



INDUSTRIAL
SERVICES

Thermografieforum Eugendorf

TIPCHECK

Energieeffizienz durch Isolierung

Dipl.-Ing. Andreas Regel – TIPCHECK engineer
27.09.2013



TIPCHECK

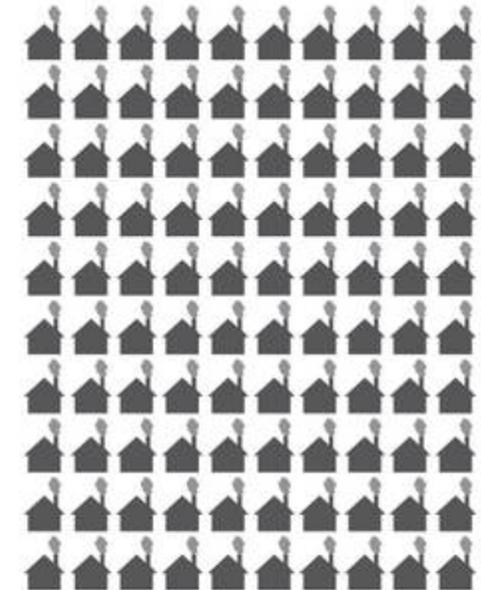
Technical Insulation Performance CHECK

Energie- und CO₂-Einsparung → Potential von Industrieesolierungen

- EiiF (European Industrial Insulation Foundation) hat 2012 eine Studie über das Einsparpotenzial in alle 28 EU-Mitgliedsstaaten durch Dämmungen in Industrieanlagen veröffentlicht
- Ergebnis: Technische Dämmungen bieten großes Einsparpotenzial
 - **Energie: 620 PJ**
 - **620.000.000 GJ**
 - **172.360 GWh**
- In der EU könnten 3,5 Mrd. € pro Jahr durch optimierte Isolierungen eingespart werden bei Investitionskosten von 900 Mio. €



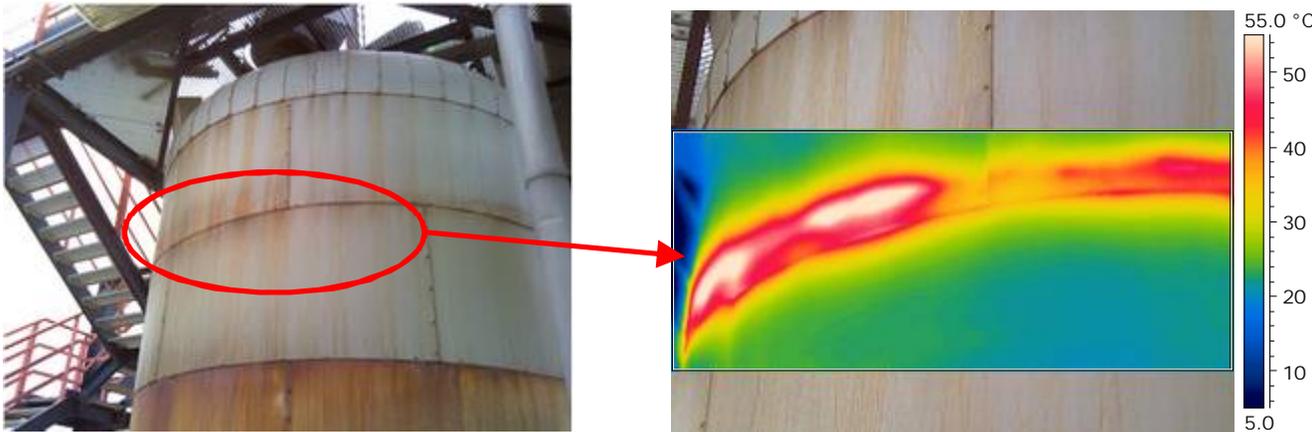
Der Jahresleistung von 15 Kohlekraftwerken (500MW)



x 100 000

Dem Jahresenergieverbrauch von 10 Millionen Haushalten

Energie- und CO₂-Einsparung → Potential von Industriemisolierungen

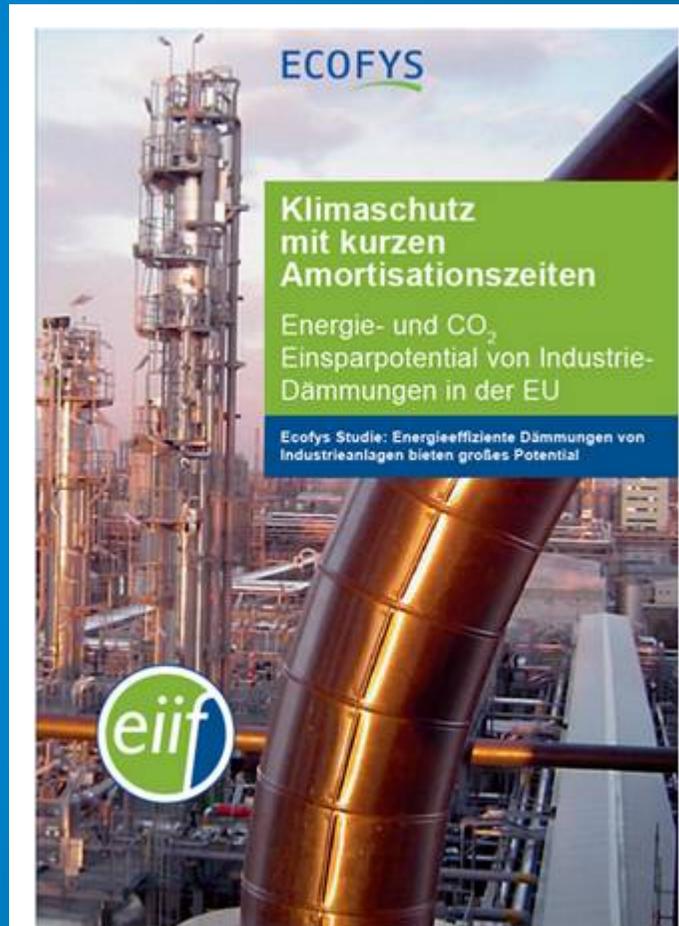


Wie kann dieses Potenzial aufgedeckt und berechnet werden?

Deshalb hat die EiiF zusammen mit Bilfinger und anderen Mitgliedsunternehmen den **TIPCHECK** entwickelt

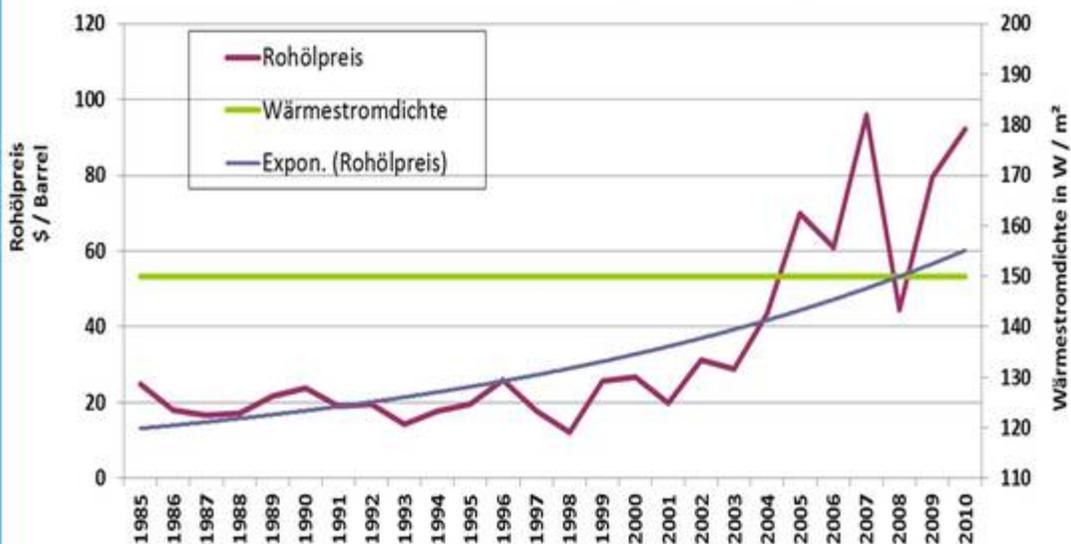
→ **Technical Insulation Performance CHECK**

Ein unabhängiges und europaweit standardisiertes Energieeffizienz Beratungsprogramm für Industrie Dämmungen, welches von zertifizierten TIPCHECK engineers durchgeführt wird



Wärmeverluste im Vergleich

Wärmestromdichte und Rohölpreisentwicklung



- Viele Industrieanlagen werden nach der Vorgabe $Q \leq 150 \text{ W/m}^2$ isoliert (AGI Q 101)
 - Historischer Wert von 1985
 - Wirtschaftliche Gesichtspunkte berücksichtigt

	Industrieanlagen	Wohngebäude	Passiv Häuser
Temperaturniveau	250°C - 640°C	18°C - 22°C	18°C - 22°C
Wärmestromdichte	150 W/m ²	< 10 W/m ²	< 3 W/m ²
Isolierdicke	100 mm	100 mm	350 - 500 mm

- Im Wohngebäudesektor gibt es durch die EnEV in Deutschland sehr strenge Regelungen
- Gleiche Dämmdicken bei völlig anderen Temperaturen
- Wirtschaftliche Gesichtspunkte werden im Gebäudesektor berücksichtigt

Durchführung eines TIPCHECK's

1. Vorgespräch mit dem Betreiber der Anlage

- Klärung, welche Anlagen / Teile sollen untersucht werden
- Relevante Anlagendaten abfragen (Betriebstemperatur, Betriebsstunden, Wärmepreis,...) 

➤ **Ziel: Ermitteln der wirtschaftlichen Dämmstärke** 

- R+I – Schemata und Isometrien wenn möglich
- Ansprechpartner in der Anlage
- Besondere Sicherheitsmaßnahmen abklären



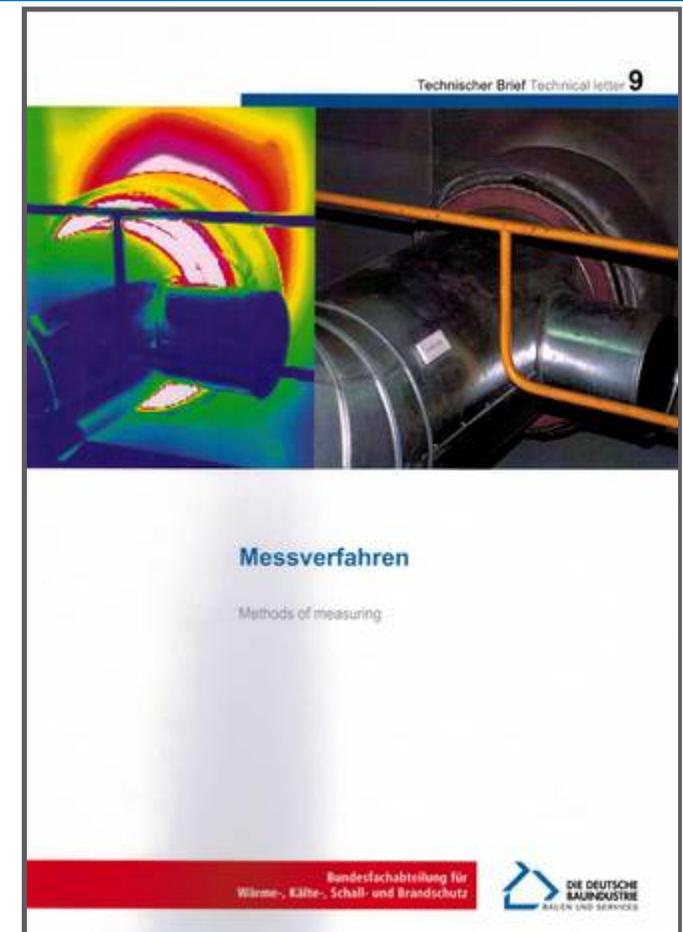
2. Aufnahme der Anlage

- Unsere **zertifizierten TIPCHECK engineers** gehen vor Ort und identifizieren und dokumentieren die Wärmeverluste mit einer hochwertigen Wärmebildkamera und messen wenn möglich die Oberflächentemperaturen mit einem separaten Fühler nach
➔ interne Qualitätskontrolle

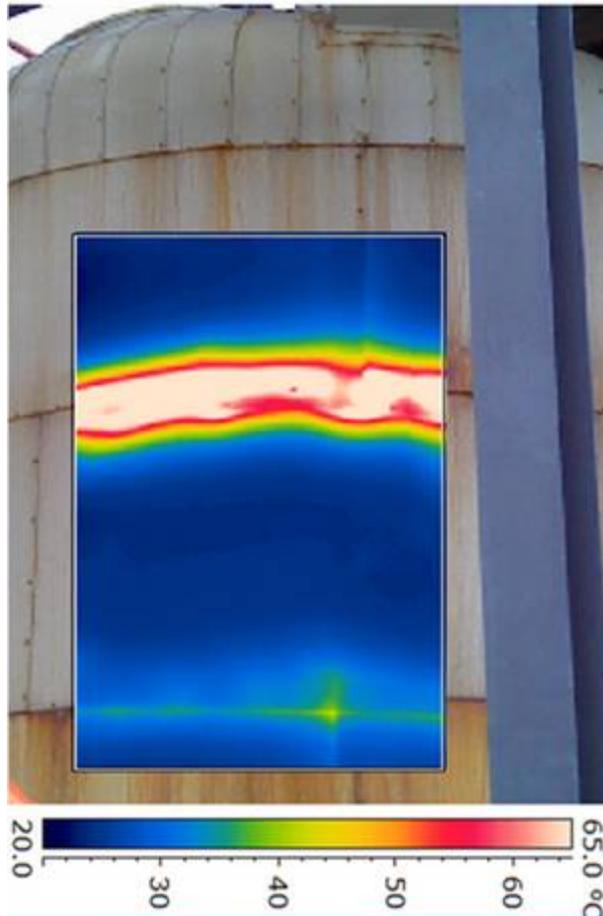


Thermographie an Isolierobjekten

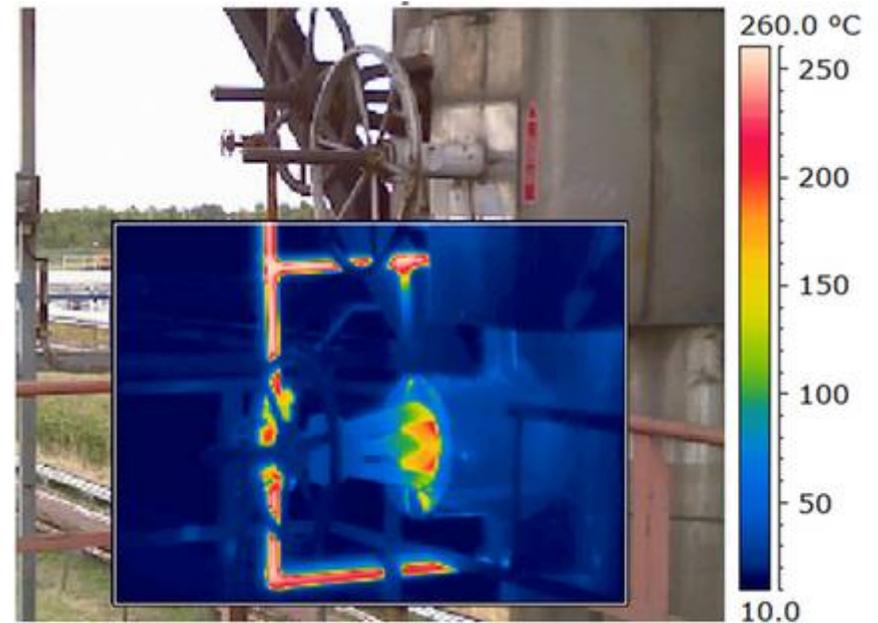
- 1. Herausforderung: Bestimmung des Emissionswertes
 - 2. Herausforderung: teilweise runde Teile
 - 3. Herausforderung: teilweise glänzende Oberflächen → Reflexionen
 - 4. Herausforderung: Fremdstrahlung
- Einsatz von Oberflächenfühler, um die wirklichen Objektflächen Temperaturen zu bestimmen → Einstellen des Emissionswertes, dieser liegt in Altanlagen sehr hoch (0,95)
- Technischer Brief Nr. 9 gibt Hinweise, wie man die Aufnahme qualitativ Sicherstellen kann:
- Mehrere Aufnahmewinkel versuchen
 - Aufnahmewinkel sollte kleiner 30° sein → Abfahren des Objektes durch Parallelverschiebung
 - Fremdstrahlung minimieren



Typische Aufnahmen



- Behälter mit Hotspot im Bereich der UK
- Ursache: Luftspalt (Wolle abgesackt)
- Gesamteinsparpotenzial bei dem Behälter: **16.000 €/a**

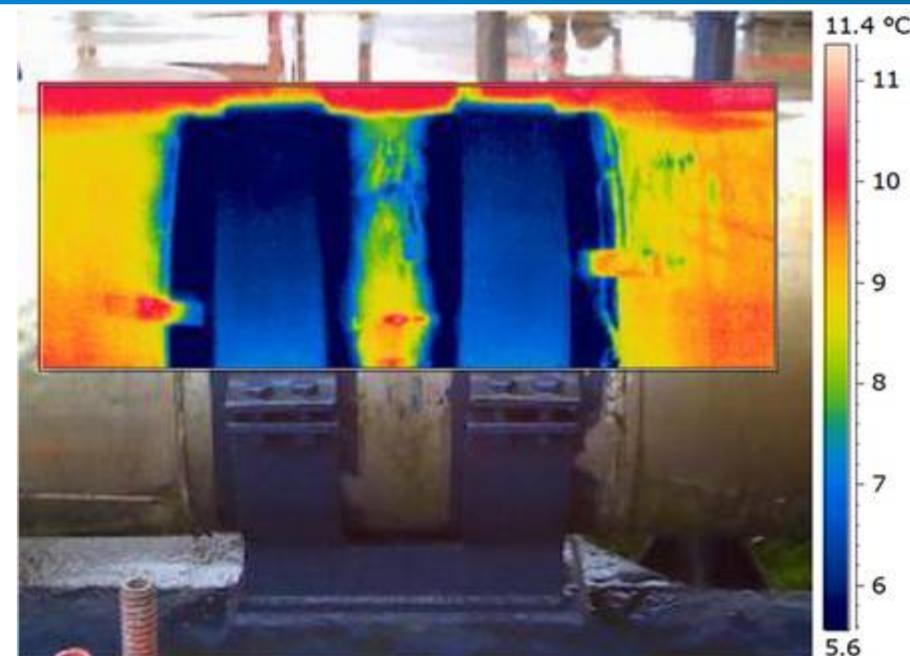


- unisolierte Leitungen im Wegebereich
- **Verbrennungsgefahr !!! Arbeitssicherheit !!!**
- Einsparpotenzial: **2.000 €/a**

Typische Aufnahmen



- Nicht isolierter Flansch DN 350, $T = 200^{\circ}\text{C}$
- Energieverlust von 100.000 kWh
- Bei 5ct/kWh: **5.000 €** Einsparpotenzial pro Jahr



Auch Kälteobjekte lassen sich untersuchen
 Aufnahme von schlecht isolierten Auflagern; aufgrund der Rohrleitungslänge von 2,5 km ließen sich bei dem Beispiel 1.600 MWh einsparen, ca. **80.000 €/a**

Darstellung und Auswertung von Hotspots

3. Zu jedem thermographierten Bauteil wird ein Report erstellt, aus dem die folgenden Daten ersichtlich sind:

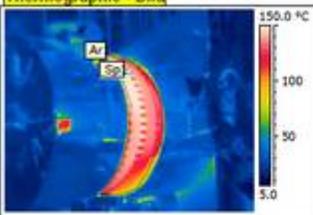
- Aktuelle und mögliche Wärmestromdichte
- Aktueller und möglicher Wärmeverlust
- Einsparmöglichkeiten durch eine optimierte Isolierung in kW

➤ **Ziel ist es für den Anlagenbetreiber jeweils die optimale, d.h. energieeffiziente und wirtschaftlich sinnvollste Isolierlösung zu ermitteln, wobei der Sicherheitsaspekt nicht vernachlässigt werden darf**

4. Übergabe der Reports und Präsentation der Ergebnisse

Date: 11.-14.03.2013	Bilfinger TIPCHECK	
Report - No: 2013-23	[REDACTED]	

Thermographie - Bild



Original - Bild



Datum	13.03.2013	Datum	13.03.2013
Bild Kameratyp	FLIR T365	Bild Uhrzeit	13:58:39
Emissionsgrad	0,97	Bild Kameratyp	FLIR T365
Atmosphärentemperatur	3,0 °C	Dateiname	IR_1160.jpg
Sp1 Temperatur	156,9 °C	Location	[REDACTED]
Art1 Max. Temperatur	160,0 °C	Equipment	[REDACTED]
Art1 Durchschnittstemperatur	130,4 °C		

Auswertung

Unisolierter Flanschbereich beim Wärmetauscher [REDACTED] (linker Behälter)

Der Wärmetauscher hat aktuell folgenden Wärmeverlust:

Aktuelle Wärmestromdichte	3.760 W/m ²
Aktuelle Wärmeverlustmenge	96.340 kWh

Durch Isolierung des Flansches mit 100 mm Mineralwolle und Alu-Zink-Blech könnten der Wärmeverlust auf folgende Werte reduziert werden:

- ➔ 101 W/m² Wärmestromdichte nach Sanierung
- ➔ 2.588 kWh Wärmeverlustmenge nach der Sanierung

Mögliche Einsparung: 1.613 € jedes Jahr bei einem Wärmepreis von 17,18 €/MWh

Eine Isolierung würde außerdem die Oberflächentemperatur auf unter 60°C bringen, so dass auch der Arbeitssicherheit genüge getan würde.



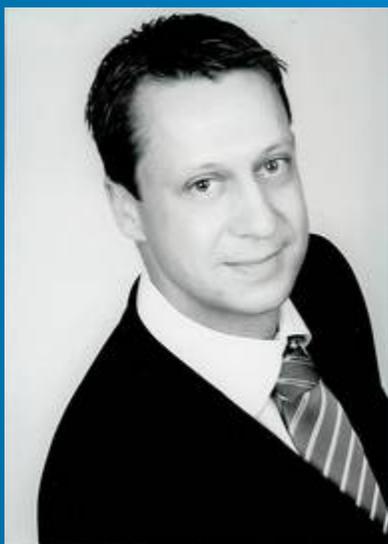
Damit Industrieanlagen auf Energieeffizienz untersucht werden können, ist der Einsatz einer Thermographie Kamera ein sinnvolles Equipment, um:

- 1) Hot-Spots oder Cold-Spots zu lokalisieren
- 2) zu quantifizieren
- 3) Zu dokumentieren
- 4) Zu präsentieren

JA, der Einsatz einer Thermographie Kamera hat sich bewährt



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.



Bilfinger Industrial Services GmbH
Produktmanager Isolierung + TIPCHECK engineer
Dipl.-Ing. Andreas Regel

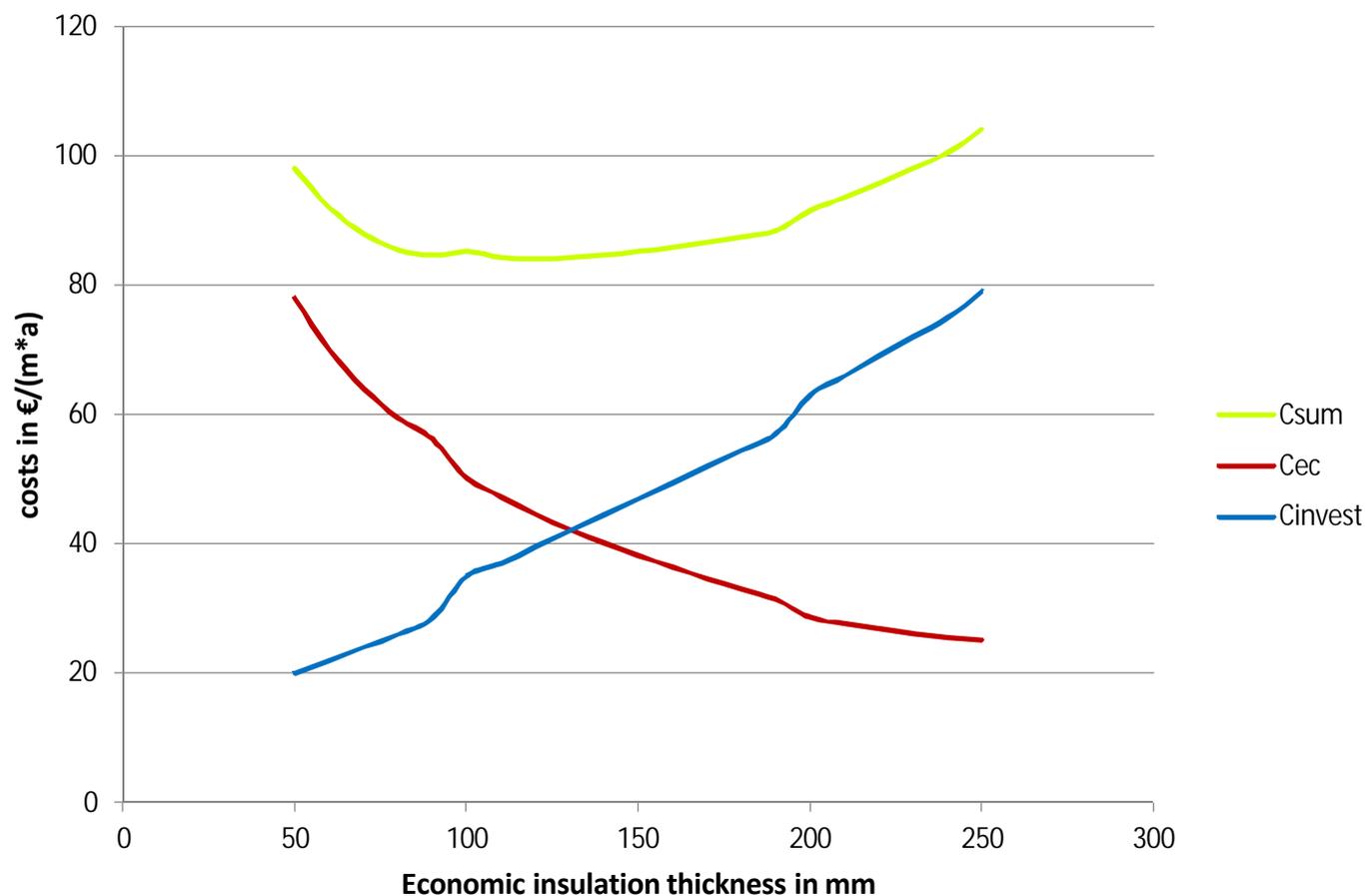
Telefon: 0049 89 149 98 389

Fax: 0049 89 149 98 48 389

Mobil: 0049 173 39 19 765

E-Mail: andreas.regel@bilfinger.com

wirtschaftliche Isolierdicke

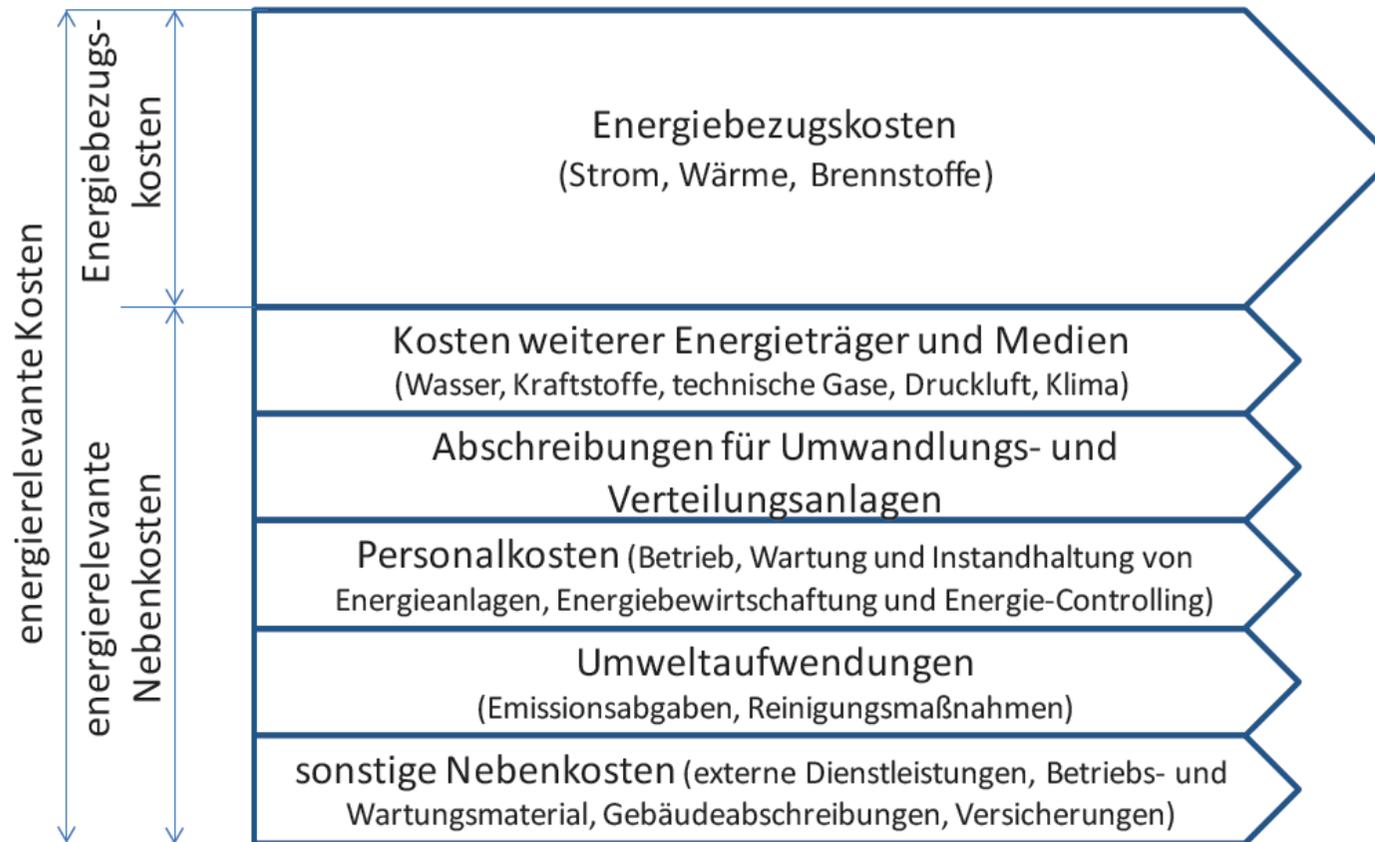


Die Dämmschichtdicke, bei der sich über die **Nutzungsdauer der Anlage** ein Minimum für die Summe der trotz der Isolierung noch anfallenden Wärmeverlustkosten und der Investitionskosten für die Dämmung ergibt

- C_{sum} - Gesamtkosten
- C_{ec} - Wärmeverlustkosten
- C_{invest} - Investitionskosten



Energierrelevante Kosten



aus VDI 4610-1; 2012-12; Bild 3