



Metallleichtbau an der RWTH Aachen

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Kuhnhenne

Münster, 27.02.2020

RWTH Aachen – Institut für Stahlbau

RWTH Aachen

- ca. 45.500 Studierende
- ca. 560 Professuren
- ca. 450 Gebäude
- ca. 1000 Mio. €/a Etat



Institut für Stahlbau

- ca. 80 Mitarbeiter
- ca. 2,5 Mio. €/a
- 2 Versuchshallen
- 6 Forschungsschwerpunkte



RWTH Aachen – Institut für Stahlbau

Professur für Stahlbau:	Markus Feldmann
Professur für Holzbau:	Benno Hoffmeister
Professur für Metalleichtbau:	Markus Kuhnhenne



RWTH Aachen – Nachhaltigkeit im Metallleichtbau

Nachhaltigkeit



Metallleichtbau

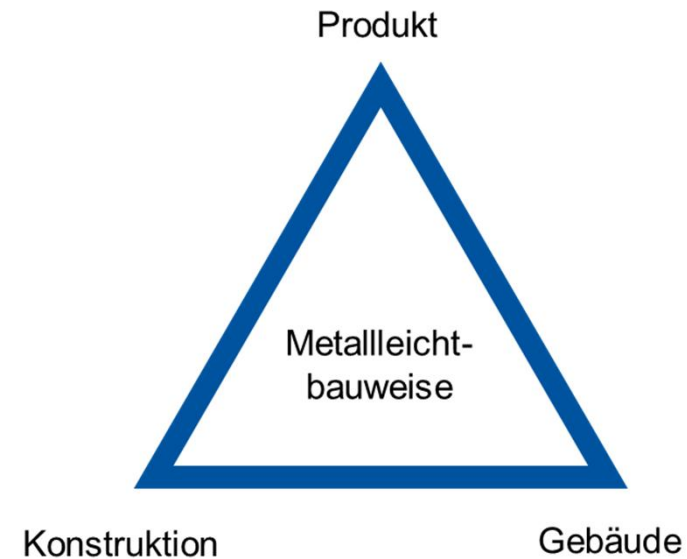


Lehre



Forschung

Lehre und Forschung



Integrale Untersuchung, Bewertung und Optimierung von Konstruktionen des Metallleichtbaus

- Tragfähigkeit
- Bauphysik
- Wirtschaftlichkeit
- Brandschutz
- Dauerhaftigkeit
- Montagefreundlichkeit
- Demontage und Recycling
- Wiederverwertung
- Ökologie und Ökonomie

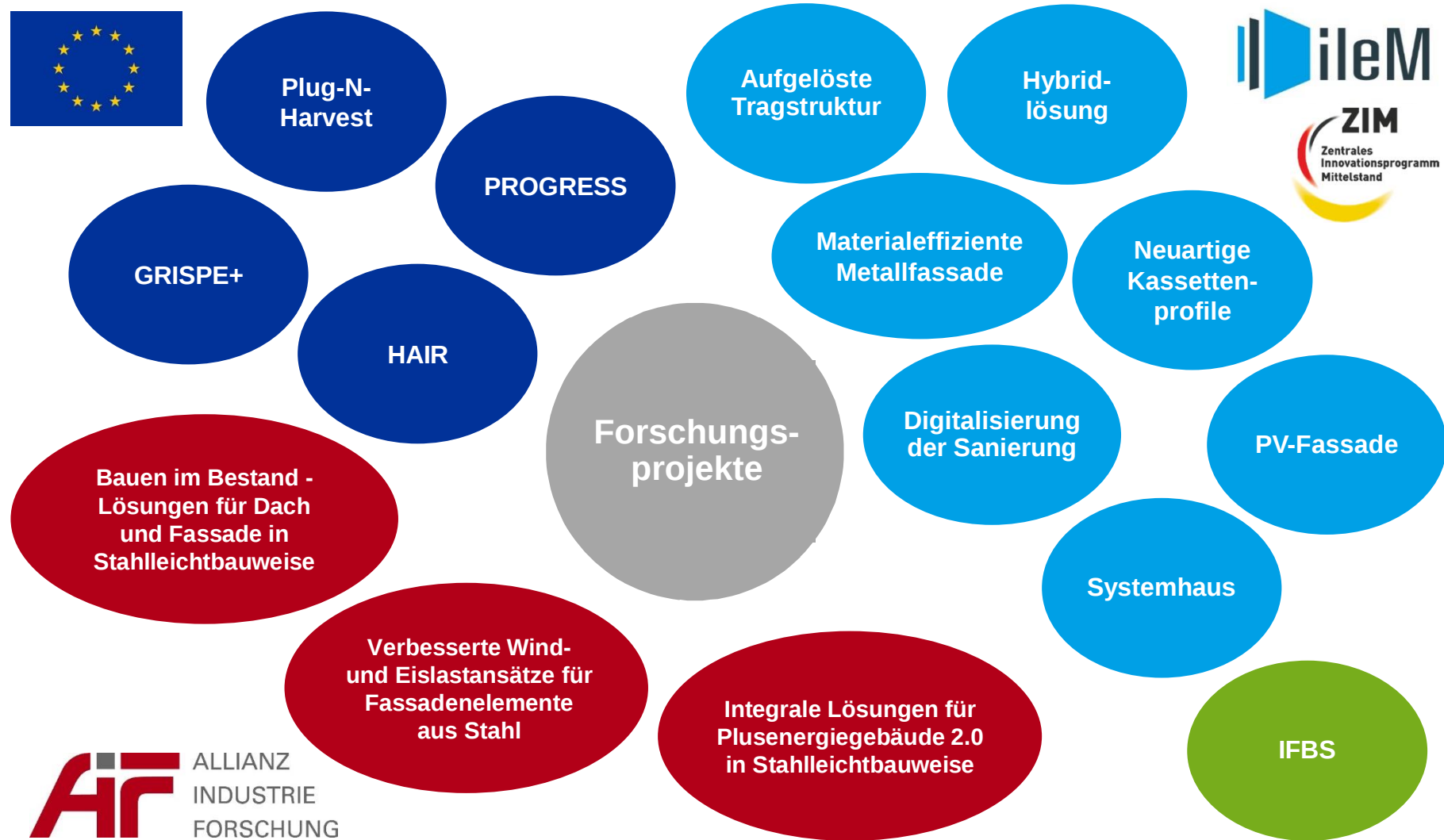
Praktikum Leichtes Bauen



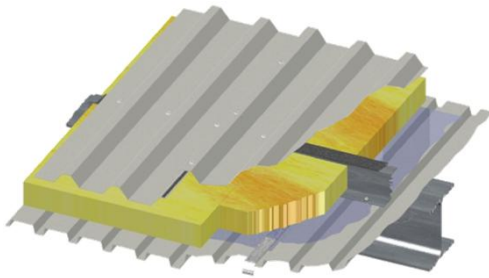
Praktikum Leichtes Bauen



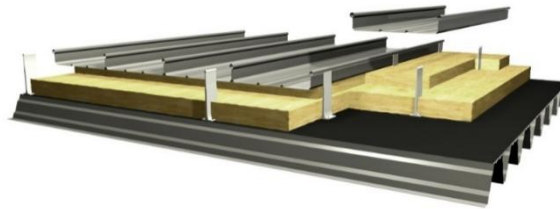
Forschungsprojekte RWTH Aachen University – Metallleichtbau



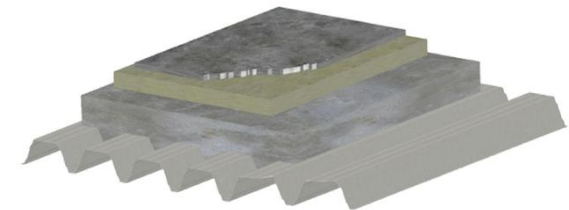
Elemente und Konstruktionen



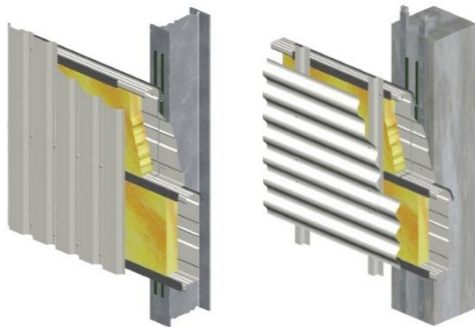
Zweischaliges Trapezprofildach



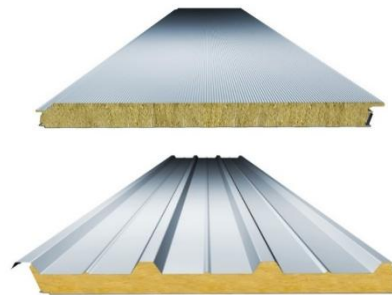
Falzprofildach



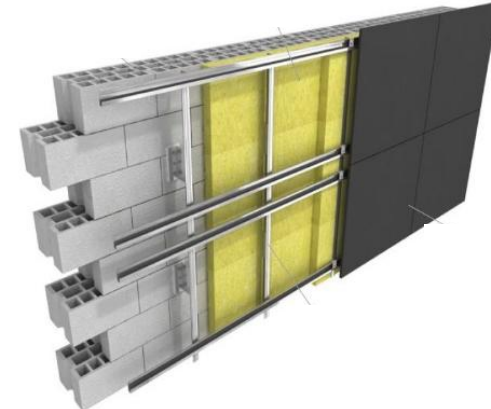
Stahltrapezprofildecke



Kassettenwände



Sandwichelement



Vorgehängte hinterlüftete Fassade (VHF)

Industrie- und Gewerbebau



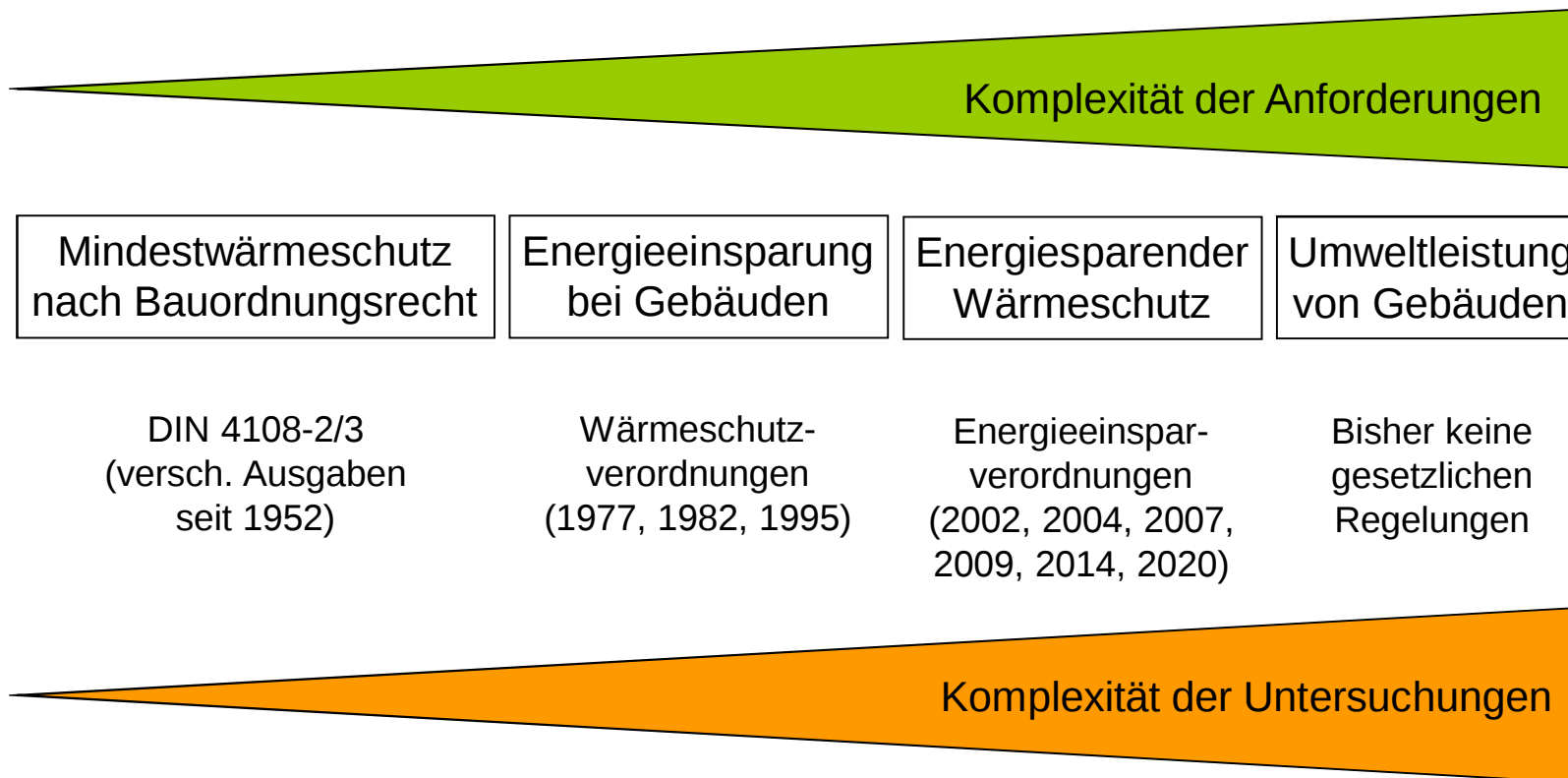
Büro- und Verwaltungsbau



Wohnbau



Entwicklung der Regelungsansätze



Nachhaltiges Bauen

ÖKOLOGIE

Ressourcenverbrauch,
Abfallvermeidung,
Erneuerbare Energie



ÖKONOMIE

Baukosten, Betriebs-,
Instandhaltungskosten,
Wertentwicklung



SOZIALES

Gesundheit,
Komfort,
Behaglichkeit

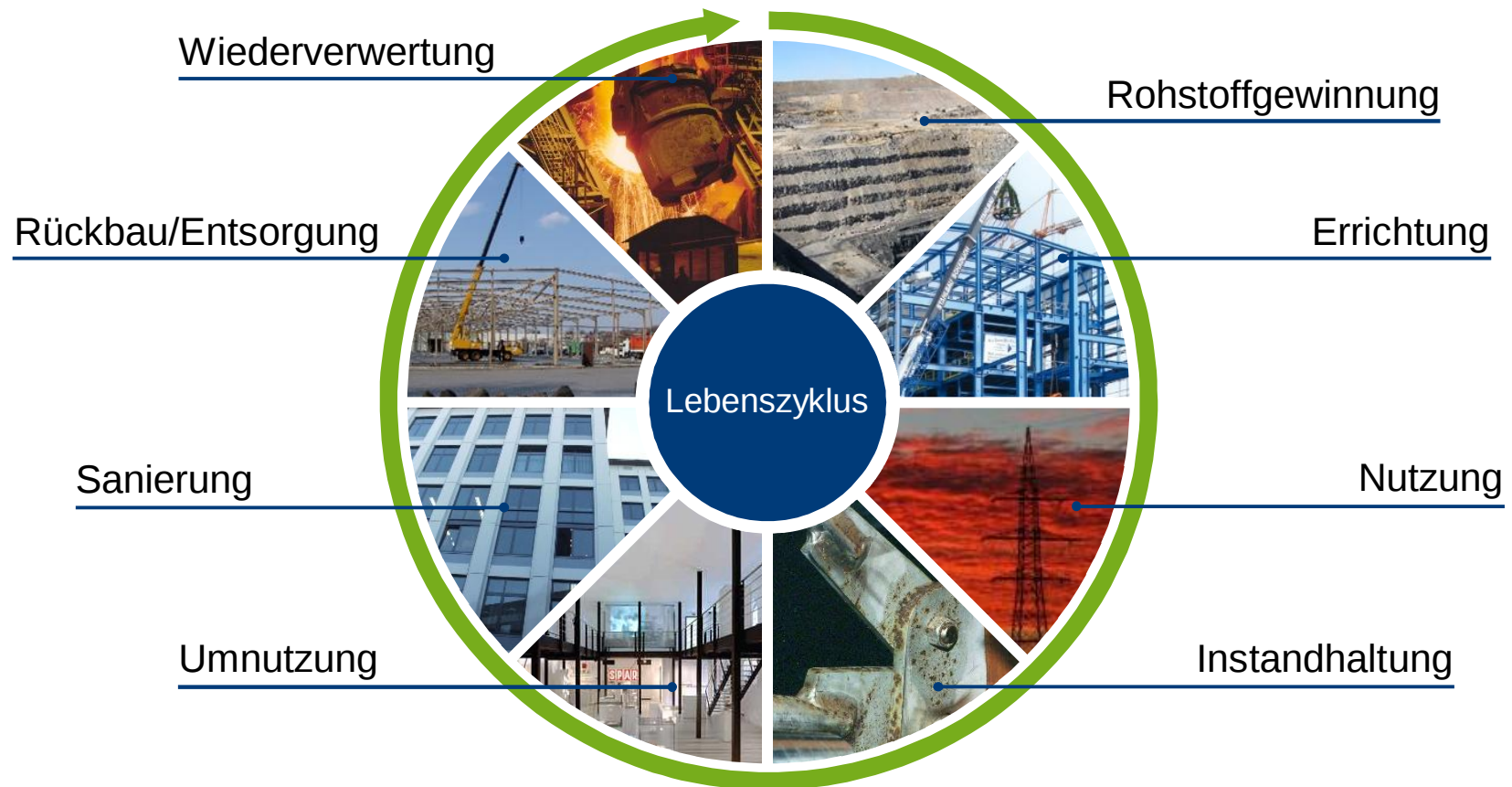


TECHNISCHE QUALITÄT: Schall- und Brandschutz, Instandhaltung, Dauerhaftigkeit, ...

PROZESSQUALITÄT: Qualität der Planung und Bauausführung, ...

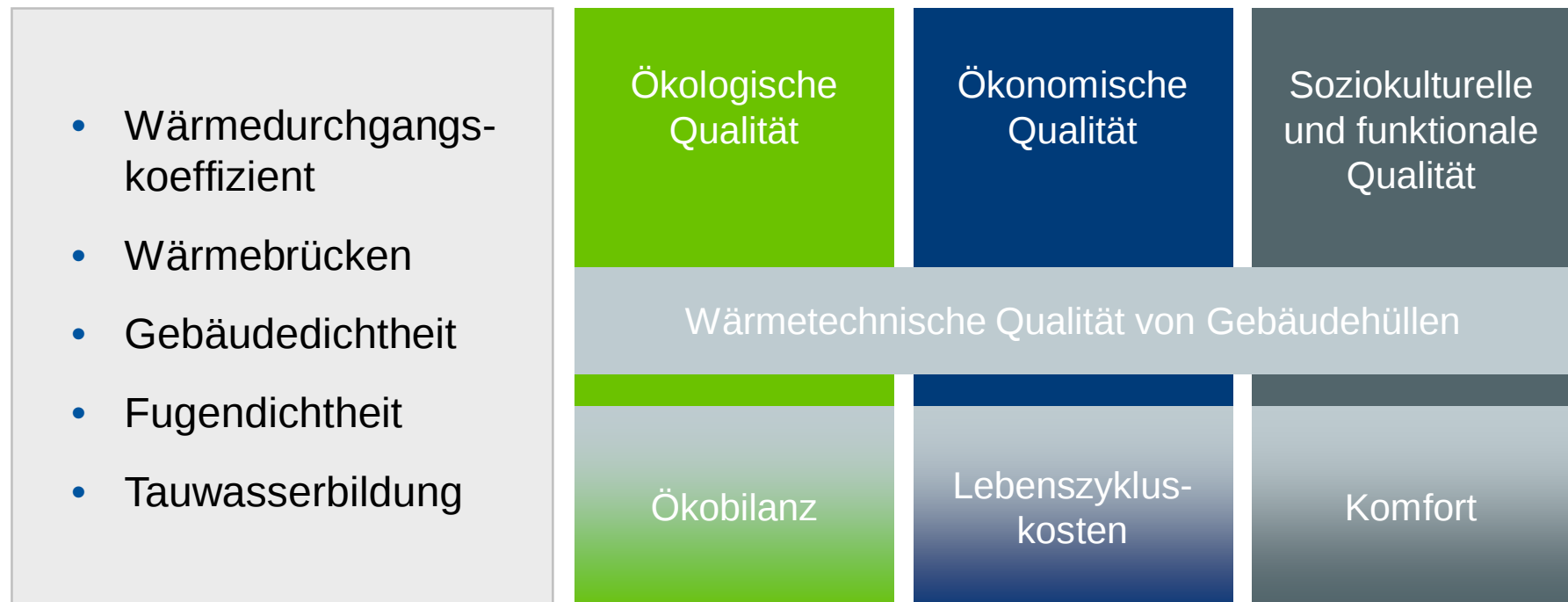
STANDORTQUALITÄT: Lage, Verkehrsanbindung, ...

Lebenszyklusbetrachtung



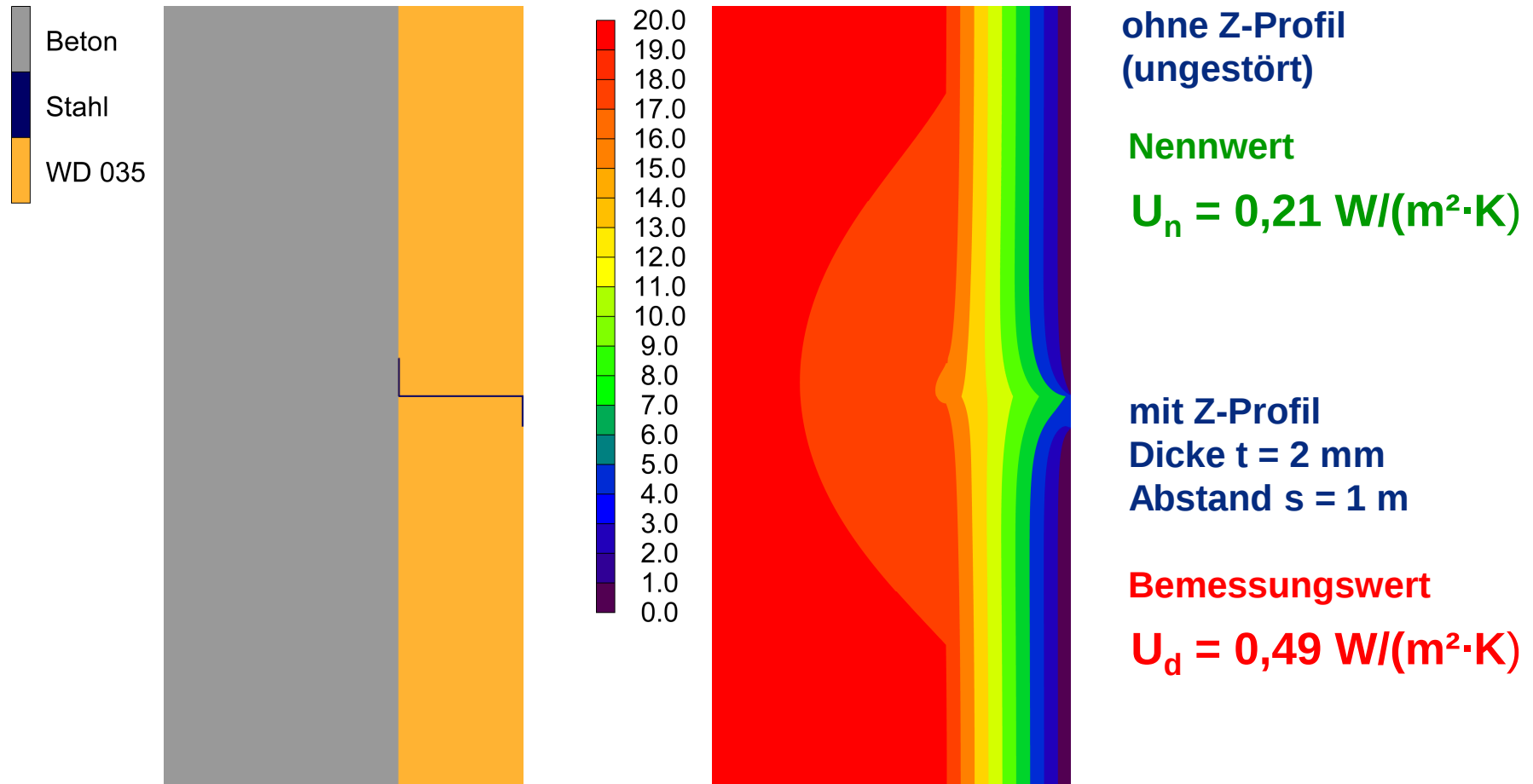
Wärmetechnische Qualität

- Bei der Beurteilung der Nachhaltigkeit von Gebäuden ist die wärmetechnische Qualität von Gebäudehüllen von zentraler Bedeutung



Wärmetechnische Qualität der Gebäudehülle

Beispiel Wärmedurchgang Außenwand



Wärmetechnische Qualität der Gebäudehülle

Bauteildicke mit dem gleichen Wärmedurchgang

Wärmeleitfähigkeit λ [W/(m·K)]

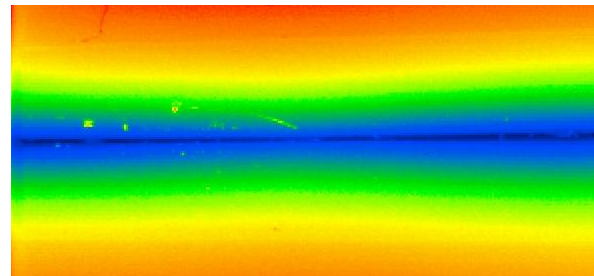
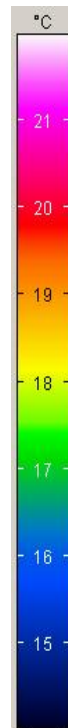
3 cm	Luft (ruhend)	0,025
5 cm	Dämmstoff	0,04
15 cm	Holz	0,13
95 cm	Glas	1,0
250 cm	Beton	2,1
7100 cm	Stahl	50
23800 cm	Aluminium	160

Kassettenwand



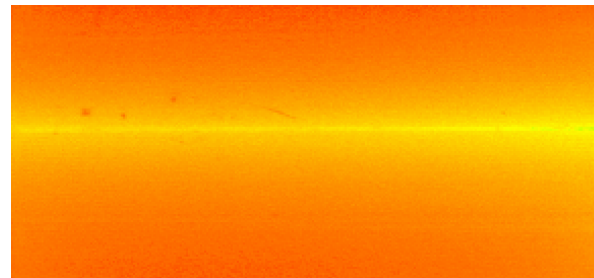
Wärmebrücken im Metallleichtbau

Beispiel Kassettenwand mit $d = 130$ mm und MW 040



Herkömmliche
Kassette mit
3 mm Trennstreifen

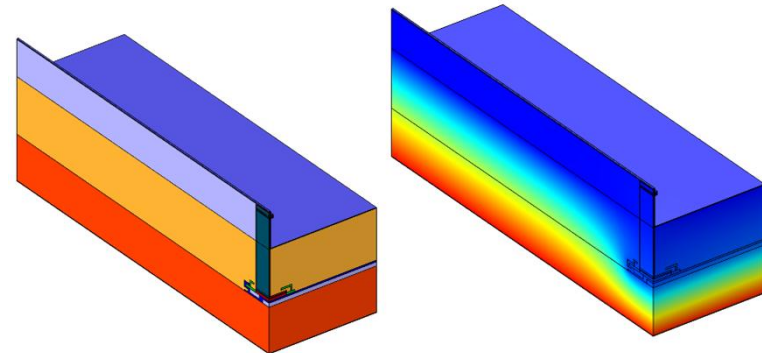
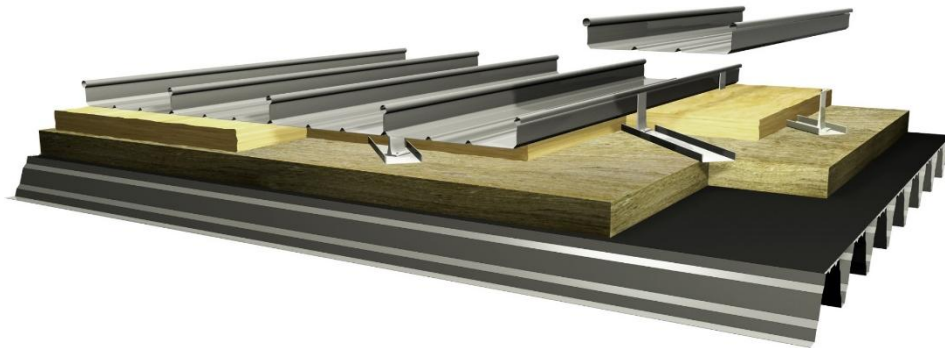
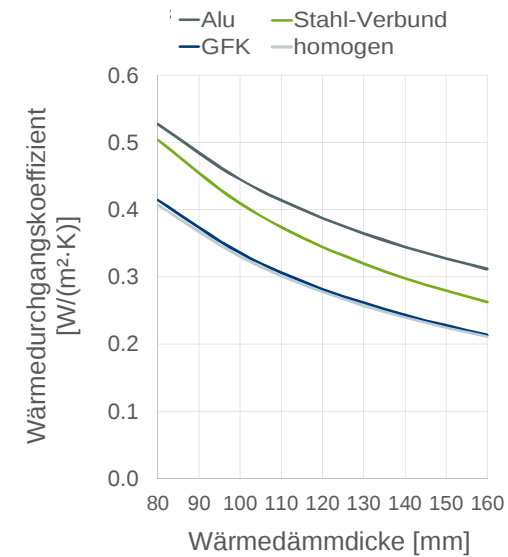
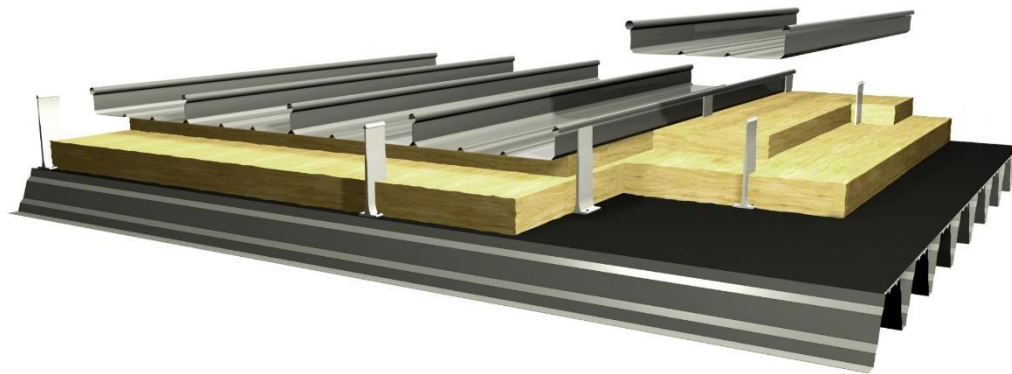
$$U_d = 0,65 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$



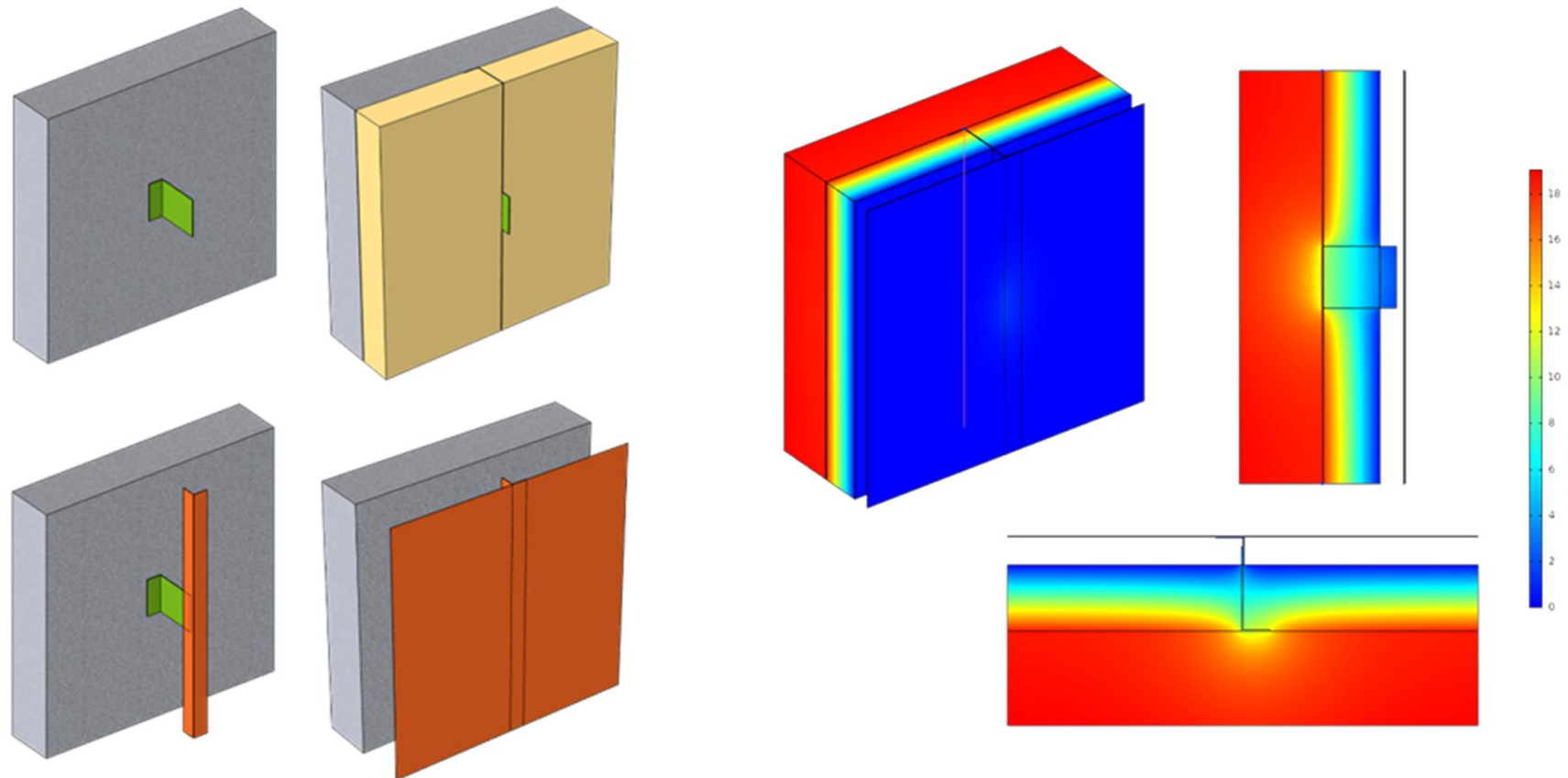
Kassette mit 40 mm
außenseitiger
durchgehender
Wärmedämmschicht

$$U_d = 0,33 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

Falzprofildach

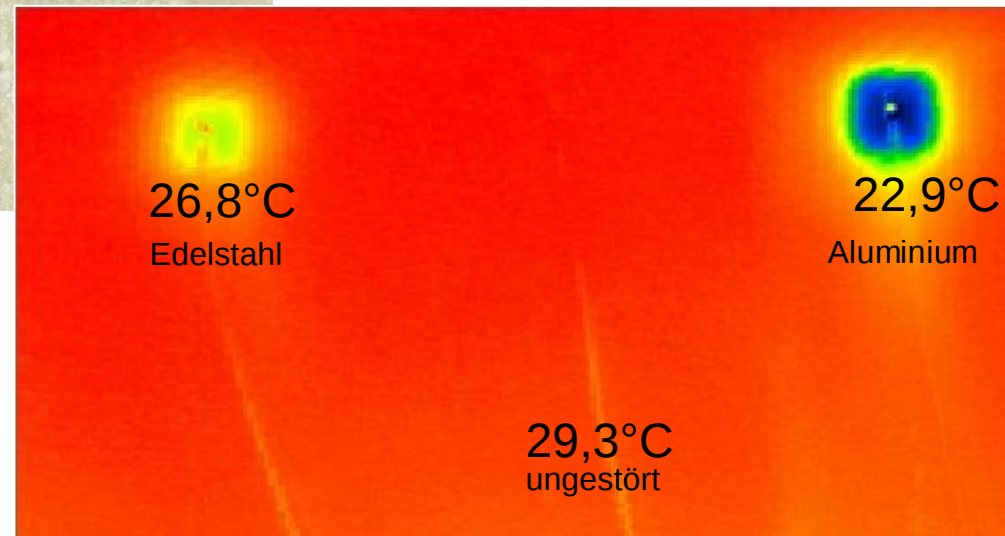


Vorgehängte hinterlüftete Fassade mit Metall



Wärmebrücken im Metallleichtbau

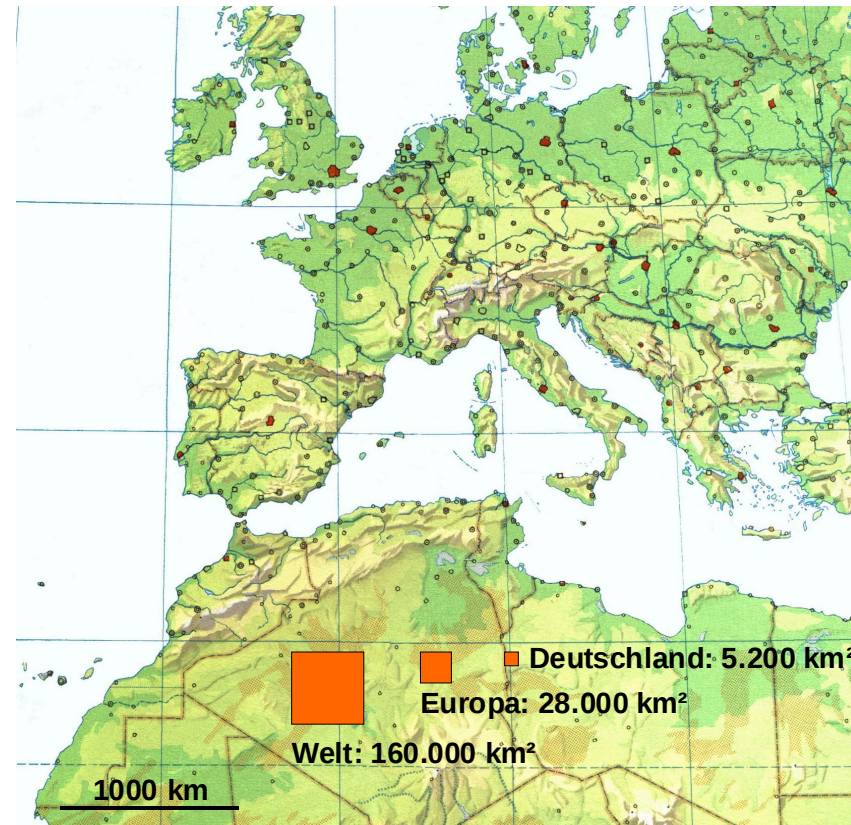
Vorgehängte hinterlüftete Fassade mit Metall



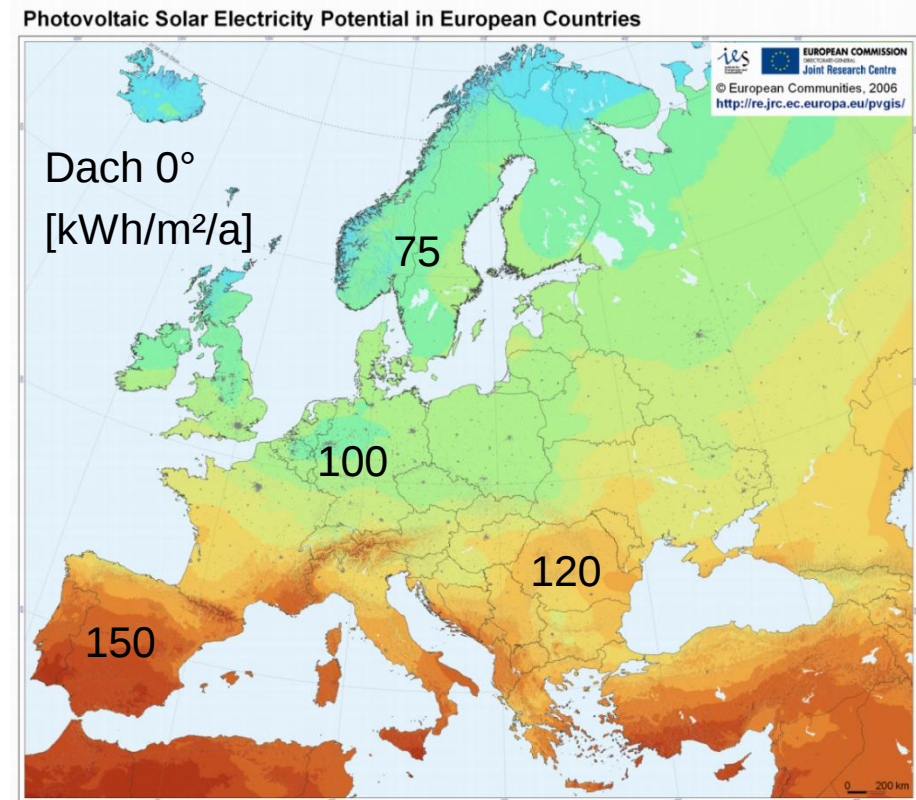
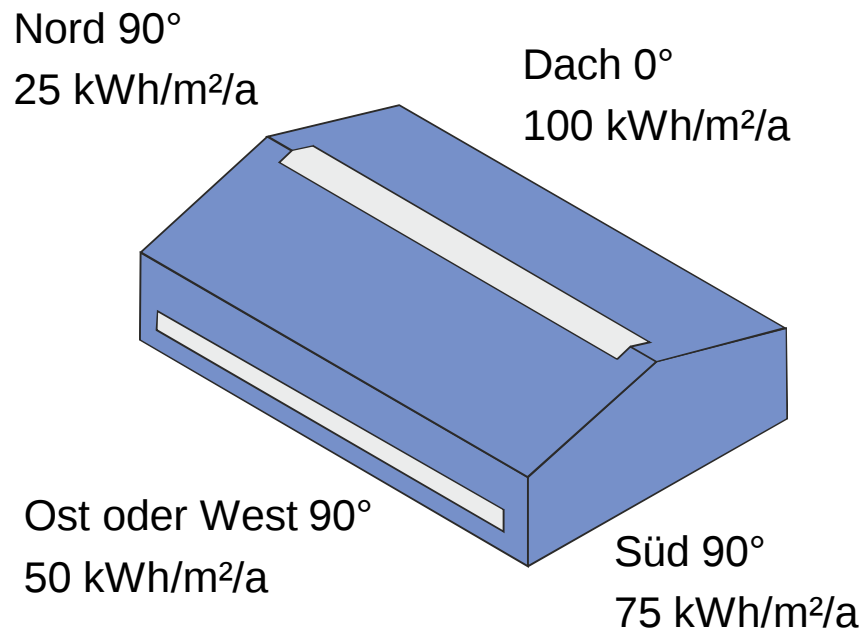
$T_{\text{warm}} \sim 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$T_{\text{kalt}} \sim 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Solarenergienutzung



PV-Stromertrag pro Jahr (DE) für Dach und Außenwand

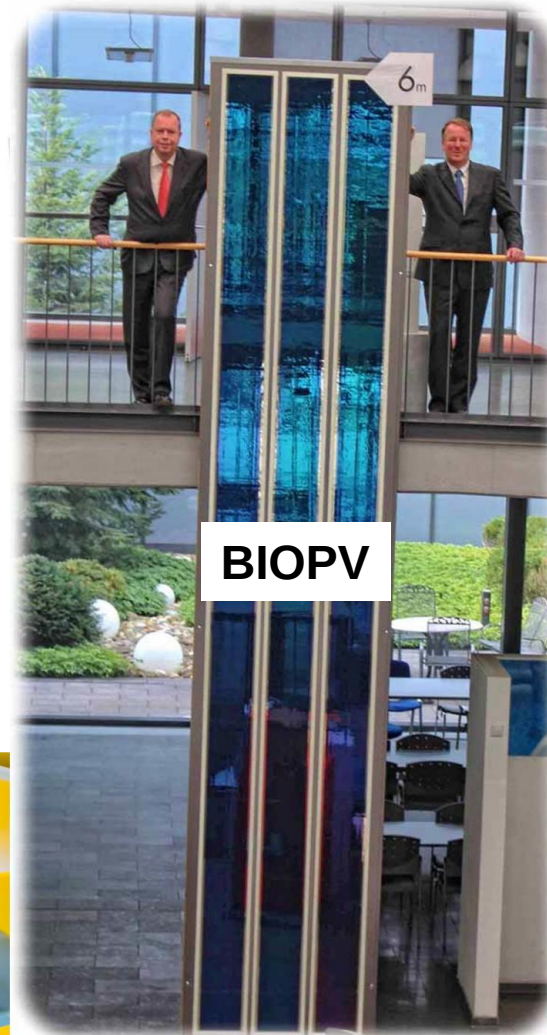
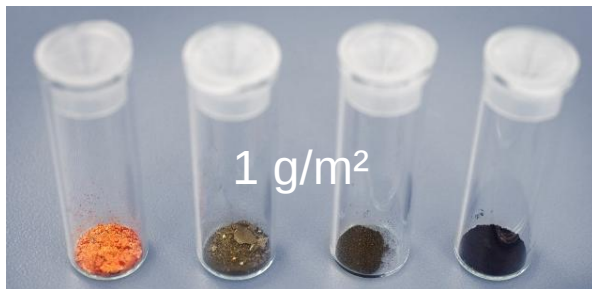


Klassische Photovoltaik



Integration Erneuerbare Energien

Organische Photovoltaik



Integration Erneuerbare Energien

BIOPV



Integration Erneuerbare Energien

BIOPV



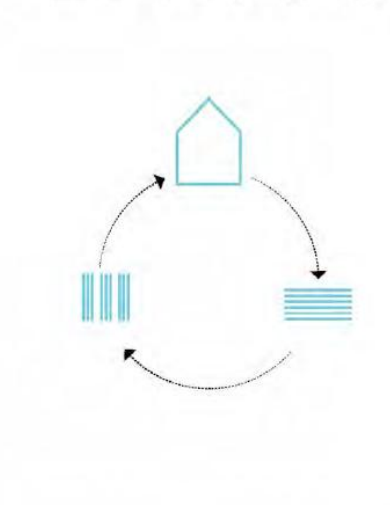
Was wissen wir von unseren Gebäuden?



Gebäude als Rohstofflager



Rückbau- und Recyclingkonzept



Projekt: Neubau Verwaltungsgebäude Dachtechnik Briel
Bauherr: Dachtechnik Briel GmbH & Co.KG
In der Aue 3-5
57334 Bad Laasphe
Datum: 02.04.2009
aufgestellt: Anja Rosen B.A.

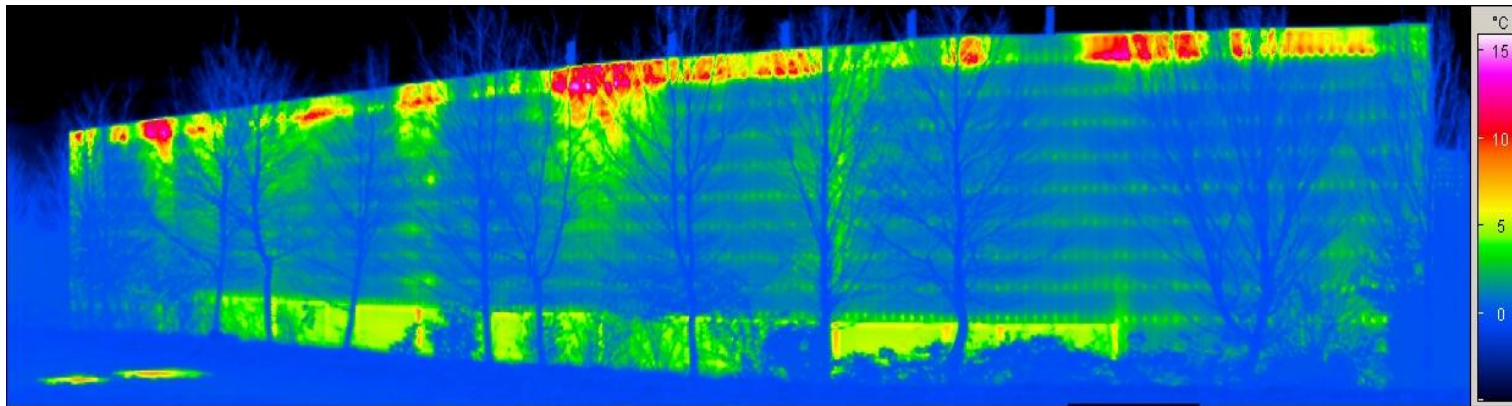
BDA Preis Südwestfalen 2010, Deutscher Fassadenpreis 2011

Nachhaltiges Bauen mit Metall

Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit



Qualitätssicherung der Bauausführung



Konstruktive Durchbildung für mehr Wiederverwertbarkeit



100% circular design; design for deconstruction and reuse; all structural members were designed to be disassembled; cladding with screwing fixings; BIM and Material Passport to enhance future reuse.

Fokker 7 Building, Schiphol Airport

Nachhaltiges Bauen mit Metall



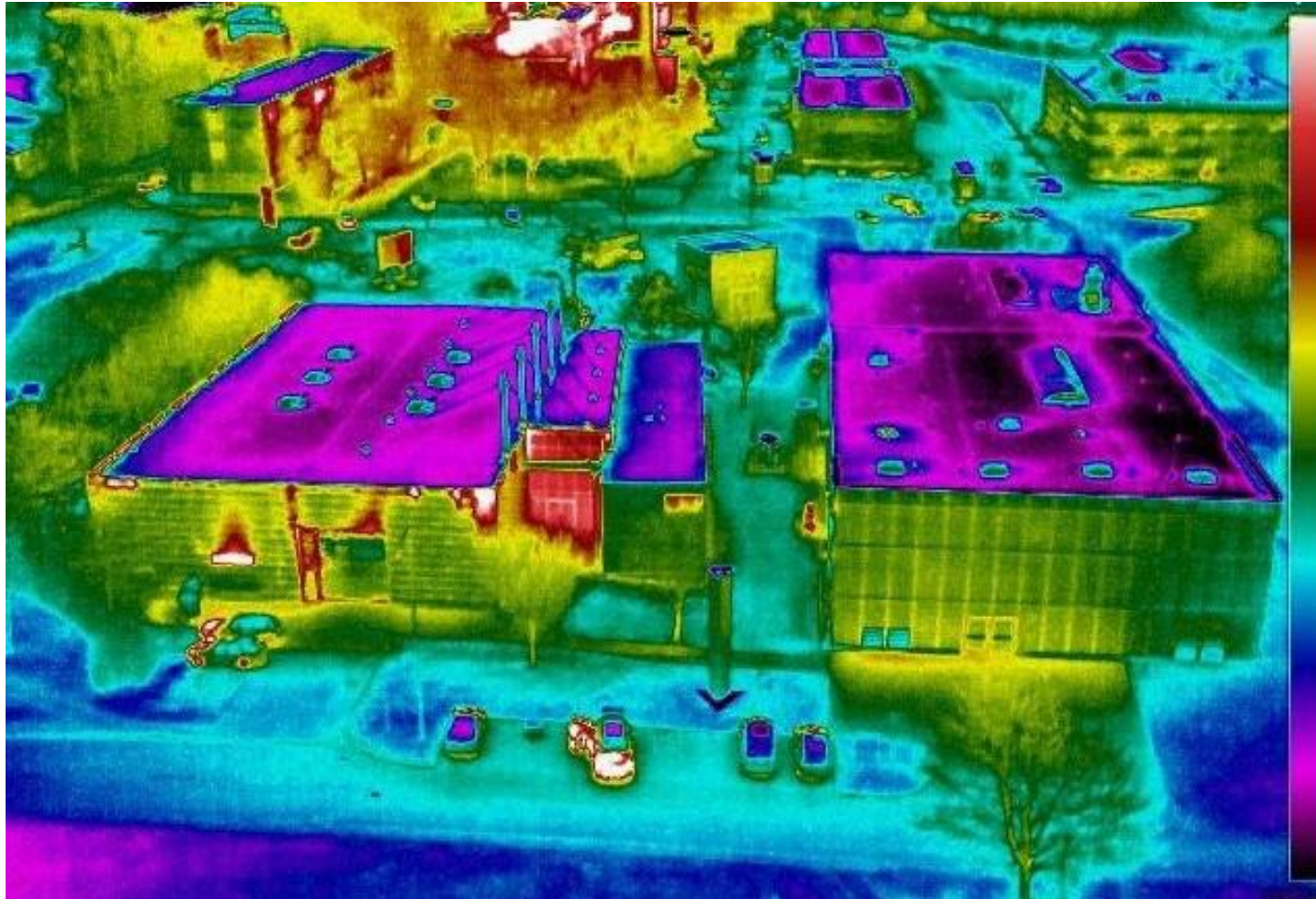
Bauen im Bestand



Forschungsprojekt „Digitalisierung der Sanierung von Hallendächern“

Forschungsprojekt „Digitalisierung der Sanierung von Hallendächern“

Thermografie mit Infrarotkamera an Drohne



Herausforderungen Metallleichtbau

- Neue ressourceneffiziente Produkte und Lösungen für Nachhaltiges Bauen
- Untersuchungen und Optimierungen auf Gebäudeebene
- Bauen im Bestand als Schlüsselbereich
- Plusenergiegebäude und Integration von erneuerbaren Energien
- Adaptive Konstruktionen und Lebenszyklusbetrachtung
- Nachhaltigkeit als Leitbild für das moderne Bauwesen



Zusammenfassung und Ausblick

„Nachhaltigkeit bedeutet, die Bedürfnisse der Gegenwart zu decken, ohne die Möglichkeit künftiger Generationen zu gefährden“



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



Metallleichtbau an der RWTH – Lehre und Forschung

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Kuhnhenne

Münster, 27.02.2020