

**Energiewende als Bauaufgabe  
Gebäudesanierung ganz oder gar nicht  
Bautec Berlin, 19.02.2016**

**Dipl.-Ing. Heike Böhmer  
Institut für Bauforschung e.V. Hannover**

**Gebäudesanierung mit Einzelmaßnahmen –  
Wo ist das Problem?**

# Kurze Historie



1920 – 33

Der Deutsche Ausschuss für wirtschaftliches Bauen

1927 – 31

Die Reichsforschungsgesellschaft für Wirtschaftlichkeit im Bau- und Wohnungswesen (RFG)

1934 – 45

Die Deutsche Akademie für Bauforschung

1946

Die neuen Träger einer zusammenfassenden Bauforschung

- Institut für Bauforschung e. V., Hannover
- Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e. V., Kiel
- Forschungsgemeinschaft Bauen und Wohnen (FBW), Stuttgart

2002

Fusion von Institut für Bauforschung e. V. (IFB) und Institut für Bauschadensforschung e. V. (IBF)

2008

GF-Wechsel / 100. Mitglied des IFB

2011

3. Verleihung des Deutschen Bauforschungs-Nachwuchspreises

2016

Jubiläumsjahr zum 70. Geburtstag



## Wir

analysieren  
begutachten  
entwickeln  
planen  
organisieren  
koordinieren / vernetzen  
beraten / begleiten  
prüfen / bewerten  
prognostizieren  
lehren / bilden

## Auf den Gebieten

Bedarfsplanung / Lebenszyklus  
Auswahl und Bewertung von Baustoffen  
Schadenvermeidung / QS  
Bauphysik und Baukonstruktion  
Bau- und Baunutzungskosten  
Gebäudenutzung / -optimierung  
Nachhaltiges Planen, Bauen, Modernisieren  
Barrierefreies Bauen und Modernisieren  
Sachverständigenwesen  
Wettbewerbsdurchführung

# Schwerpunkte



## Bedarfe, Wünsche, Ziele

- Möglichkeiten, Chancen und Grenzen

## Ein Blick in die (untersuchte) Praxis

- Beispiele und Studienergebnisse

## Von der Idee zur nachhaltigen Nutzung

- Qualität, Schadenrisiko und Schadenvermeidung



# Bauen im Bestand?



# Nachfrage / Markt ?



■ **Doppelhaushälfte in Stuttgart-Vaihingen**, Wohnfläche 180 qm, 6 Zimmer, 250 qm Grundstücksfläche, Garage, zentrumsnah, **Baujahr 1996**, **Gas-Brennwert-Heizung**, **Verbrauchsausweis**, **Endenergieverbrauch 98 kWh/m²a**, **Effizienzklasse C**, KM 1.800 EUR, NK 95 EUR zzgl. Heizung, ab sofort, **Muster Immobilien 0711/123456**

## Neue Regeln für Immobilienanzeigen – Was Inserenten wissen müssen

3-Zimmer-Wohnung, 90 m²

**Bj 1933**, 3. OG, Fahrstuhl, Duschbad, Balkon, Parkett, **Gas-ZH**, EBK, Kalt: 500 €, NK 200 €, KT 1 500 €, **Energieverbrauchsausweis, 80 kWh/(m² · a)**, **Energieeffizienzklasse B**, provisionsfrei

Quelle: https://www.immowelt.de

www.dpa-energieeffizienz.de

Muster für eine mögliche Immobilienanzeige

## Neue Wohnqualität in der Stadtmitte



Freundlich-positive Farbgebung der Fassaden, gemütliche Balkone, modernisierte Küchen und Badezimmer, frisch gestrichene Treppenhäuser, optimierte Grundrisse: Die Wohnungen in der Friedrich-Ebert-Straße 34 bis 54 bieten seit kurzem neue Wohnqualität. Beschauliches, modernes Wohnen in Wolfsburgs Stadtmitte - in Zwei- bis Fünf-Zimmer-Wohnungen mit 50 bis 134 Quadratmetern. Bereits seit August werden die rundum modernisierten Wohnungen 48 bis 54 vermietet. Anfang Dezember wurden nun auch die Hausnummern 34 bis 46 fertig gestellt.

## NEUE WOHNQUALITÄT FÜR DIE WBS 70

## Modernisierung für jugendliches Wohnen







## Veränderungen beim Wohnen durch:

- **gesellschaftliche** Veränderungen  
(z.B. Lebensstile, Erwartungen, Ziele, Möglichkeiten, Trends)
- **demografische** Entwicklung  
(z.B. Altersstrukturen, Lebens-/Wohnformen, Anforderungen)
- **technische** Veränderungen  
(z.B. Bau(stoff)entwicklungen, technische Anlagen, Standards)
- **politische / wirtschaftliche / globale** Veränderungen  
(z.B. in den Bereichen Effizienz, Kosten, Immobilienmarkt)

# Bauen und Modernisieren?



**Lebensdauer**

**Effizienz**

**Modernisierung**

**Kostenreduzierung**

**Instandhaltung**

**Instandsetzung**

**Mieter**

**Nachhaltigkeit**

**Wohnkomfort**

**Werterhalt**

**Schadenbeseitigung**

**Baukultur**

**Substanzerhalt**

**Sanierung**

**Gebäude**

**Eigentümer**

**Außenraum**

**Umnutzung**

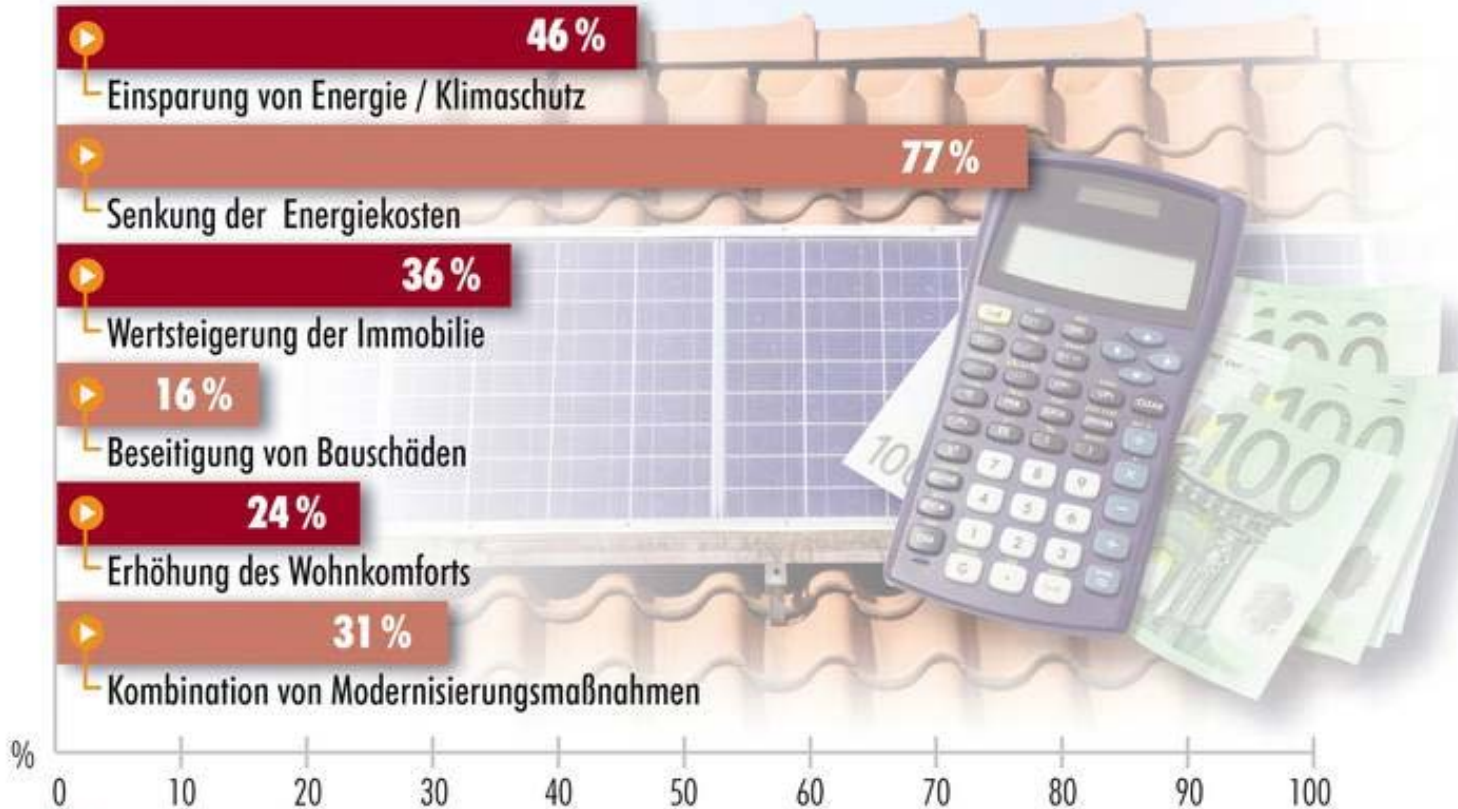
**Investition**

**Quartier**



# Modernisierungsziele

## Ziele von Wohneigentümern bei der energetischen Modernisierung (Mehrfachnennungen möglich)



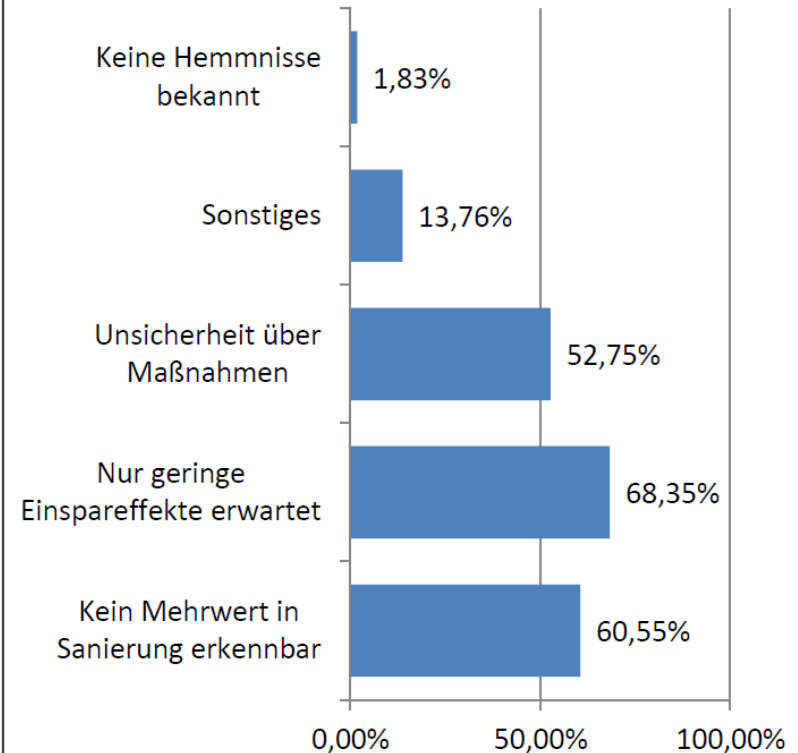
Quelle: Gemeinsame Untersuchung / Bauherren- Schutzbund e.V. / Verband Wohneigentum e.V. / Institut für Bauforschung e.V. Hannover

# Modernisierungsbarrieren

## Gründe für Zurückhaltung der **Eigentümer** zur Durchführung von Modernisierungen:

- keine Veranlassung
- fehlende Informationen  
(Ablauf, technische Möglichkeiten)
- geringer Einspareffekt / Nutzen
- technischer Aufwand
- mittelfristige Übergabe / Verkauf
- Investitionskosten / Finanzierung.

**DDIV-KfW-Umfrage 2014:**  
Was sind die größten Hemmnisse für energetische WEG-Sanierungen seitens der Eigentümer?



Daten: DDIV-KfW-Umfrage (2014)

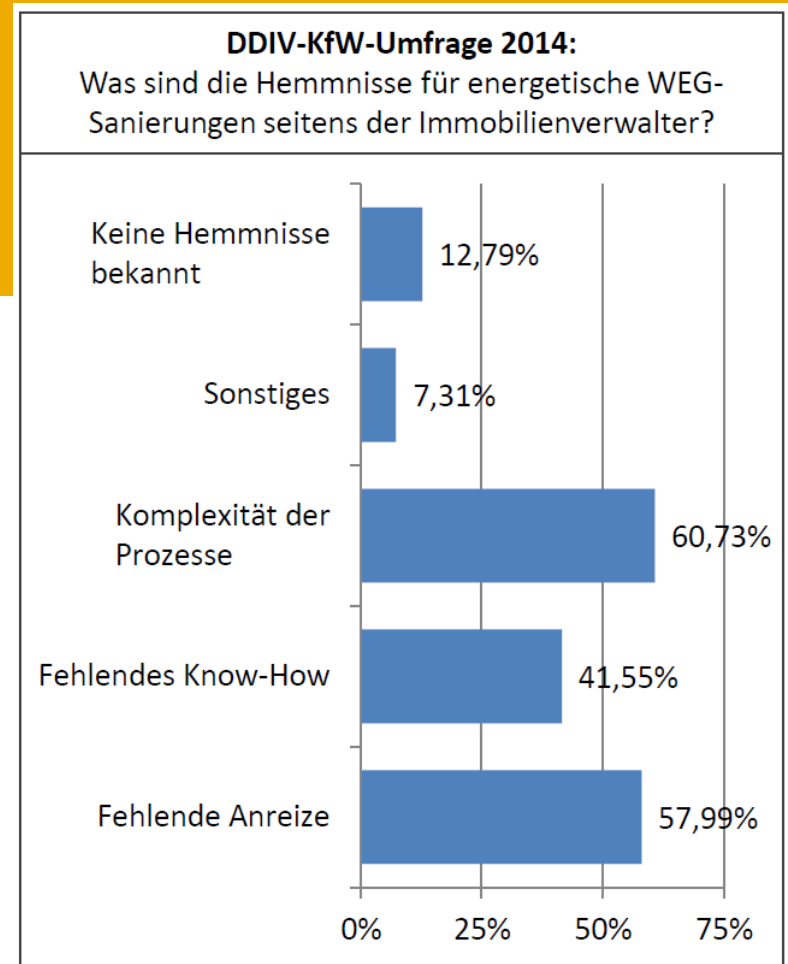
### **Mieter:**

- Mietkosten / Umlage
- Nebenkostenreduzierung ?
- Aufwand / Einschränkungen
- Folgeschäden

# Modernisierungsbarrieren

Gründe für Zurückhaltung der **Verwalter** zur Durchführung von Modernisierungen:

- Komplexität  
(Aufwand der Förderantragsverfahren)
- Fehlende Anreize  
(Vergütung des Mehraufwands)
- Fehlende Fachkompetenz  
(Mindestqualifikation, Weiterbildung)
- Finanzierungs-/Abstimmungsprobleme  
(Rücklagen, Liquidität, Kreditwürdigkeit)



Daten: DDIV-KfW-Umfrage (2014)

# Modernisierungsrisiken? In der Theorie nicht!

Gemäß dem geltenden **Werkvertragsrecht** sind Planer und Bauausführende verpflichtet, ein **mangelfreies Werk** zu erstellen und entsprechend den **anerkannten Regeln der Technik** sowie auf der Grundlage der vertraglichen Vereinbarungen zu planen und zu bauen.

Laut Gesetz schulden die Auftragnehmer den Bestellern die **erfolgreiche Herstellung des Werkes**.

**Ziel: Dauerhafte Gebrauchstauglichkeit!**





# Modernisierungsmaßnahmen?

- Wärmedämmmaßnahmen  
Außenwände, Dach, OGD, KD...
- Erneuerung / Ertüchtigung der Fenster- und Türelemente
- Erneuerung / Ertüchtigung der Heizungsanlage bzw. Teile davon
- Zentralisierung der WW-Bereitung
- Nutzung erneuerbarer Energien  
Solarthermie, Photovoltaik
- Abdichtung
- Barriereabbau und Sicherheit...



# Technische Innovationen und Anforderungen

## Beispiel Wärmedämmung

Art?

Material?

Standards?

Zulassung?

Einbauvariante?

Normen?

Richtlinien?

Randbedingungen?

Nachweise?

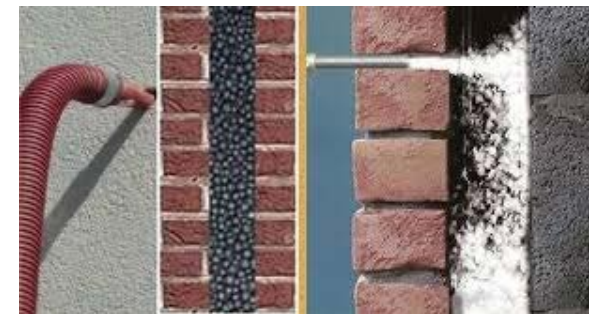
Verträglichkeiten?

Lebensdauer?

Nachhaltigkeit?

Recycling?

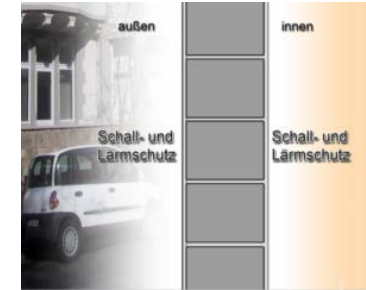
Wartungsaufwand?



# Anforderungen aus Recht und Technik



- EnEV 2014
- EEWärmeG
- DIN 18040 Barrierefreiheit
- DIN 4108-2 Sommerlicher Wärmeschutz
- DIN 4108-4: Baustoffe: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
- DIN 13829 und DIN 4108-7 Regelwerke zu Luftdichtheitsmess.
- DIN 4109 Schall- und Lärmschutz
- DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- DIN 18195 Bauwerksabdichtung
- EU-Bauproduktenverordnung
- Legionellenprüfung des Trinkwassers (§ 14 Abs. 3 TVO)
- DVGW-Arbeitsblatt G 600 „Technische Regel für Gasinstallationen“



DEUTSCHE NORM		Oktober 2010
DIN 18040-1		
ICS 11.180.01; 91.010.09		MIL DIN EN 81-78:2005-09 Ersatz für DIN 18024-2:1988-11
Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude		

# Ein Blick in die Modernisierungspraxis



Folgende **Einzelmaßnahmen** werden von der **KfW** gefördert:

- Wärmedämmung von Wänden
- Wärmedämmung von Dachflächen
- Wärmedämmung von Geschossdecken
- Erneuerung der Fenster und Außentüren
- Erneuerung / Einbau einer Lüftungsanlage
- Erneuerung der Heizungsanlage
- Optimierung bestehender Heizungsanlagen (sofern diese älter als 2 Jahre sind).



Alle Maßnahmen sind durch **Fachunternehmen** des Bauhandwerks auszuführen. Dabei sind die Bauteilanforderungen und sonstigen **Anforderungen** der Technischen Mindestanforderungen (Anlage des entsprechenden KfW-Merkblatts) einzuhalten und die "Liste der Technischen FAQ," zu berücksichtigen. Wegen der erforderlichen fach- und sachgerechten Planung, Ausführung und Begleitung bei der Umsetzung zur Sicherstellung der **Bauqualität** wird bei den Förderprogrammen zu Einzelmaßnahmen die Einbindung eines **Sachverständigen** gefordert.



# Schadenfall wegen fehlender Planung



# Schadenfall wegen fehlerhafter Ausführung

Gebäudeaufnahme/  
Anamnese

Zielsetzung /  
Vertrag

Planung

Ausführung

Nutzung



**IFB** ///  
BAUFORSCHUNG



**IFB** ///  
BAUFORSCHUNG



**IFB** ///  
BAUFORSCHUNG

**IFB** ///  
BAUFORSCHUNG

# Schadenfall wegen fehlerhafter Zielsetzung

Gebäudeaufnahme/  
Anamnese

Zielsetzung /  
Vertrag

Planung

Ausführung

Nutzung





# Schadenfall wegen unzureichender Anamnese

Gebäudeaufnahme/  
Anamnese

Zielsetzung /  
Vertrag

Planung

Ausführung

Nutzung





# Schadenfall wegen unzureichender Anamnese

Gebäudeaufnahme/  
Anamnese

Zielsetzung /  
Vertrag

Planung

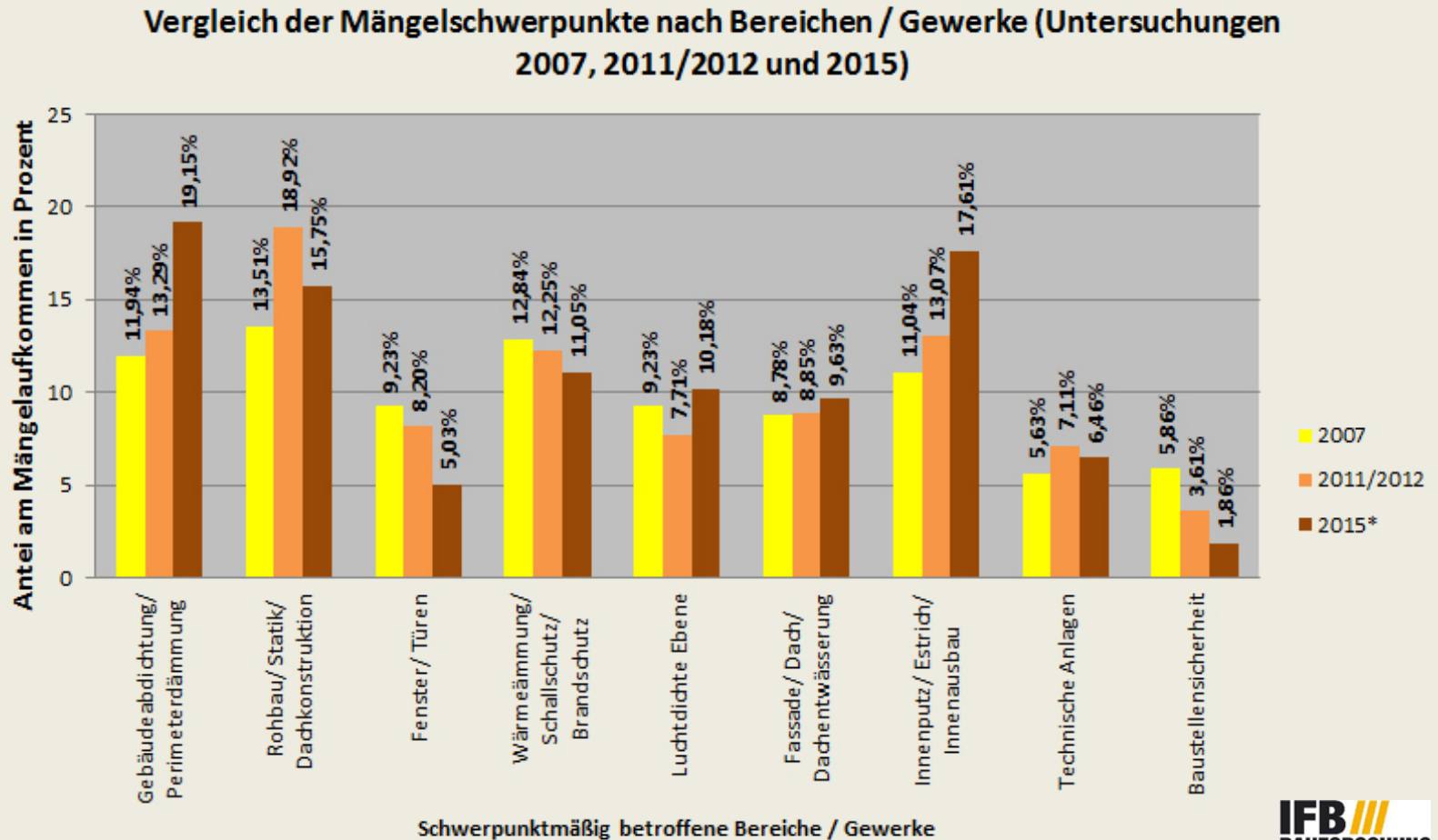
Ausführung

Nutzung



# IFB-Studie zur Bauqualität

## Mängelschwerpunkte im Vergleich



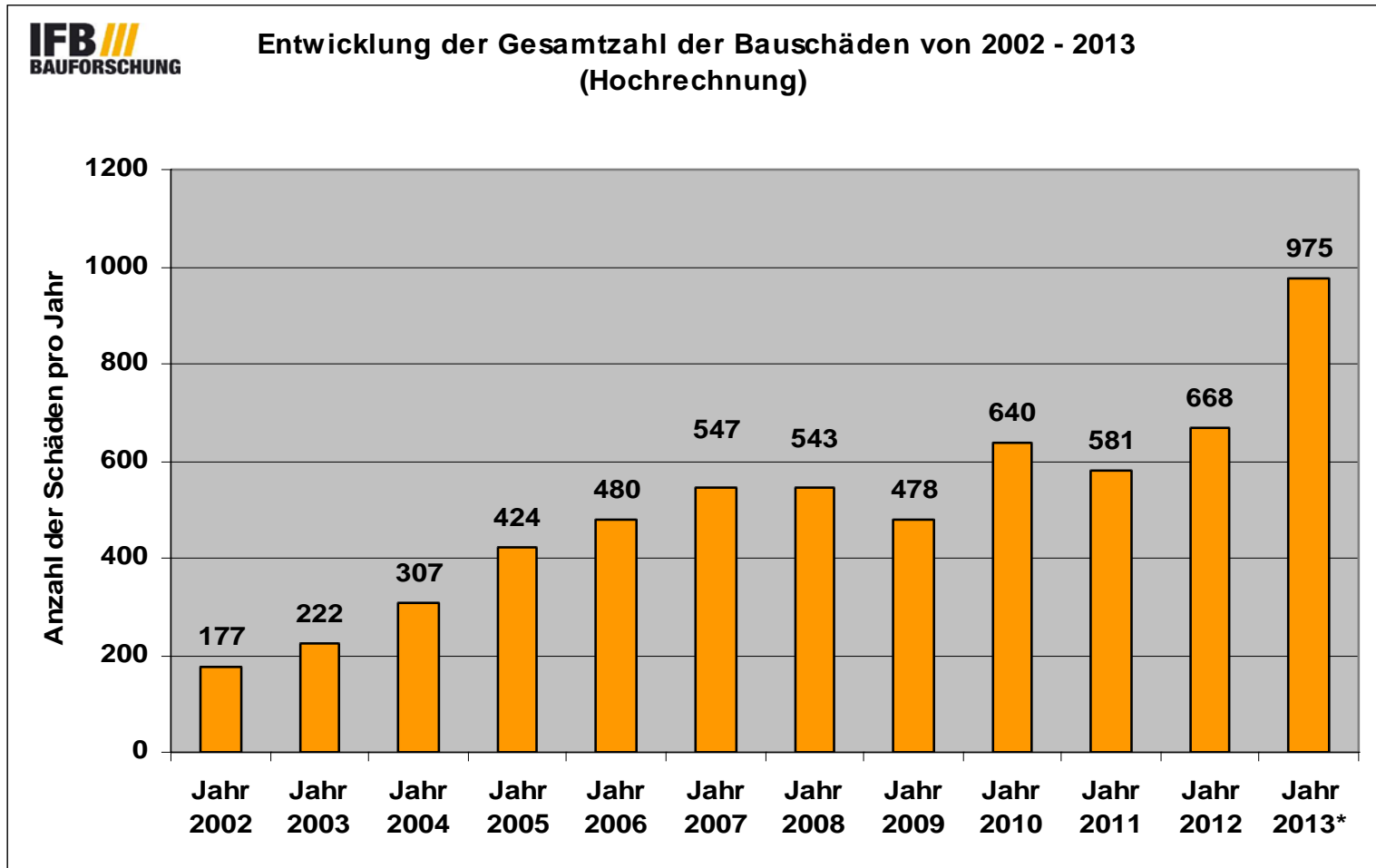
# IFB-Studie zur Bauqualität

## Anzahl der festgestellten Mängel

- insgesamt **1.642 Mängel** (Ø ca. 23 in 70 BV)  
(incl. Mängel zum Zeitpunkt der Schlussabnahme)
- 230 Mängel zum Zeitpunkt der Schlussabnahme  
(Ø ca. 10 in 24 SA)
- Vergleich: ca. 20 Mängel je Bauvorhaben in 2015  
gegenüber ca. 18 in der Voruntersuchung 2011 /  
2012 = **Steigerungsrate ca. 10%**

# IFB-Studie zu Bauschäden / Schadenkosten

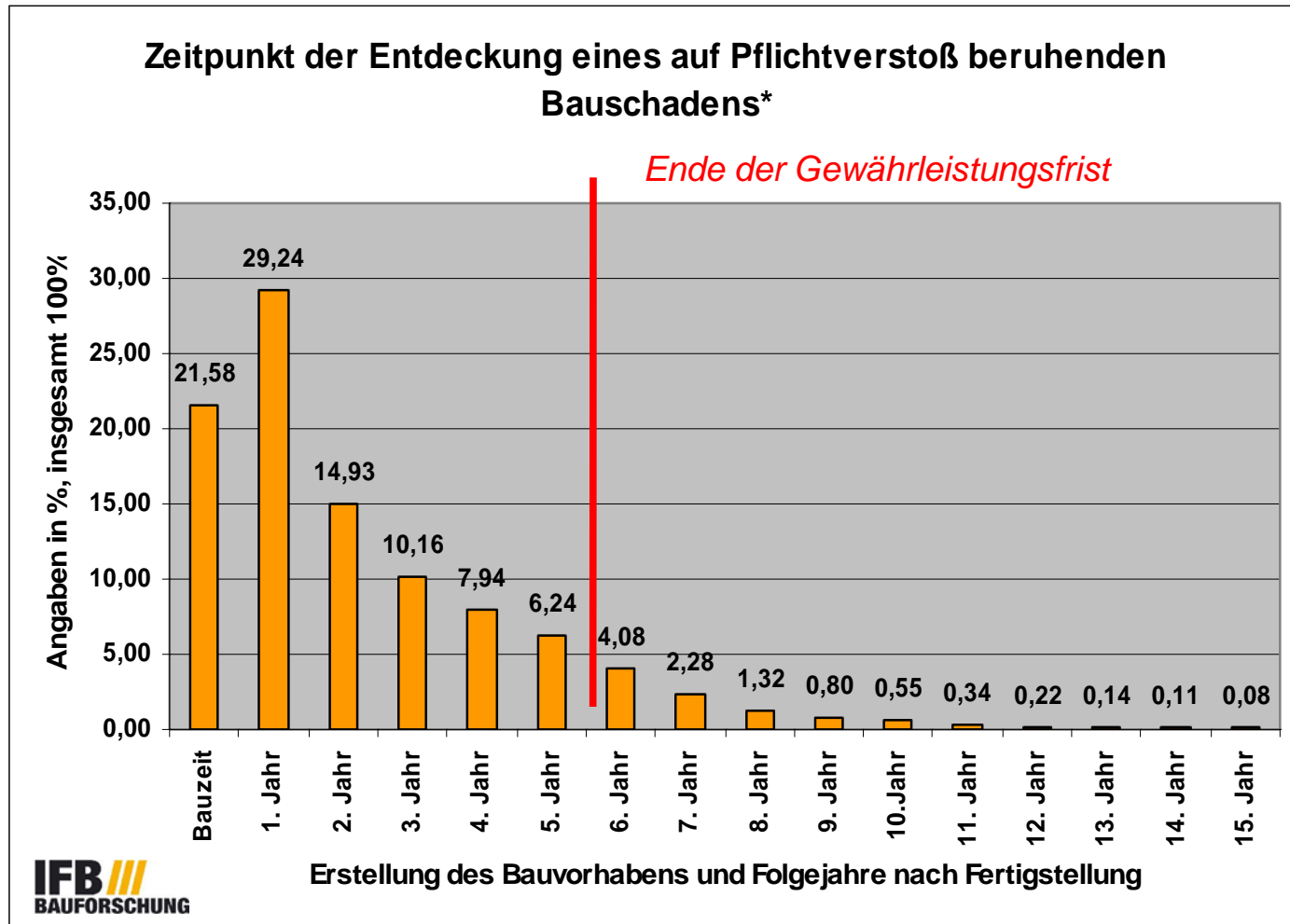
## Entwicklung der Bauschäden





# IFB-Studie zu Bauschäden / Schadenkosten

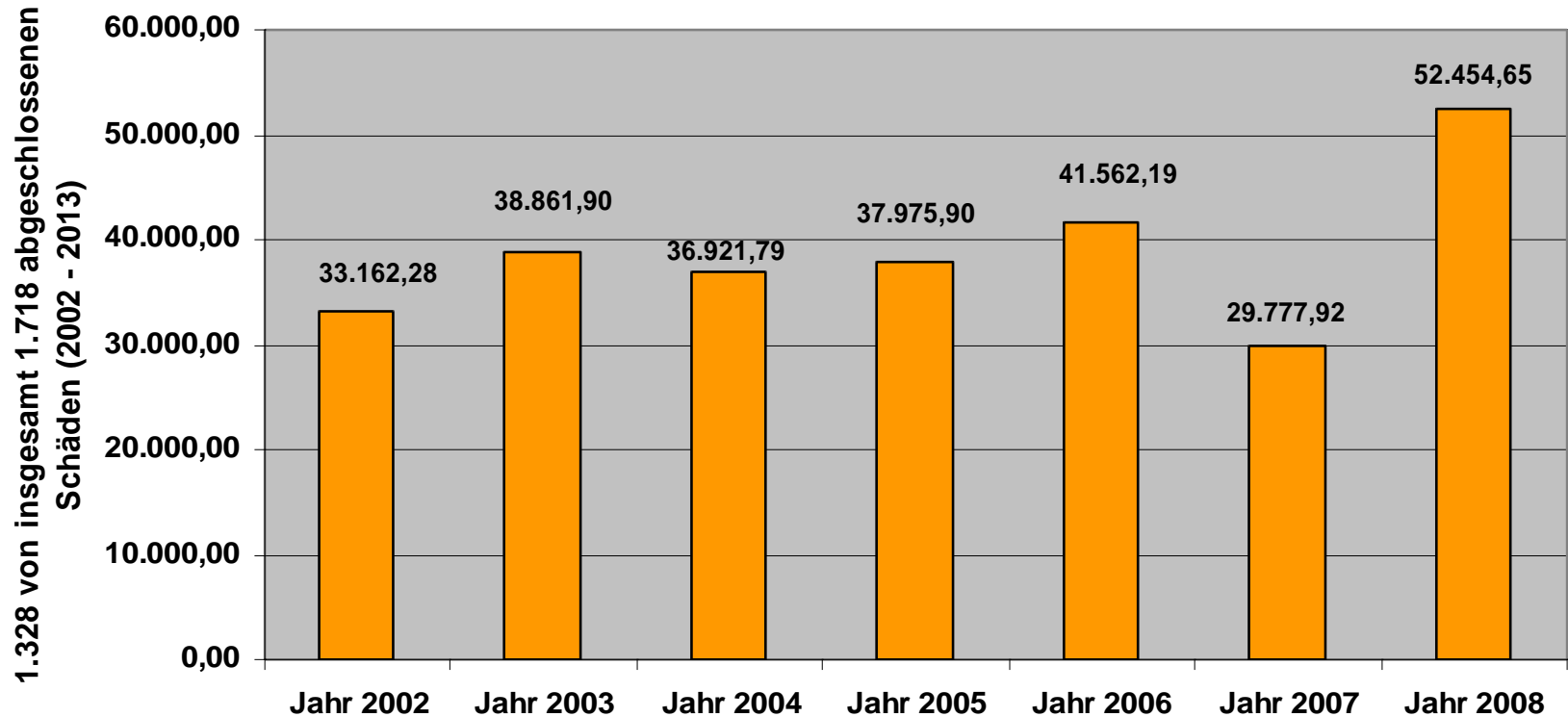
## Entdeckung des Bauschadens



# IFB-Studie zu Bauschäden / Schadenkosten

## Entwicklung der Schadenkosten 2002 - 2008

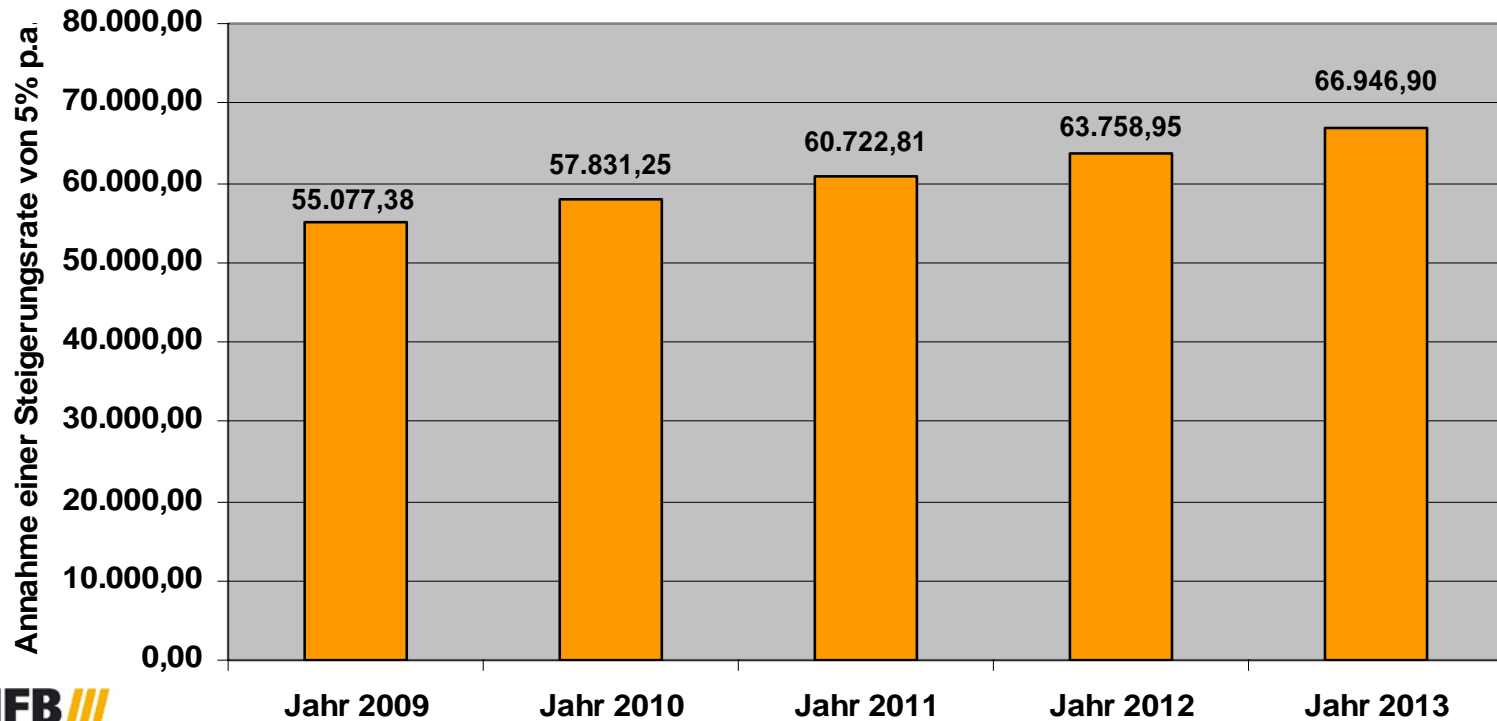
Entwicklung der durchschnittlichen Schadenkosten 2002 - 2008  
(abgeschlossene Schäden)



# IFB-Studie zu Bauschäden / Schadenkosten

## Entwicklung der Schadenkosten 2009 - 2013

Berechnung der Weiterentwicklung der durchschnittlichen Schadenkosten  
2009 - 2013



# IFB-Studien

## Schadenstellen / Schadenbilder

- Spiegel der **Komplexität** des Bauprozesses:  
Starker **Anstieg** bei Bauschäden mit Auswirkungen auf **mehrere Bauteile**
- Typische Schadenbilder bei der **Gebäudeabdichtung**, beim **Brand- und Schallschutz** und der **Luftdichtheit** der Gebäudehülle
- Besonders hohe Steigerungsraten bei Bauschäden im Bereich der **Wärmedämmung** und der **Haustechnik**

# IFB-Studien

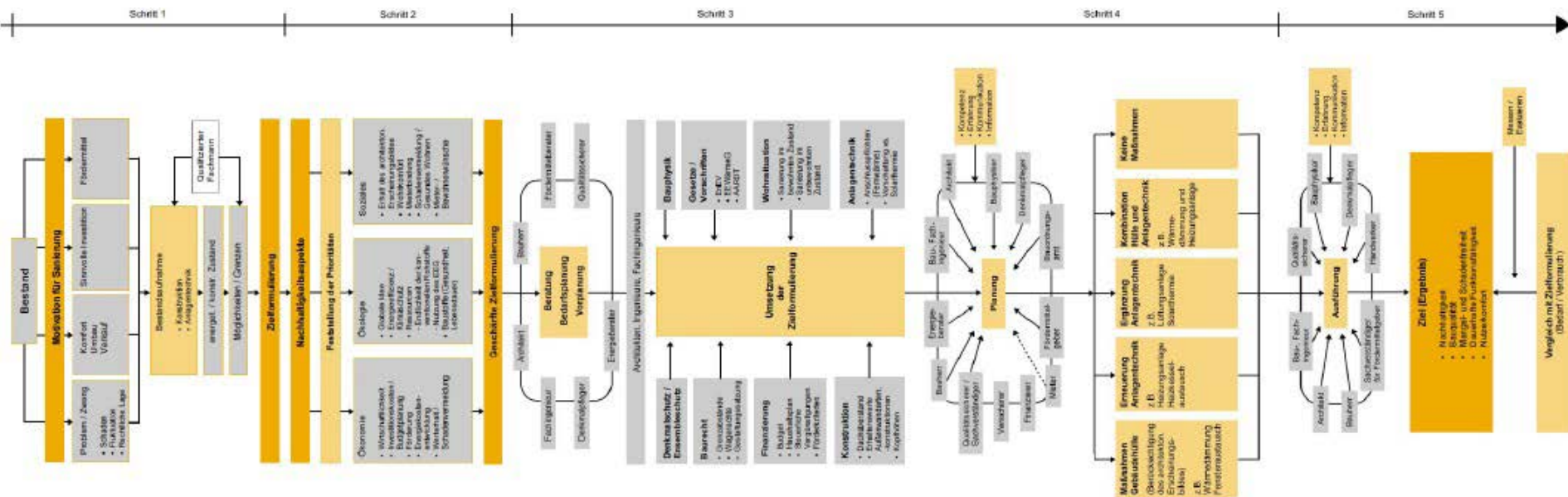
## Ergebnis-Zusammenfassung

- **Verdoppelung der Anzahl der Versicherungsschäden von 2009 – 2013**  
(Spiegelbild der Entwicklung der Bauschäden im Wohnungsbau)
- **Erhöhung der durchschnittlichen Bauschadenskosten:**  
33.000 Euro im Jahr 2002 → 67.000 Euro im Jahr 2013
- **Zunahme komplexerer Bauschäden** (mehrere Bauteile)
- **Die analysierten 4.837 Bauschäden repräsentieren eine Gesamtschadenssumme von 215 Mio. Euro.**



# Ziel: Nachhaltige Gebäude! IFB-Leitfaden

## 5-stufiger kriterienbasierter Leitfaden „Nachhaltige Sanierung“



# Ziel: Nachhaltige Gebäude!

## IFB-Leitfaden

### Zielformulierung

### Nachhaltigkeitsaspekte

### Feststellung der Prioritäten

#### Ökonomie

- Wirtschaftlichkeit
- Investitionskosten / Budgetplanung
- Förderung
- Energiekostenentwicklung
- Werterhalt / Schadenvermeidung

#### Ökologie

- Globale Idee
- Energieeffizienz / Klimaschutz
- Ressourcen
  - Endlichkeit der konventionellen Rohstoffe
  - Nutzung des EEG
- Baustoffe (Gesundheit, Lebensdauer)

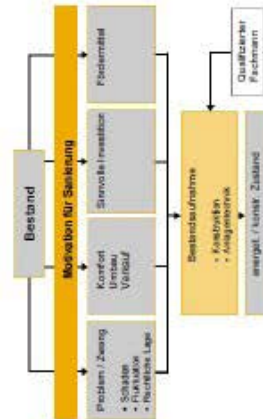
#### Soziales

- Erhalt des architekton. Erscheinungsbildes
- Wohnkomfort
- Mieterbindung
- Schadenvermeidung / Gesundes Wohnen
- Mieter- / Bewohnerwünsche

### Geschärfte Zielformulierung

Schritt 1

Schritt 5



# Nachhaltiger Modernisierungsprozess: Anamnese: Was und wie?



# Prioritäten

Bauteil		Energetische Qualität	Orientierungs-wert	Energetische Beeinträchti-gung			Bemerkungen
		U-Wert [W/m²K]	(gemäß EnEV 2007 § 9)				
Deckenflächen							
01	Kellerdecke	1,19	0,50	<div></div>	<div></div>	<div></div>	Lichte Höhe des Kellers aus-reichende Stehhöhe
02	Geschossdecke zur Außenluft, Balkon	1,00	0,30	<div></div>	<div></div>	<div></div>	Wärmebrücken vermeiden
03	Oberste Geschossdecke	0,27	0,30	<div></div>	<div></div>	<div></div>	Modernisiert 2008
Dachflächen							
04	Steildach	-	0,30	<div></div>	<div></div>	<div></div>	Steildachfläche ist keine Sys-temgrenze, erneuert 2008
Außenwände							
05	Außenwand	1,22	0,35	<div></div>	<div></div>	<div></div>	Vereinzelte Schimmelpilzge-fährdete Bereiche
Fenster- und Türflächen							
06	Fenster, 2-Scheiben-Isolierverglasung	2,0	1,7	<div></div>	<div></div>	<div></div>	Modernisiert im durchschnitt-lich 1997
07	Fenster Treppenhaus Einscheiben	5,8	1,7	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
08	Hauseingangstüren	2,0		<div></div>	<div></div>	<div></div>	
<div></div>	keine Beeinträchtigung	<div></div>	mittlere Beeinträchtigung	<div></div>	starke Beeinträchtigung		



01



02



03

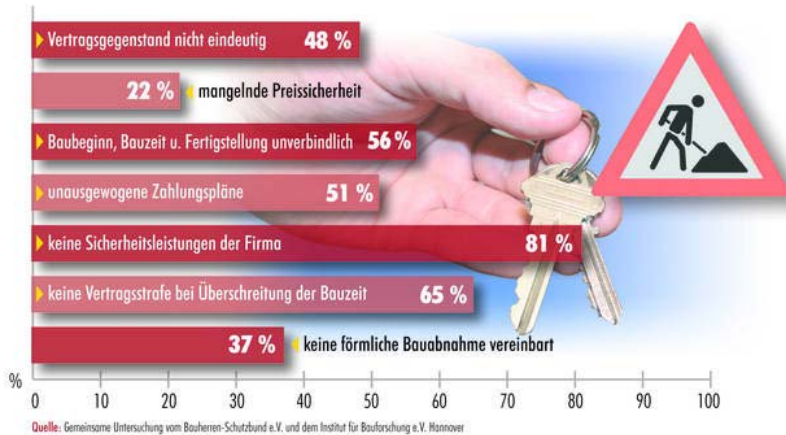


04



# Vertrag mit Bau- und Leistungsbeschreibung

## Typische Fallstricke im Bauvertrag

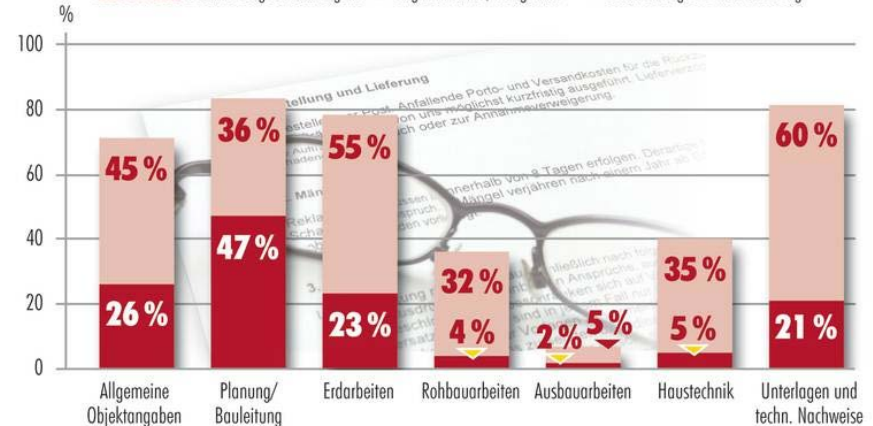


- Realistische Zielsetzung
- Eindeutige Vertragszielbeschreibung
- Rechtliche & technische Prüfung
- Randbedingungen
- Transparenz & Kommunikation

- Detaillierte Leistungsbeschreibung
- Unterlagen und Nachweise
- Rechtliche & technische Prüfung
- Randbedingungen
- Transparenz & Kommunikation

## Typische Fallstricke in Bau- und Leistungsbeschreibungen

TESTURTEIL: Beschreibung der Leistungen: ■ Angaben fehlen/mangelhaft ■ unvollständig und nicht eindeutig

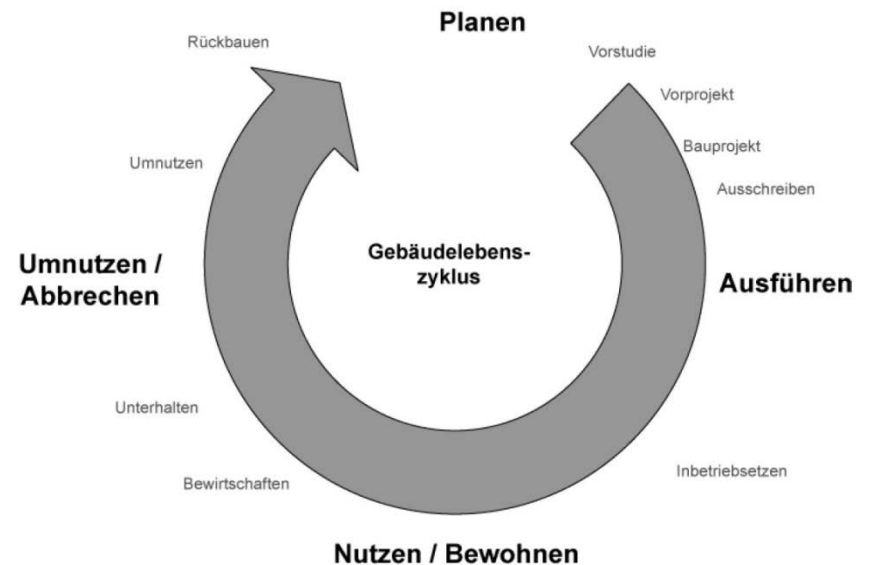
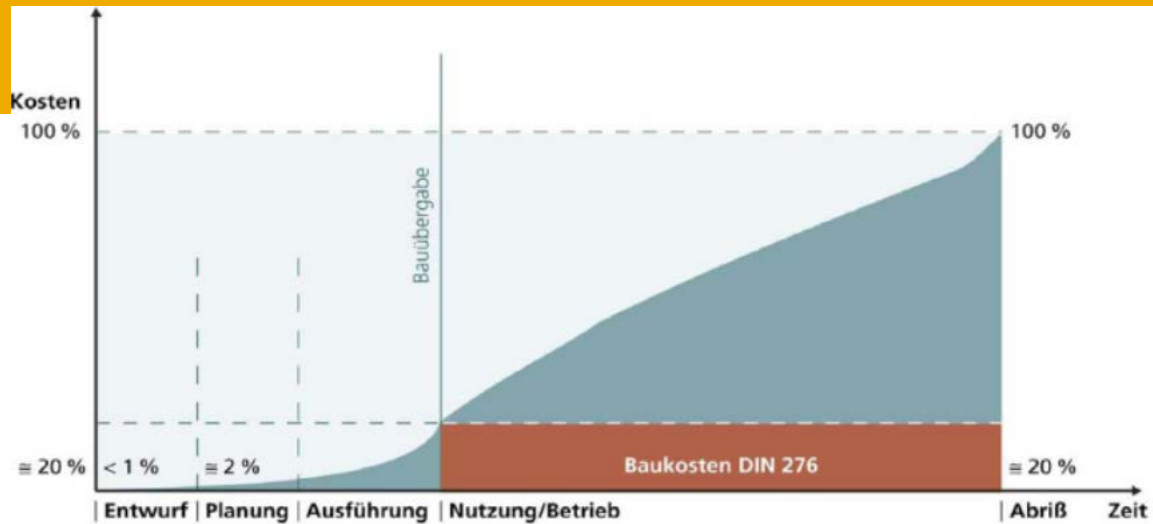


Quelle: Gemeinsame Untersuchung vom Institut für Bauforschung e.V. Hannover und dem Bauherren-Schutzbund e.V.

(\*) Mehrfachnennungen möglich



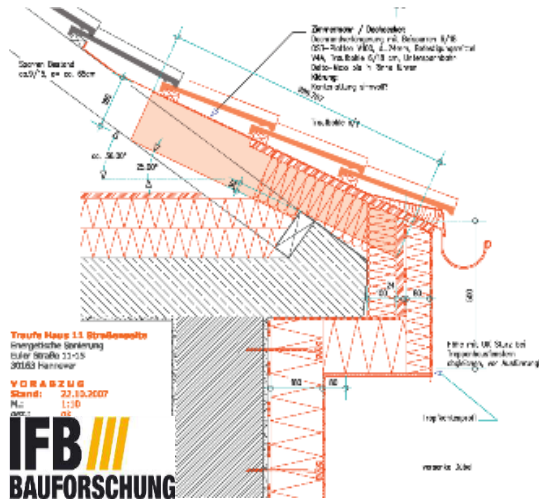
# Planung mit Lebenszyklusbetrachtung



# Nachhaltige Maßnahmenplanung



# Umsetzung mit Qualitätssicherung



- Kompetenz
- Unabhängigkeit
- Dokumentation
- Mängelverfolgung
- Absicherung für alle an Planung, Bau und Nutzung Beteiligten
- Bauqualität, Dauerhaftigkeit, Werthaltigkeit, Schadenfreie Nutzung



Projekt: Wärmepumpe, Heizkörper		Blatt Nr.	1
IFB BAUFORSCHUNG		Datum:	09.01.08
Feld:		Nr. von / bis:	
1	Spezial 2, X-999 → Wärmepumpe? oder Feh		01,2
2	EPD-GS, WWS		03
3	Gelbe HX		4
4	Isolierung HX		5
5	Exakter Anschluss an Heizkesselraum nach Abzug der Heizkesselraumfläche		6
6	Anschluss, Rohrleitung & Verbindungsstücke		7,8,9
7	Anschluss Türschloss, Verriegelung nach Abzug der Türschlossfläche		9
8	Anschluss Türschloss		10
9	Exakter Anschluss an Heizkesselraum		11
10	Isolierung der WWS im Heizkesselraum nach Abzug der WWSfläche		12

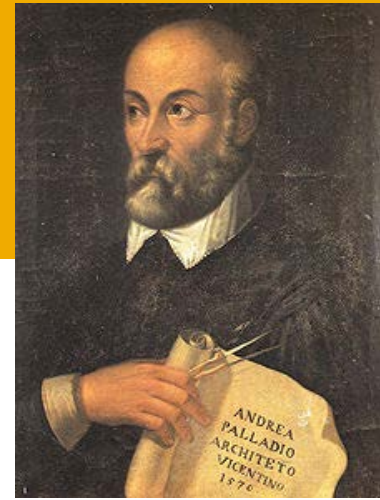




# Ziel: Nachhaltige Gebäude i.S. (Palladios) nachhaltiger Bauqualität

**Drei Dinge sind bei einem  
Gebäude zu beachten, damit es  
Lob verdient:**

- **der Nutzen** (Funktionssicherheit)
- **die Dauerhaftigkeit** (Lebensdauer)
- **und die Schönheit** (Baukultur).



Andrea Palladio



Villa Rotonda in Vicenza



Villa Godi in Lonigo di Lugo



# Institut für Bauforschung e. V.

boehmer@bauforschung.de  
[www.bauforschung.de](http://www.bauforschung.de)

Studien:

<https://www.bsb-ev.de/studien/analysen-und-studien/>  
<http://www.bauindustrie-nord.de/stiftung/projekte>

Danke  
für Ihr Interesse!

