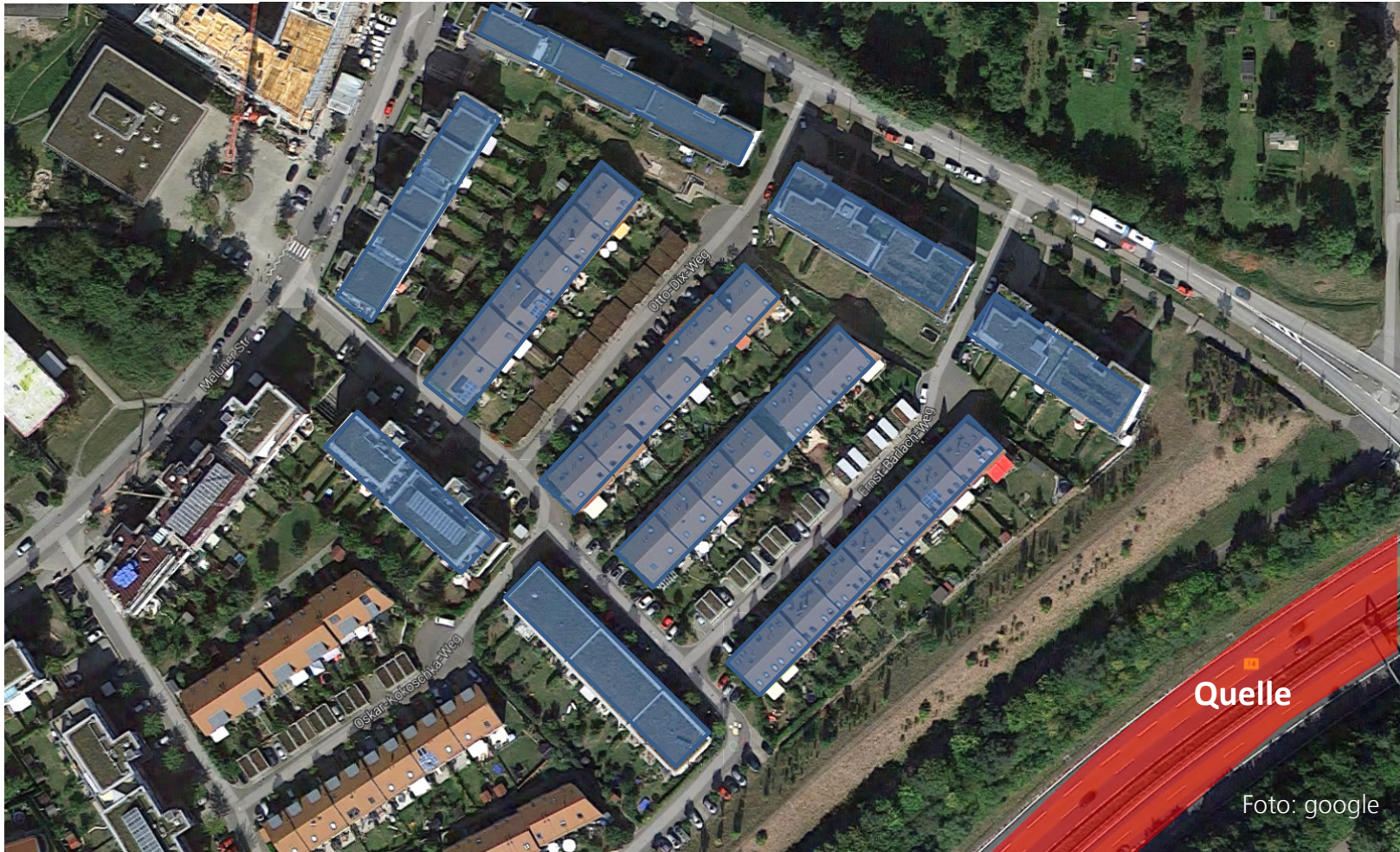
BEISPIEL 1



Ausführungsbeispiele und Wirkpotential

■ Akustische Betrachtungen urbaner Typologien

BEISPIEL 2

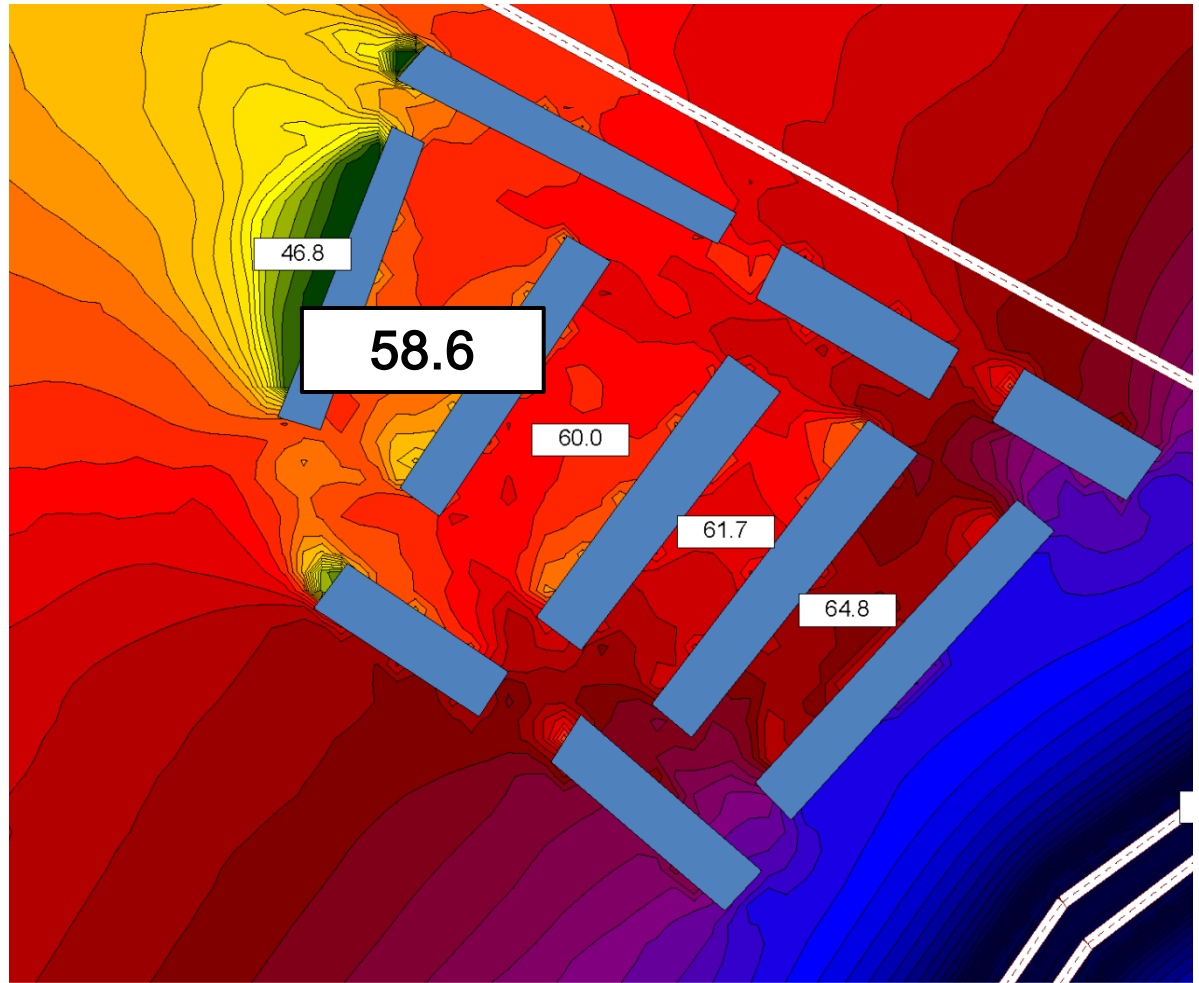


Ausführungsbeispiele und Wirkpotential

■ Akustische Betrachtungen urbaner Typologien

BEISPIEL 2

Vergleich von
wenig
absorbierenden
Fassaden mit ...

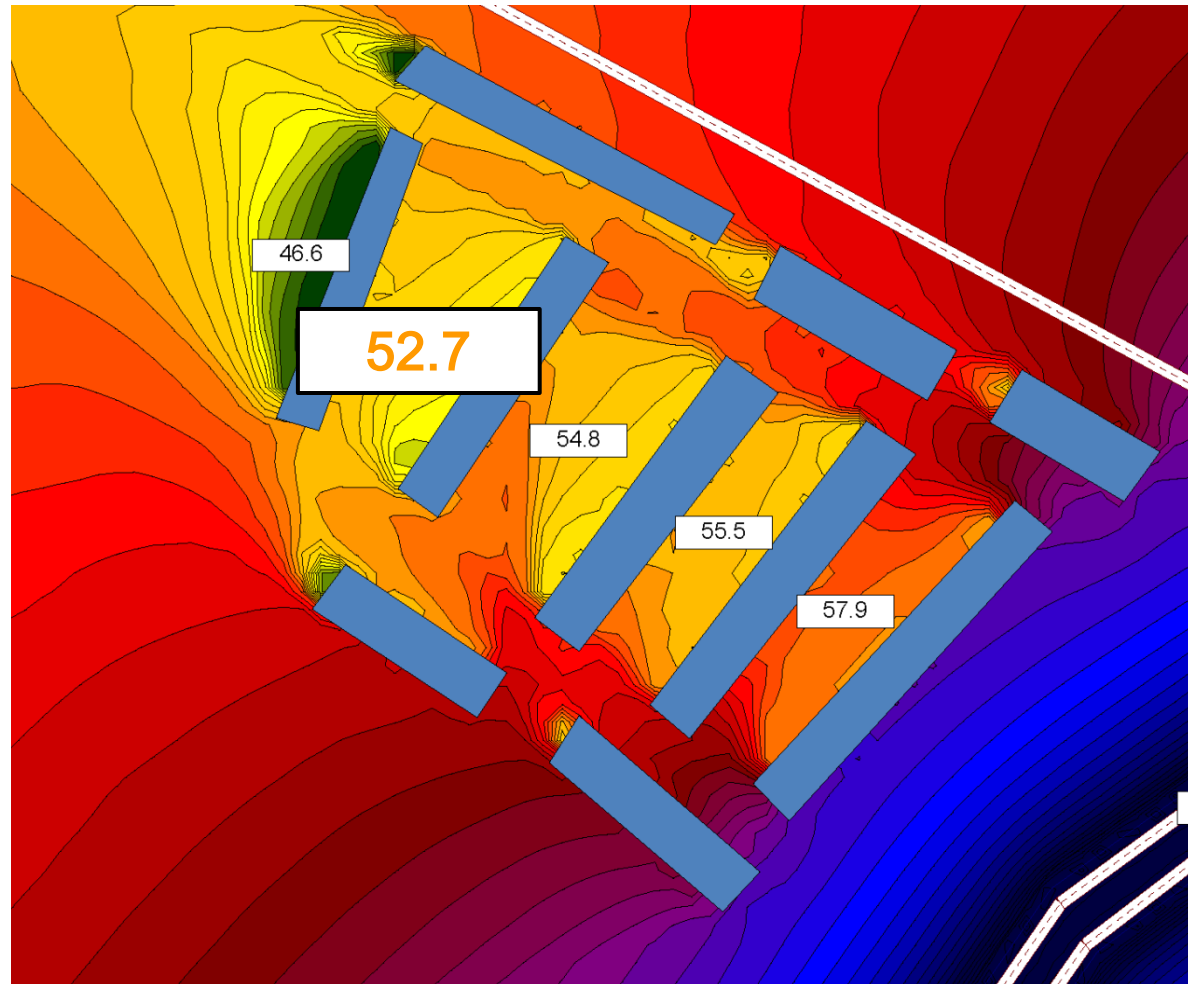


Ausführungsbeispiele und Wirkpotential

■ Akustische Betrachtungen urbaner Typologien

BEISPIEL 2

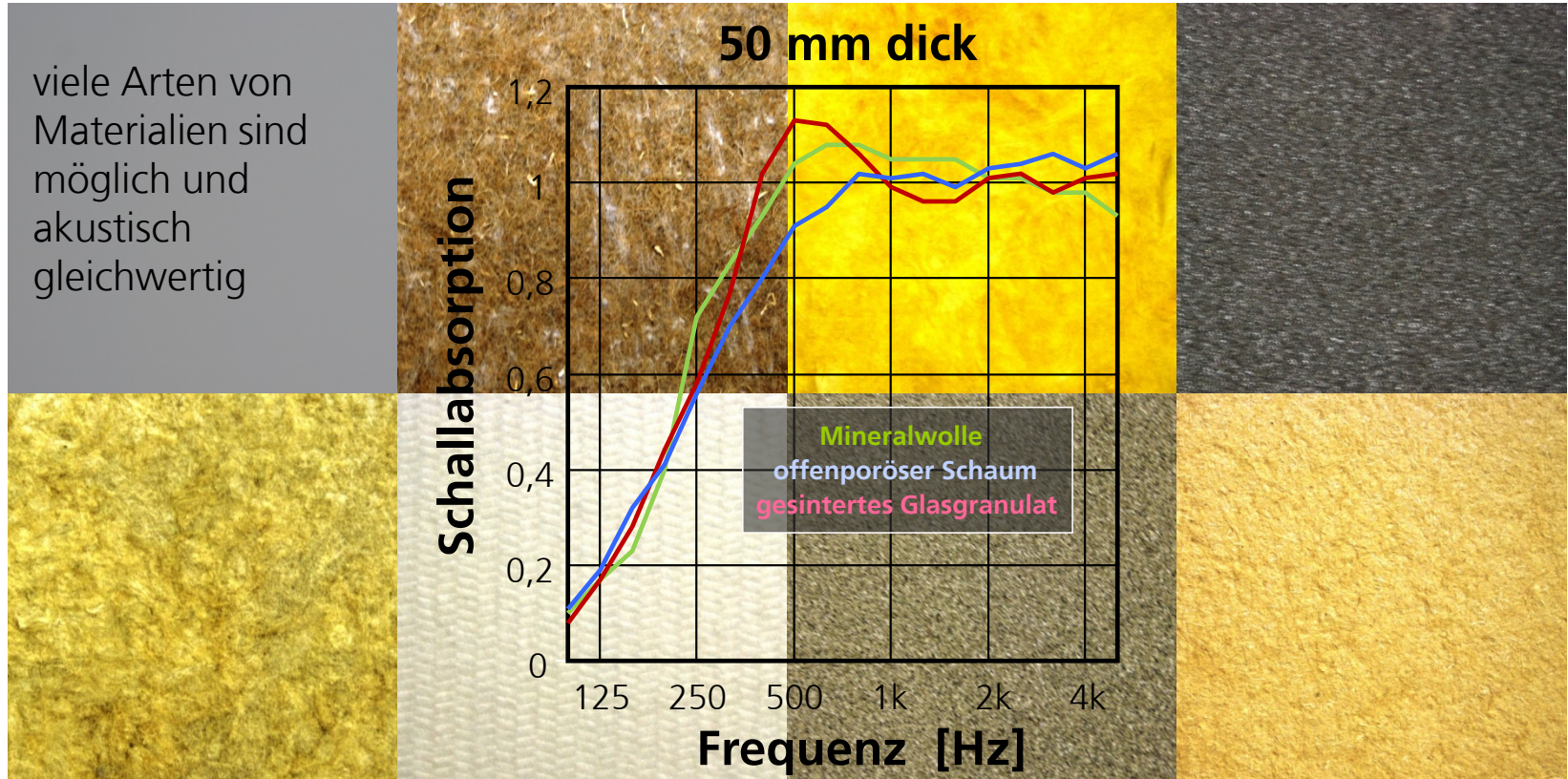
... hoch
absorbierenden
Fassaden



Akustische Gestaltungsmöglichkeiten

■ Schallabsorbierende Fassaden

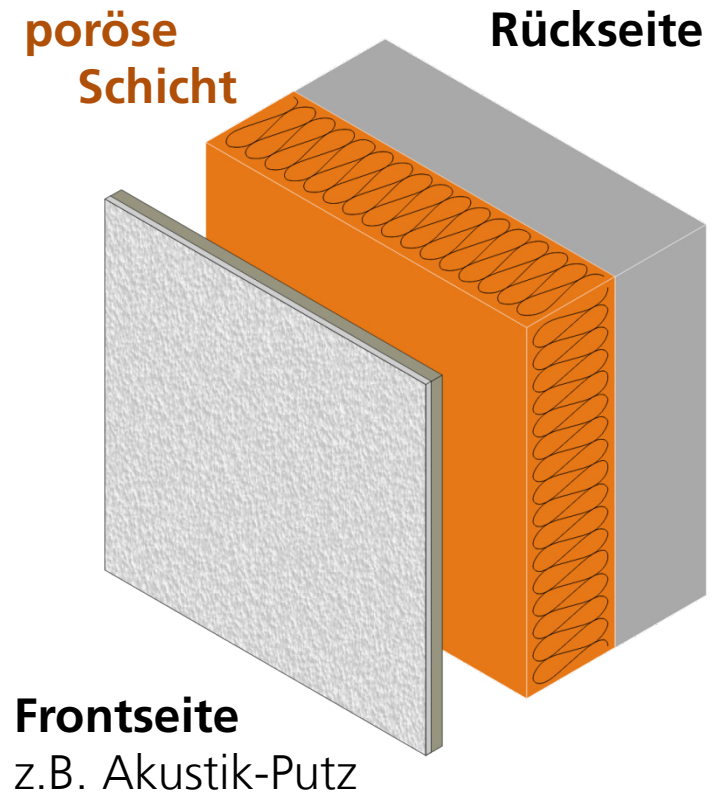
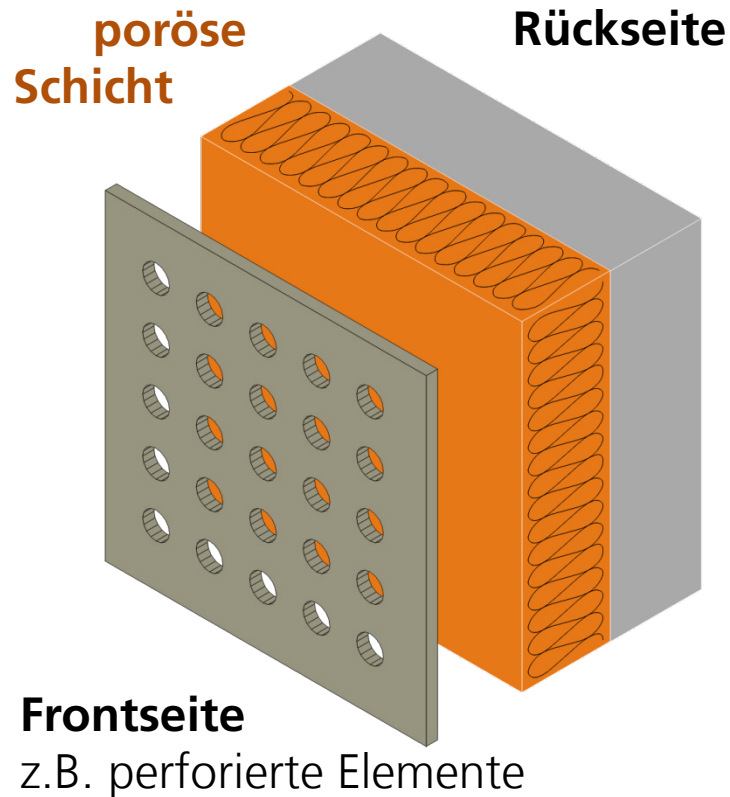
Für die Berechnungen verwendet: offenporöse Schicht, ca. **50 mm dick**



Akustische Gestaltungsmöglichkeiten

■ Schallabsorbierende Fassaden

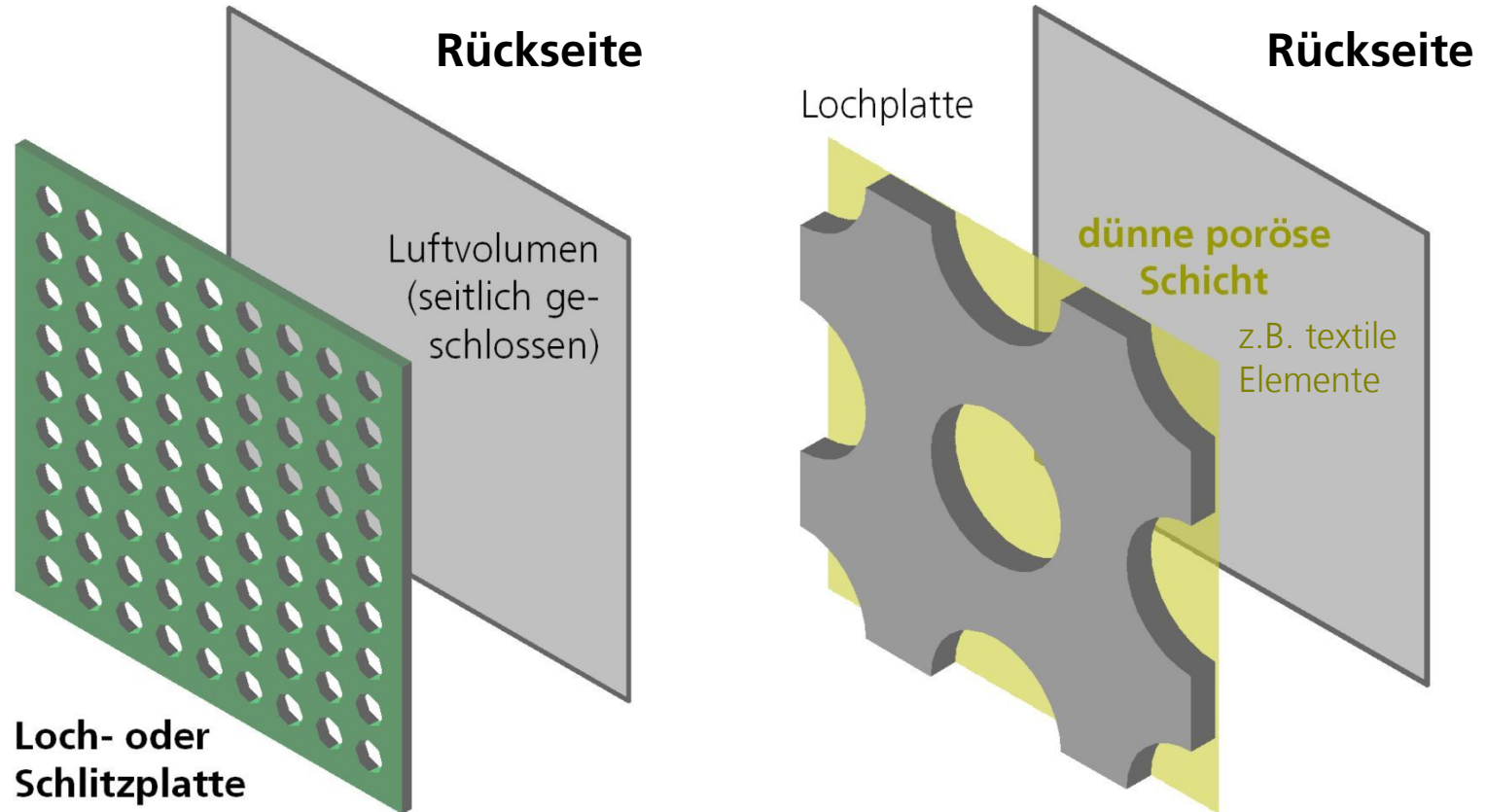
Für die Berechnungen verwendet: offenporöse Schicht **mit Abdeckung**



Akustische Gestaltungsmöglichkeiten

■ Schallabsorbierende Fassaden

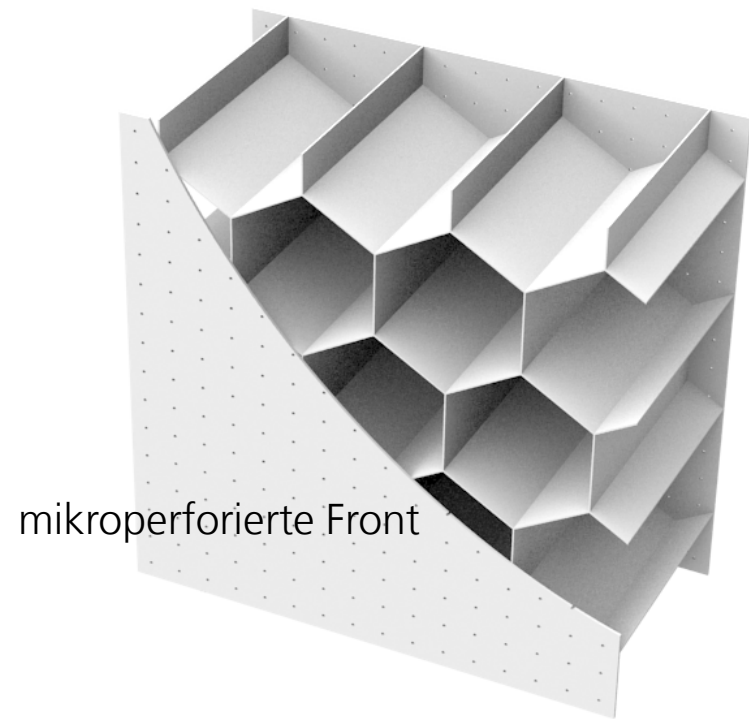
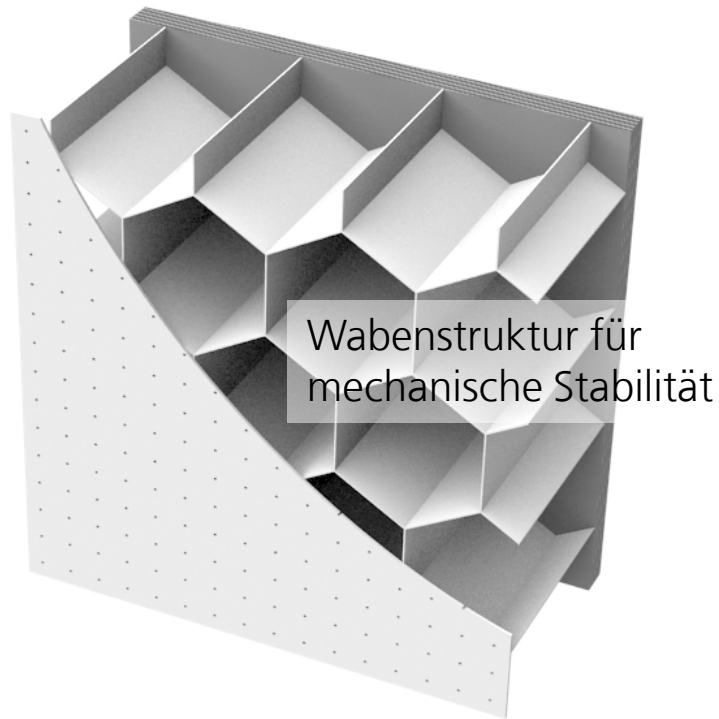
Perforierte Elemente können auch **ohne poröse Schichten** absorbieren



Akustische Gestaltungsmöglichkeiten

■ Schallabsorbierende Fassaden

Sonderfall **mikroperforierte** Elemente (ohne poröse Schicht)

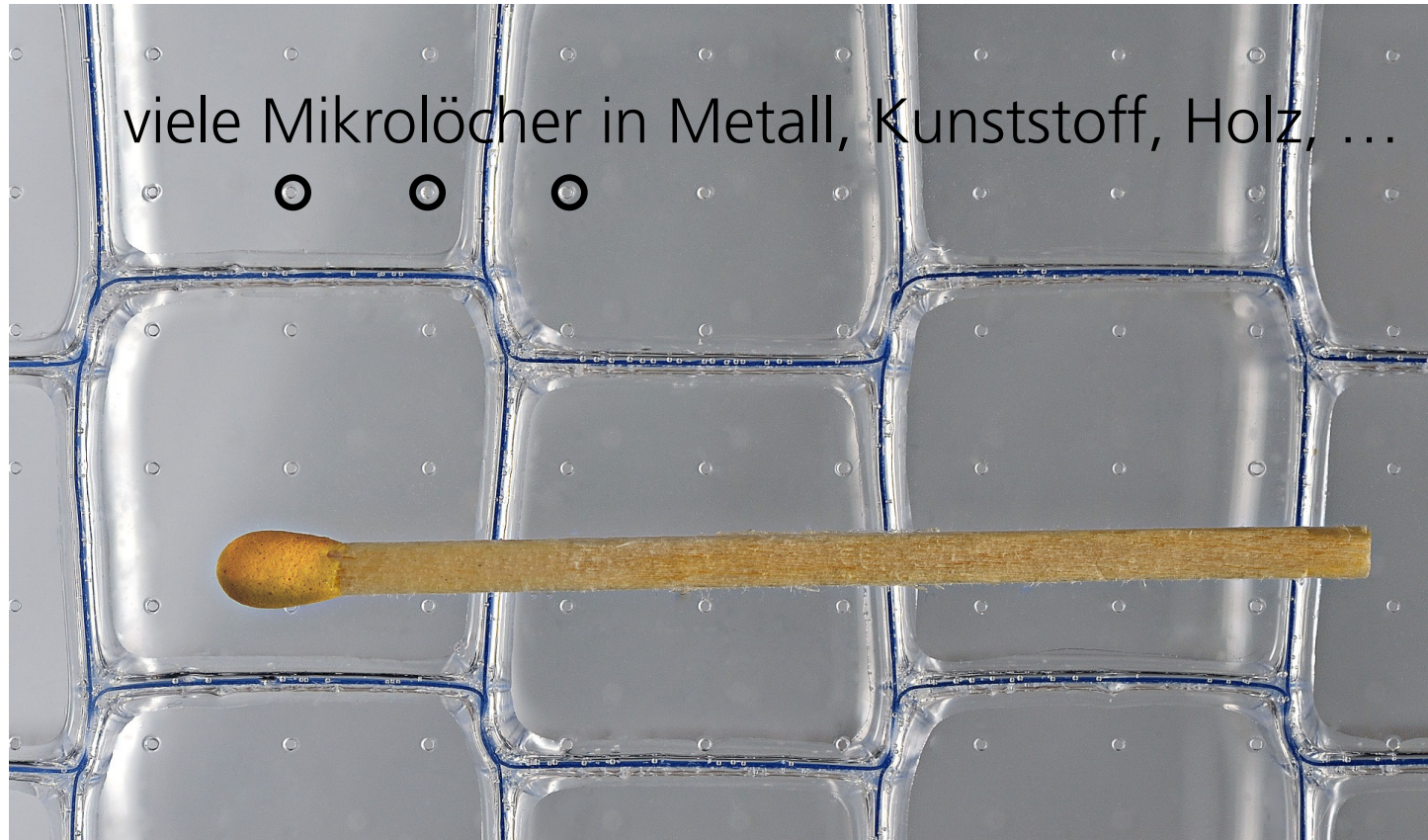


mit oder ohne rückseitige schallharte Fläche möglich.

Akustische Gestaltungsmöglichkeiten

■ Schallabsorbierende Fassaden

Sonderfall **transparente** mikroperforierte Elemente



Akustische Gestaltungsmöglichkeiten

■ Schallabsorbierende Fassaden

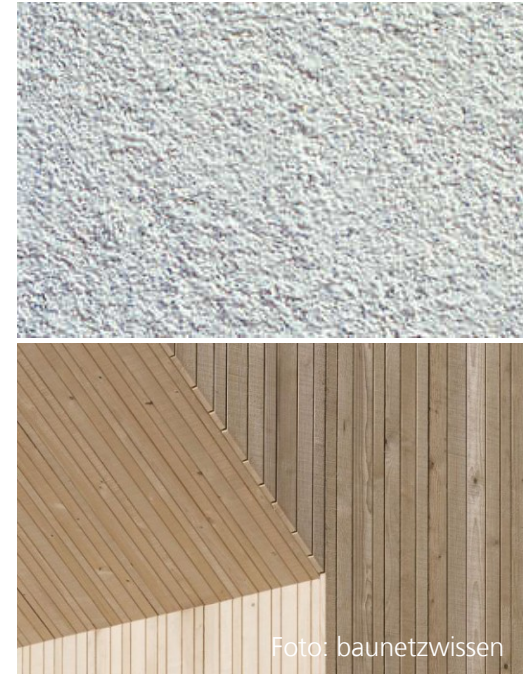
Sonderfall **transparente** mikroperforierte Elemente, z.B. Kunstglas und künftig auch Glas.



Akustische Gestaltungsmöglichkeiten

■ Schallabsorbierende Fassaden

Weiterer (großer) Gestaltungsspielraum für (fast) alle gängigen Materialien



Akustische Gestaltungsmöglichkeiten

■ Schallabsorbierende Fassadenelemente

Weiterer (großer) Gestaltungsspielraum bei der Integration in Fassaden



Akustische Gestaltungsmöglichkeiten

■ Schallabsorbierende Elemente für sonstige urbane Konstellationen

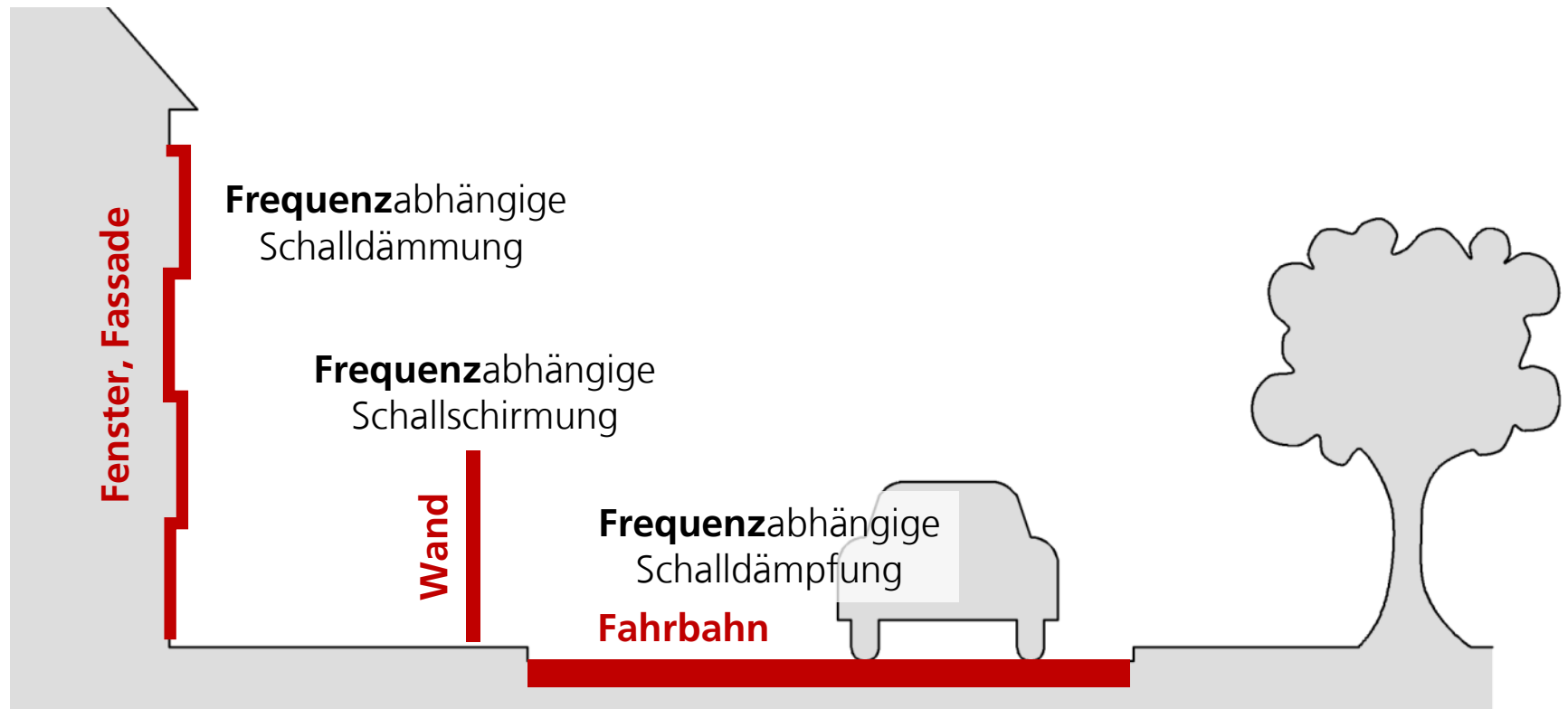
Weiterer (großer) Gestaltungsspielraum bei der Integration



Akustische Gestaltungsmöglichkeiten

■ Akustisch abgestimmte Maßnahmen

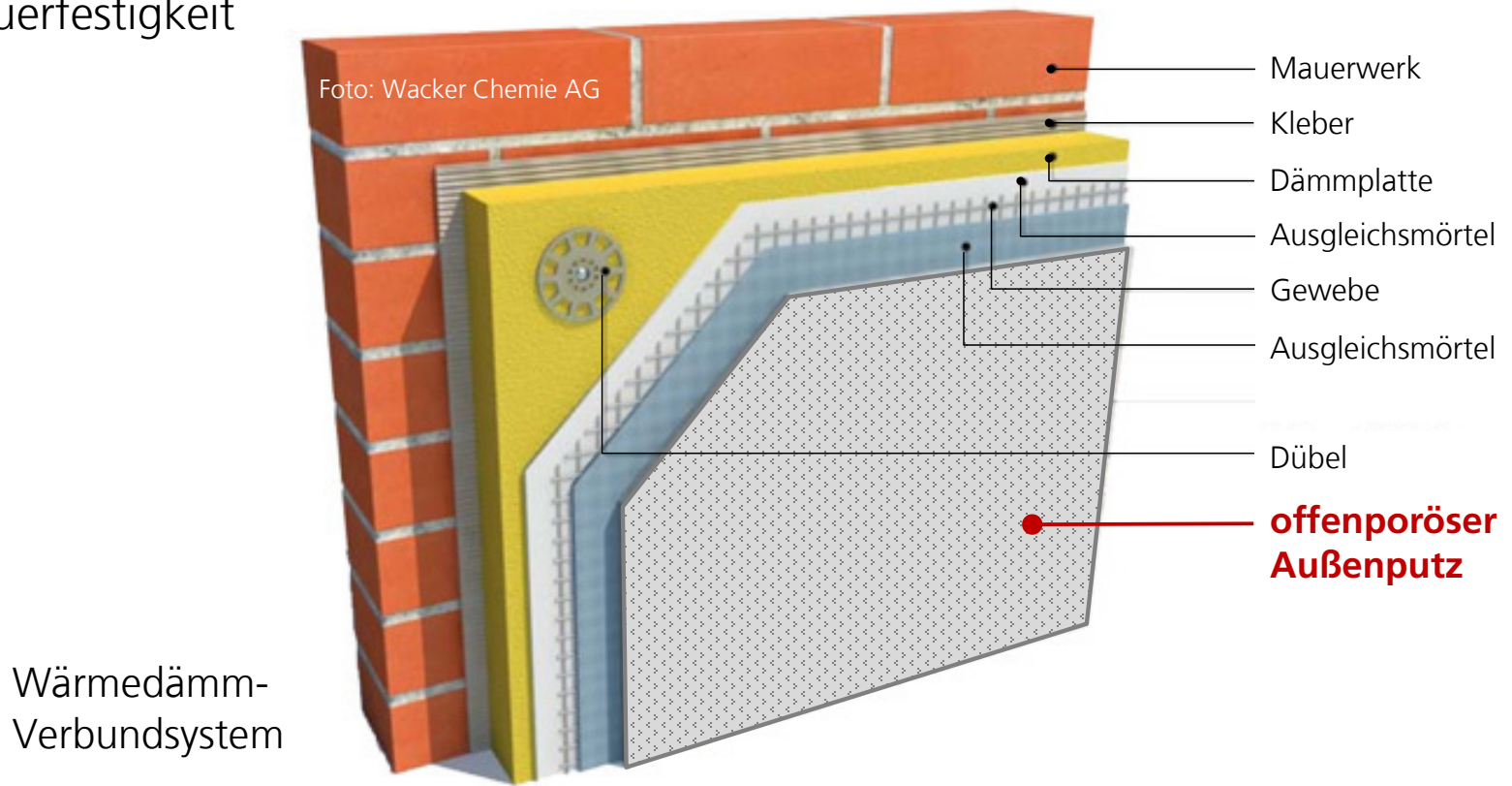
Derzeit dominiert noch die singuläre, isolierte Planung und Optimierung. Eine auch spektral abgestimmte Vorgehensweise verspricht positive Synergieeffekte.



Bauliche / bauphysikalische Bewertung

■ Bauphysikalische Aspekte schallabsorbierender urbaner Oberflächen

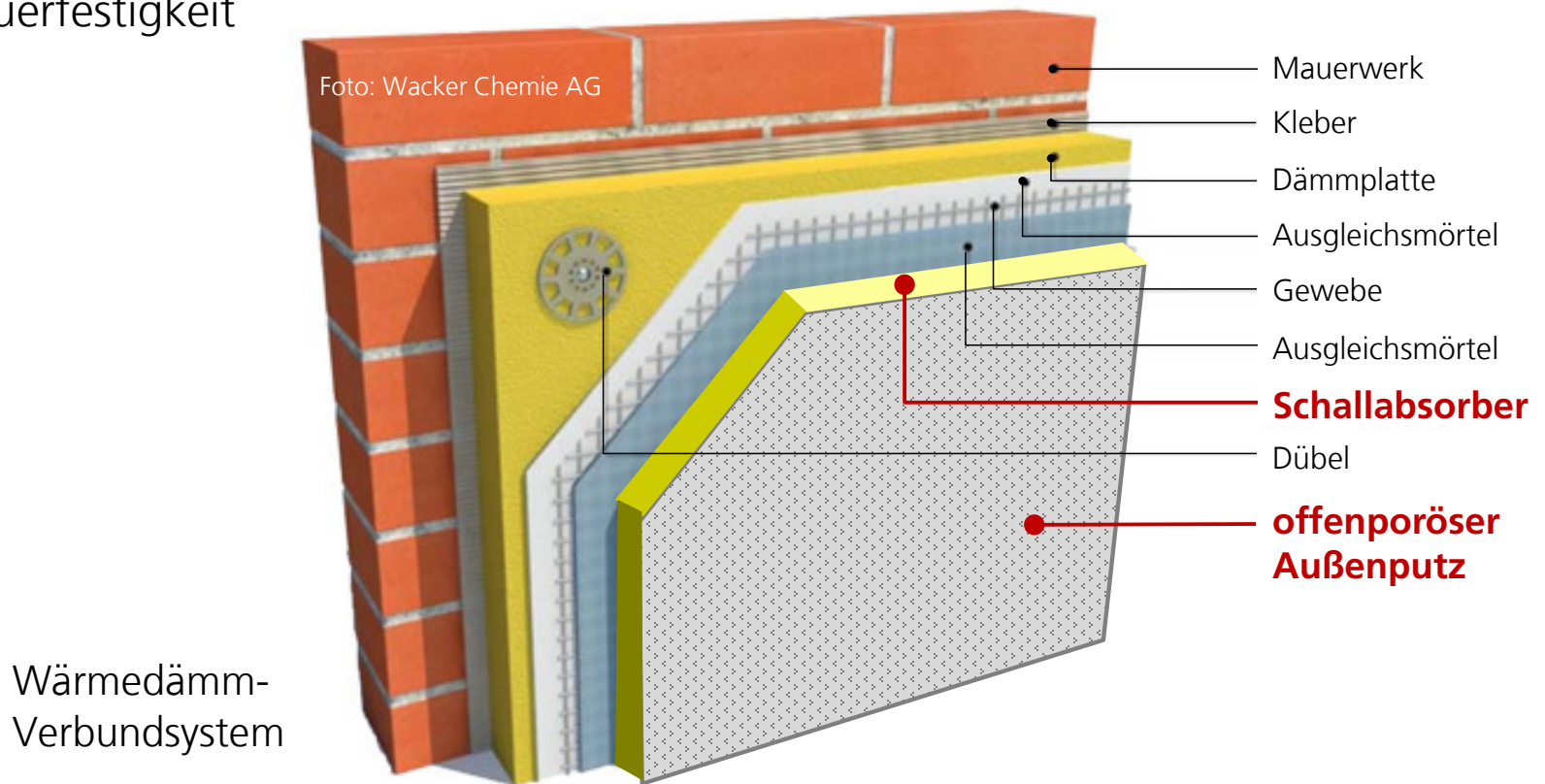
- Hygrothermische Funktionalität
- Bewuchs (Erscheinungsbild)
- Dauerfestigkeit



Bauliche / bauphysikalische Bewertung

■ Bauphysikalische Aspekte schallabsorbierender urbaner Oberflächen

- Hygrothermische Funktionalität
- Bewuchs (Erscheinungsbild)
- Dauerfestigkeit



Bauliche / bauphysikalische Bewertung

■ (Stadt-) bauphysikalische Zusatzeffekte

- Absorption von Emissionen (Staub, Abgase)
- Klimabeeinflussung (Strahlungsbilanz)
- Reflexion von Licht (urbane Lichtsteuerung, Sicherheit und Emotion)
- Ableitung von Wasser (Oberflächenabfluss, Kontaminationen, Naturereignisse)

aber auch Lösungsansätze, wie

- Atmende Membranen zur Durchlüftung
- Verwitterungsflächen (Bewuchs) für Luftreinigung und Verdunstungskälte
- thermisch wirksame Drainage- und Abwassersysteme
- saisonale Cabrio- und Vario-Hüllen (Verschattung, Lichtlenkung)
- ...

und viele andere Gestaltungsmöglichkeiten mit mehr und mehr adaptivem Charakter.

Zusammenfassung

- Stück für Stück das Puzzle zusammensetzen.

