

# TAGUNGSBAND IMMOBILIENBEWERTUNG SACHVERSTAND AM BAU 2018

BEITRÄGE AUS PRAXIS,  
FORSCHUNG UND WEITERBILDUNG

**b.v.s**  
Sachverständige

Landesverband  
Sachsen  
öffentlich bestellter und vereidigter so  
qualifizierter Sachverständiger e.V.

Fraunhofer IRB ■ Verlag

Tagungsband der EIPOS-Sachverständigentage  
Immobilienbewertung und Sachverständigentage am Bau

2018



## Tagungsband

# der EIPOS-Sachverständigentage Immobilienbewertung und Sachverständigentag am Bau

2018

Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiterbildung

### Autoren:

Dipl.-Kfm. (FH) Ullrich Werling, FRICS CIS HypZert (F)  
Jens Kestler  
RA Dr. Jens Eckhardt  
Dipl.-Ing. Ricarda Baltz

Erhard Wagner  
Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer  
Prof. Dipl.-Ing. Matthias Zöller  
Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Gänßmantel  
Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Steinert  
Prof. Jürgen Ulrich

### Herausgeber:

EIPOS GmbH

Dipl.-Ing. Sabine Schönherr  
Geschäftsführerin EIPOS GmbH

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;  
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

**ISBN (Print):** 978-3-7388-0138-5  
**ISBN (E-Book):** 978-3-7388-0139-2

Einband und DTP-Satz: EIPOS GmbH

Bei der Erstellung des Buches wurde mit großer Sorgfalt vorgegangen; trotzdem lassen sich Fehler nie vollständig ausschließen. Verlag, Autoren und Herausgeber können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen. Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind Verlag, Autoren und Herausgeber dankbar.

**EIPOS Europäisches Institut für postgraduale Bildung GmbH**  
Ein Unternehmen der TUDAG Technische Universität Dresden AG

Anschrift: Freiberger Straße 37, D-01067 Dresden  
Telefon: (03 51) 4047042-10  
Telefax: (03 51) 4047042-20  
E-Mail: [eipos@eipos.de](mailto:eipos@eipos.de)  
Internet: [www.eipos.de](http://www.eipos.de)  
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Sabine Schönherr

Juni 2018

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des jeweiligen Autors unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© Fraunhofer IRB Verlag, 2018

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB  
Anschrift: Postfach 80 04 69, D-70504 Stuttgart  
Telefon: (07 11) 970-25 00  
Telefax: (07 11) 970-25 99  
E-Mail: [irb@irb.fraunhofer.de](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)  
Internet: [www.baufachinformation.de](http://www.baufachinformation.de)

Druck und Bindung: Konrad Triltsch GmbH, Ochsenfurt-Hohestadt

# Inhaltsverzeichnis

## Vorwort

<i>Tobias Irmscher, Sabine Schönherr</i> .....	7
--	---

## Beiträge vom 19. EIPOS-Sachverständigentag Immobilienbewertung am 19. Juni 2018

---

Logistikimmobilien – A Class of its Own .....	11
---	----

*Ullrich Werling*

Digitale Fotografie für Sachverständige .....	25
---	----

*Jens Kestler*

Die Datenschutz-Grundverordnung – Herausforderungen auch für den Sachverständigen .....	55
---	----

*Jens Eckhardt*

Gutachterausschüsse versus Sachverständige – Enttäuschte Hoffnung oder erfüllte Erwartung? .....	63
--	----

*Ricarda Baltz*

## Beiträge vom 20. Sachverständigentag Bauschadensbewertung / 12. Bausymposium „Sachverständ am Bau“ am 20. Juni 2018

---

Elektrotechnische „Basics“ für Bausachverständige .....	79
---	----

*Erhard Wagner*

Erdseitig alles dicht nach neuer Norm DIN 18533 „Abdichtung von erdberührten Bauteilen“ .....	97
---	----

*Gerhard Klingelhöfer*

Dränorm DIN 4095 von 1990 nicht mehr a.R.d.T. .....	109
---	-----

*Matthias Zöller*

Nicht nur auf den Wärmeschutz kommt es an! Innendämmssysteme ganzheitlich betrachtet – aus Schäden lernen .....	127
---	-----

*Jürgen Gänßmantel*

Überarbeitung von geputzten Fassaden – eine reine Maleraufgabe? .....	151
---	-----

*Ulrich Steinert*

Das Geld des Sachverständigen .....	165
-------------------------------------	-----

*Jürgen Ulrich*

## Ein Schritt zur Personenzertifizierung für EIPOS-Absolventen

<i>Cordula Böltz</i> .....	185
----------------------------	-----

Autorenverzeichnis .....	188
--------------------------	-----

Publikationsverzeichnis .....	189
-------------------------------	-----



## Vorwort

Zu den EIPOS-Sachverständigentagen Immobilienbewertung und der vom BVS Sachsen und EIPOS gemeinsam ausgerichteten Tagung „Sachverständigentag am Bau“ laden wir jährlich unsere Teilnehmer und Dozenten sowie weitere interessierte Fachleute ein, um über aktuelle Themen des Sachverständigenwesens und der Bewertungspraxis zu informieren sowie besondere Fragestellungen aus der Berufspraxis zu diskutieren. Die Sachverständigentage sind einerseits wichtige Fachforen für den aktiven Erfahrungsaustausch und andererseits eine aktive Alumni-Plattform für EIPOS-Absolventen. Das diesjährige Jubiläum der Tagung „Sachverständigentag am Bau“ verdeutlicht diese Tradition in eindrucksvoller Weise: bereits zum 20. Mal findet der EIPOS-Sachverständigentag im Bauschadensbereich statt. Die langjährige Durchführung mit einer stetig wachsenden Teilnehmerzahl zeigt, dass diese Tagung zu einem festen Bestandteil der Jahresplanung geworden ist.

Die zweitägige Veranstaltung startet mit dem EIPOS-Sachverständigentag Immobilienbewertung. Auch in diesem Jahr bietet die Tagung einen breiten Themenmix aus der alltäglichen Bewertungspraxis aber auch Gedankenanstöße etwas abseits davon. Vor wenigen Jahren galten negativer Liegenschaftszinssätze als völlig utopisch. Aber wie sieht das heute aus? Sind negative Liegenschaftszinssätze vorstellbar und wenn ja, wie geht der Sachverständige damit um. Lösungsansätze zur richtigen Herangehensweise werden in einem Fachbeitrag vorgestellt. Ein weiterer Vortrag widmet sich dem Thema Bewertung von Logistikimmobilien. Wie fast in jedem Jahr muss sich der Sachverständige mit neuen Vorschriften oder Gesetzesänderungen auseinandersetzen. In diesem Jahr wird mit Sicherheit die neue Datenschutz-Grundverordnung die größten Veränderungen mit sich bringen. Auch diesem Thema nehmen wir uns an. An die Arbeit der Gutachterausschüsse werden von Sachverständigen häufig sehr hohe Erwartungen gestellt, die dann teilweise nicht erfüllt werden können. Woran liegt das? Die Sichtweise der Gutachterausschüsse und ein Beitrag zur digitalen Fotografie im Sachverständigenwesen runden den EIPOS-Sachverständigentag Immobilienbewertung ab.

Seit 2013 wird die Tagung „Sachverständigentag am Bau“ gemeinsam von EIPOS und dem BVS Sachsen getragen und führt EIPOS-Absolventen-, Dozenten und BVS-Sachverständige aus der gesamten Bundesrepublik nach Dresden. Dieser zweite Tag rückt unter dem Gesichtspunkt vom „Scheitel bis zur Sohle“ unterschiedlichste konstruktive, stoffliche und physikalische Bau- sowie Rechtsthemen in den Blickpunkt.

Der Bausachverständige muss sich auch immer wieder mal mit der technischen Gebäudeausrüstung auseinandersetzen, u. a. der Elektrotechnik. Dabei sorgen Fragen zum Blitzschutz zunehmend für Diskussionen und werden deshalb im Rahmen eines Fachvortrages thematisiert. Die Abdichtungsnorm DIN 18533 ist seit 2017 anerkanntes Regelwerk. In einem weiteren Vortrag werden einerseits die neuen Anforderungen an Abdichtungen erdberührter Bauteile, aber auch die in die Jahre gekommene Dränorm DIN 4095 beleuchtet.

Wände bieten sowohl von innen, als auch von außen ein erhebliches Mängel- und Schadenspotential. Wo soll der Sachverständige besonders hinschauen und wie weit geht der Bestandsschutz, wenn Fassaden überarbeitet werden.

Den Schlusspunkt der Tagung setzt ein erfahrener Richter zum Thema Vergütungen des Sachverständigen im privaten und gerichtlichen Bereich.

*Dipl.-Ing. Tobias Irmscher  
Vorsitzender BVS Sachsen*

*Dipl.-Ing. Sabine Schönherr  
Geschäftsführerin EIPOS GmbH*



## **Beiträge**

19. EIPOS-Sachverständigentag Immobilienbewertung

19. Juni 2018



# Logistikimmobilien – A Class of its Own

Ullrich Werling

## Kurzfassung

Im nachfolgenden Beitrag werden Logistikimmobilien, die als Anlageobjekte international nachgefragt und zu hohen Preisen gehandelt werden, von sonstigen Gewerbe-, Lager- und Produktionshallen abgegrenzt. Diese Abgrenzung ist für die Bewertung essentiell, da sich die Verkehrswerte von Logistikimmobilien deutlich von denen anderer Gewerbehallen abheben.

Die Unterschiede in den Parametern der Ertragswertermittlung werden umrissen. Abschließend wird die Nützlichkeit einer Sachwertermittlung bei der Bewertung von Logistikimmobilien diskutiert.

## 1 Einleitung

Es geht in diesem Beitrag im Wesentlichen um vier Fragen:

*Erstens:* Was sind eigentlich Logistikimmobilien?

*Zweitens:* Warum ist es für einen Gutachter außerst wichtig, Logistikimmobilien von anderen Gewerbe- und Produktionshallen unterscheiden zu können?

Diese zweite Frage gehört aus Pädagogensicht an den Anfang, da sie die Motivation für die Beantwortung der ersten Frage liefert. Und die Motivation gehört immer an den Anfang. Aber bei der zweiten Frage kommt man auf Renditen und andere Daten der Wertermittlung zu sprechen. Und diese gehören wiederum nicht an den Anfang. Deshalb wird hier kurz vorgegriffen: Die Renditen, und damit auch unser vertrauter Liegenschaftszinssatz, sind bei Logistikimmobilien ungleich niedriger als bei alltäglichen Gewerbehallen, Lagerhallen, Produktionshallen. Der Unterschied liegt im Schnitt bei 2 bis 3 Prozentpunkten. Das heißt, wenn der Sachverständige eine Lagerhalle fälschlich als Logistikhalle einstuft und deshalb 4 % Liegenschaftszinssatz anstelle der richtigen 7 % ansetzt: dann geht die Bewertung – salopp gesagt – in die Hose.

Daraus ergibt sich *drittens* die Aufgabe, Unterschiede in Bezug auf die Parameter der Wertermittlung zu benennen.

Und schließlich die *vierte Frage*: Ist die Sachwertermittlung bei einer Logistikimmobilie sinnlos?

Mit Blick auf die Beleihungswertermittlung könnte man auch fragen: Da ich ohnehin gezwungen bin, den Sachwert zu ermitteln: Kann ich diese scheinbar nutzlose Be- rechnung doch irgendwie nutzbar machen?

## 2 Logistik- versus Gewerbehalle

Logistikhallen gehören zu den Gewerbehallen. Die Welt der Gewerbehallen ist bekanntermaßen extrem vielfältig. Wenn wir unseren Fokus weit aufspannen, sehen wir einerseits LKW-Garagen, Werkstätten und Autohäuser, andererseits mehrgeschossige Amazon-Distributionszentren und riesige Fahrzeug-Auslieferungslager.

In der Fachliteratur ist eine große Vielfalt an Versuchen zu finden, die Welt der Gewerbehallen irgendwie zu gliedern. Die folgende Abbildung gibt die Sichtweise des Autors auf dieses Problem wieder:

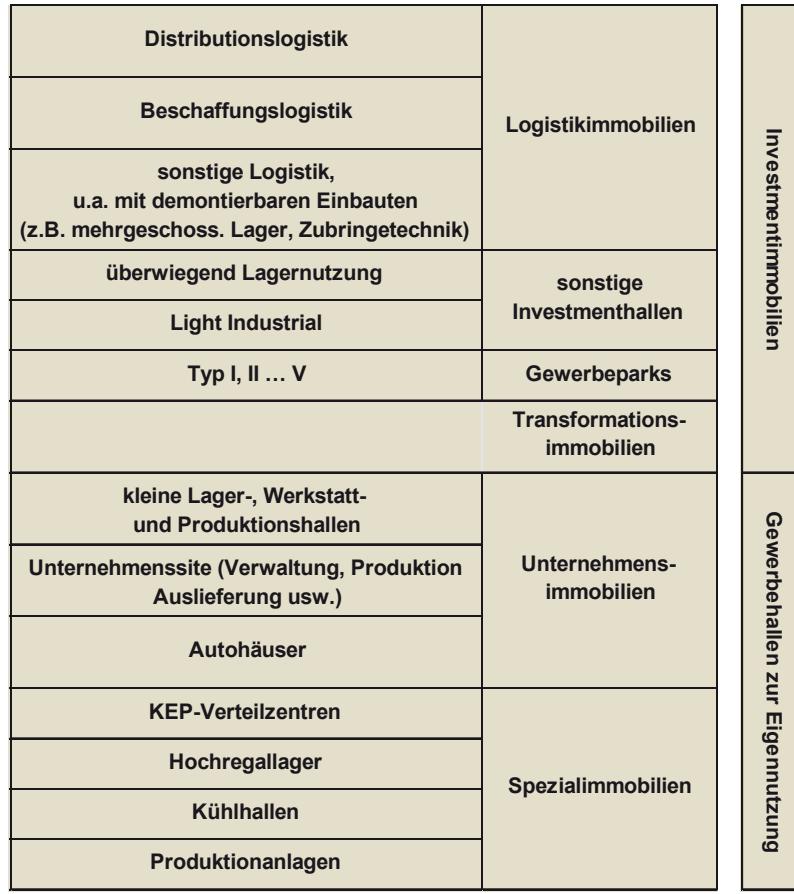


Abb. 1: Arten von Gewerbehallen (eigene Darstellung)

Wo finden Sie hier Logistik? Das kommt darauf an, was man darunter versteht. Es ist eine Definitionsfrage.

Wenn man etwas definieren will, gibt es verschiedene Wege: z. B. das Ausschlussverfahren oder die Aufzählung oder durch Benennung eines Zwecks oder durch Nennung von Eigenschaften.

Für Logistikimmobilien bietet sich auf den ersten Blick eine zweckbezogene Definition an: Alle Immobilien, in denen logistische Vorgänge ablaufen, sind Logistikimmobilien. Diese Definition ist nicht praktikabel und stimmt auch nicht mit dem gängigen Gebrauch des Begriffs überein: auf dieser Basis könnte man alle Lagerhallen und auch alle Hallen mit unternehmensspezifischer Logistik als Logistikimmobilie bezeichnen. Solche Immobilien werden meist nicht als Logistikimmobilien betrachtet und als „Lagerhalle“ oder „Unternehmensimmobilie“ bezeichnet. Wenn überhaupt, müsste die Bezeichnung hier lauten: „Logistikimmobilien im weiteren Sinne“.

„Logistikimmobilien im engeren Sinne“ sind dann solche, die üblicherweise vermietet und zugleich von institutionellen Investoren nachgefragt werden. Angesichts einer sehr großen Gewerbehalle, die beispielsweise Union Investment, Jamestown, Goodmann oder der Württembergischen Versicherung gehört, die komplett an Schenker, Fiege oder Dachser vermietet ist und vor der viele Sattelzüge stehen, ist weiteres Nachdenken nicht erforderlich: Das ist eine Logistikimmobilie im engeren Sinne. Wenn man es begrifflich ganz präzise fassen möchte: eine Logistik-Renditeimmobilie.

Daneben gibt es noch Logistik-Eigennutzerimmobilien. Das sind vor allem Unternehmens-Auslieferungslager und nach Einschätzung des Verfassers auch die meisten KEP-Umschlaglager (KEP: Kurier-, Express- und Paketdienste, d.h. DHL, Hermes usw.). Auch diese werden als Miet- oder Leasingobjekte realisiert, aber da ist Vorsicht geboten: In der Regel sind es „Built-to-suit“-Lösungen, die auf die Bedürfnisse des ersten Nutzers zugeschnitten sind. Es ist in der Regel schwierig, nach Ende des ersten Mietverhältnisses einen Folgenutzer zu finden. Vor allem der Mietpreis fällt bei einer Folgevermietung meist signifikant geringer aus als die Miete, die zwischen dem ersten Nutzer und dem Projektentwickler vor Baubeginn vereinbart wurde.

Es ist eher sinnvoll, „Logistikimmobilien im engeren Sinne“ nicht nach ihrem Verwendungszweck zu definieren, sondern anhand der Objekteigenschaften. In diesem Markt sind die Anforderungen der Investoren maßgeblich, die man als „extrem wählerisch“ bezeichnen muss. Nachfolgend wird ein Beispiel einer solchen Wunschliste wiedergegeben.

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mindestgröße 10.000 m<sup>2</sup></li> <li>• Unterteilbarkeit</li> <li>• mind. 1 Rampe pro 800 m<sup>2</sup></li> <li>• mind. 1 ebenerdiges Tor pro 10.000 m<sup>2</sup></li> <li>• Bodentraglast &gt; 5 to./m<sup>2</sup> (entspricht rd. 50 kN/m<sup>2</sup>)</li> <li>• Stützenraster &gt; 12m x 24m</li> <li>• Höhe 10,50 – 14,00 m (UKB)</li> <li>• Büroanteil 5 % - 10 %</li> <li>• Mezzanine-Flächen</li> <li>• Sprinkleranlage / Heizung</li> <li>• Stellplätze für Container</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiefe des Hofes &gt; 35m</li> <li>• Umfahrbarkeit</li> <li>• 2- od. 3-seitige Anfahrbarkeit</li> <li>• GRZ rd. 0,5</li> <li>• Expansionsflächen</li> <li>• langfristige Mietverträge, nicht über Marktniveau</li> <li>• indexiert od. Staffelmiete</li> <li>• Instandhaltung b. Mieter</li> <li>• klare Übergabevereinbarungen</li> <li>• möglichst wenige Mieter</li> <li>• sehr gute Mieterbonität</li> </ul> |
|---|--|

Abb. 2: Wunschliste eines institutionellen Investors (Quelle: M. M. Münchow (Hrsg.): Kompendium der Logistikimmobilie / eigene Darstellung)

Dabei gilt: je größer der Investor, und je größer die Ausrichtung des Investors auf Kleinanleger, umso wählerischer. Das gilt vor allem für offene Immobilienfonds. Logistik-Spezialisten wie Goodmann oder Prologis sind etwas weniger anspruchsvoll, haben aber auch ihre Mindestanforderungen. Nachfolgend der Versuch, die wesentlichen und allgemein üblichen Anforderungen an Logistikimmobilien, die als Renditeobjekt nachgefragt werden, zusammenzustellen.

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mindestgröße</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– mind. 8.000 m<sup>2</sup> bis 10.000 m<sup>2</sup></li> </ul> </li> <li>• <b>Unterteilbarkeit</b></li> <li>• <b>Minimalzahl an Toren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– mind. 1 Rampe pro 800 m<sup>2</sup> bis pro 1.000 m<sup>2</sup></li> <li>– mind. 1 ebenerd. Tor pro 5.000 m<sup>2</sup> bis 10.000 m<sup>2</sup></li> </ul> </li> <li>• <b>Boden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Traglast: 5 to./m<sup>2</sup> (entspricht rd. 50 kN/m<sup>2</sup>)</li> <li>– absolutes Minimum: 2 to./m<sup>2</sup></li> <li>– staubfreier Spezialstrich (Stahlfaser-Betonsohle o.ä.)</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Stützenraster</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– mind. 12m x 24m</li> </ul> </li> <li>• <b>Höhe (UKB)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– mind. 6,50 m bis 10,50 m</li> </ul> </li> <li>• <b>Büroanteil</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– max. 10 %</li> </ul> </li> <li>• <b>Heizung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tiefe des Hofes <ul style="list-style-type: none"> <li>– möglichst 35 m</li> <li>– absolutes Minimum: 25 m</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• <b>GRZ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rd. 0,5</li> </ul> </li> </ul> |
|---|---|

Abb. 3: Mindestanforderungen an eine Logistik-Renditeimmobilie (Quelle: eigene Darstellung)

Dazu einige Erläuterungen:

### **Mindestgröße**

Diese ergibt sich aus den relativ hohen Mindest-Anlagesummen professioneller Investoren. Da die Werte und Mieten pro Quadratmeter relativ gering sind, sind solche Hallengrößen erforderlich.

Kleinere Hallen sind auch logistisch nutzbar und damit auch vermietbar, aber schlechter als Renditeimmobilie verkäuflich. Kleinere Gewerbehallen werden generell eher von Eigennutzern nachgefragt.

### **Boden**

Die Lager- und Umschlaggüter dürfen nicht verschmutzen, deshalb ist ein staubfreier (realistischer: staubarmer) Betonboden zwingend notwendig. Beschichtungen würden das Staubproblem auch lösen, nutzen sich aber durch den Staplerverkehr viel zu schnell ab.

Die hohe Flächen-Traglast ergibt sich aus den enormen Kräften, die von den Regalfüßen und von den Gabelstapler-Rädern ausgeübt werden.

### **Höhe**

Höhen über 8 Meter sind nur sinnvoll, wenn es tatsächlich Lagergüter gibt, die längere Zeit eingelagert werden (z.B. selten verkaufte Produktvarianten). Nur dann hat man Grund, die Höhe durch hohe Regale auszunutzen und auch aufwendig erreichbare obere Regalfächer zu belegen.

## **3 Praxistipps**

Die Besonderheiten der Immobilienart hinterlassen auch Spuren im Inhalt des Gutachtens. Auf einige Aspekte soll hier kurz hingewiesen werden.

### **3.1 Baubeschreibung**

In Logistikhallen werden fast nie Rolltore eingebaut. Es handelt sich praktisch immer um Sektionaltore, die nicht aufgerollt werden (können). Ferner werden die Rampentore an Logistikhallen von einem Wetterschutz umgeben (als Wulst oder „lappenartig“) und mit höhenverstellbarer Rampe versehen. Der passende Fachausdruck:

- Rampentore als Sektionaltore mit umlaufendem Wetterschutz (oder umlaufender Dichtung) und unterfahrbarer Überladebrücke.

Die üblichen Dachträger aus Stahl werden gern als Doppel-T-Träger bzw. Gitterträger bezeichnet. Richtig ist:

- Vollwandträger bzw. Fachwerkträger.

Da der genaue Bodenaufbau praktisch nicht erkennbar ist, lautet die übergeordnete Bezeichnung, die alle gängigen Bauweisen abdeckt:

- geglätteter, staubarmer Spezialestrich.

### 3.2 Lagebeschreibung

Bislang noch unerwähnt sind die Standortanforderungen für Logistikimmobilien. Das hat einen einfachen Grund: es gibt nur eine! Die Autobahnnähe. Genauer: die sehr gute Erreichbarkeit einer Autobahn oder einer kreuzungsfreien Bundesstraße.

Daneben wichtig:

- die planungsrechtliche Zulässigkeit, vor allem die Zulässigkeit von nächtlichem Lärm,
- möglichst keine Wohnbebauung in der Nachbarschaft der Immobilie und der Zufahrtsstraße,
- ÖPNV-Anbindung.

Vorteilhaft (aber nicht unbedingt notwendig) in der Umgebung:

- Servicebetriebe (LKW-Werkstatt, Staplerservice, Tankstelle),
- Versorgung, vor allem Imbiss.

Dadurch verändert sich auch der Inhalt der Lagebeschreibung. In jedem Fall ist anzugeben die Entfernung zur nächsten Autobahn bzw. kreuzungsfreien Fernstraße mit Angabe von dazwischen liegenden Ampelkreuzungen und Wohngebieten.

Weiterhin sollten enthalten sein:

- Entfernung zum nächsten Güterverkehrszentrum (GVZ),
- Entfernung zum nächsten Containerbahnhof bzw. KLV-Terminal (Kombinierter Ladungsverkehr) und
- evtl. auch Entfernung zum nächsten Binnenhafen und zum nächsten Flughafen mit Güterumschlag sowie
- Angaben zu den wirtschaftlichen Rahmendaten und zu Demographie des Großraums.

Verzichtet werden kann hingegen auf einige andere Standardangaben, insbesondere:

- Demographie der Gemeinde (in der Regel ein kleiner Ort, dessen Eigenschaften für die Standortentscheidung von Logistikern völlig unerheblich ist),
- Naherholungsmöglichkeiten,
- Einkaufsmöglichkeiten, Ärzte, Apotheken ...

## 4 Parameter der Ertragswertermittlung

### 4.1 Mietfläche

Logistische Mieteinheiten sind mindestens mehrere Tausend Quadratmeter groß, nicht selten auch mehrere Zehntausend Quadratmeter. Da ist es bei der Bewertung aus Lesersicht befremdlich, wenn die Mietfläche auf zwei Kommastellen genau angegeben wird. Also: Mut zur Rundung, zumindest auf ganze Quadratmeter.

Bei Logistikhallen liegen Brutto-Grundfläche und Nutzfläche oft nur 1 bis 2 % auseinander. Das resultiert aus dem weitgehenden Fehlen von Innenwänden, der geringen Stärke der Außenwände und dem meist völligen Fehlen von Allgemeinflächen. Daher kommt es relativ häufig vor, insbesondere bei Single-Tenant-Immobilien, dass die Vermietung auf der Basis der BGF erfolgt. Das ist marktüblich und aus heutiger Sicht auch nachhaltig und kann der Rohertragsermittlung zugrunde gelegt werden.

Hofflächen im üblichen Umfang, d.h. vor allem der Hof vor den Ladetoren mit ca. 35 Meter Tiefe, werden hingegen nicht separat in Rechnung gestellt. Dasselbe gilt für Mitarbeiter-Stellplätze und Abstellplätze für Auflieger oder Wechselbrücken. Nur ungewöhnlich große, zusätzliche Außenstellflächen werden meist separat auf die Miete angerechnet.

### 4.2 Mietpreise

International ist es üblich, die Quadratmeterpreise für Logistikflächen als Jahrespreise anzugeben, oft auch, ohne dies ausdrücklich zu erwähnen. Also deuten 30,00 €/m<sup>2</sup> nicht auf eine besonders hochwertige Halle hin, sondern auf eine günstige Monatsmiete von 2,50 €/m<sup>2</sup>.

Europaweit gilt das nähere Umfeld des Flughafens London-Heathrow als mit Abstand teuerster Standort. Die Mieten können dort über 200 €/m<sup>2</sup> p. a. liegen. Mit deutlichem Abstand folgen als hochpreisige Gebiete die besten Logistikstandorte im Umfeld der englischen und der skandinavischen Metropolen, d. h. um Manchester, Malmö, Oslo, Stockholm und Helsinki.

Deutschlands teuerster Standort ist München, wo die Spitzenmiete inzwischen bei rund 130 €/m<sup>2</sup> p. a. liegt. Etwas günstiger, aber gleichwohl hochpreisig, ist das Umfeld des Flughafens Frankfurt. In den anderen fünf Standorten der „Big 7“ liegen die Spitzenmieten bei rund 60 €/m<sup>2</sup>, in Hamburg und Stuttgart etwas darüber. Durchschnittliche Standorte in diesen Regionen weisen Miete bei 50 €/m<sup>2</sup> auf.

In der Fläche werden in ordentlichen Logistiklagen, d. h. mit gutem Autobahnanschluss, im Schnitt rund 40 €/m<sup>2</sup> verlangt.

Zu beachten ist dabei immer, dass schon einzelne kleinere Nachteile (wenig Tore, kleiner Hof, Entfernung zur Autobahn) zu nennenswerten Abschlägen bei der Miete führen. Ebenso liegen die Mieten für Bestandsobjekte (Folgevermietungen) meist 10–20 % unter den jeweils aktuellen Neubaumieten. Da die Mieten im Moment stei-

gen, kann eine Neubaumiete von vor fünf oder zehn Jahren durchaus der heute marktüblichen Bestandsmiete entsprechen.

Die wenigen Büro- und Sozialflächen werden häufig nicht separat kalkuliert, sondern mit den Hallenflächen zu einer Gesamtfläche mit einem „Einheitspreis“ zusammengefasst. Im Übrigen ist der Unterschied marktüblicher Mieten von Büro- und Hallenflächen an Logistikstandorten meist relativ gering, so dass das separate Aushandeln eines Büronebeneres wegen des geringen Einflusses auf die Gesamtfläche für die Vertragsschließenden nicht sinnvoll ist. Andernfalls sind die Büromieten meist 10–25 % höher als die Hallenmieten.

Freiflächen kosten, sofern sie überhaupt zusätzlich in Rechnung gestellt werden (s. Absatz „4.1. Mietflächen“), meist zwischen 1,00 und 1,50 €/m<sup>2</sup>.

Besondere Einbauten wie Regale, Förderbänder oder Kühlzellen werden in der Regel vom Mieter eingebracht und bezahlt und bewirken insoweit keine Erhöhung der Miete oder des Verkehrswerts, auch wenn sie im Einzelfall zu Bestandteilen oder Zubehör der Immobilie werden können.

Alle diese Angaben gelten für Logistikflächen außerhalb der Innenstädte. In den Innenstädten werden jedoch auch zunehmend Objekte gesucht, um den Anforderungen des Kunden nach schneller Belieferung („Same day“ oder „Same Hour“) gerecht werden zu können. Die Entwicklung dieses Teilmarktes steht noch am Anfang; es ist nicht klar, welche Art von Objekten sich im Spannungsfeld von Kundennähe, Kostendruck, Stadtentwicklung und Flächenknappheit als intelligente und nachhaltige Lösung herausstellt. Unter Umständen können dies auch die sonst verpönten, mehrgeschossigen Lösungen oder sogar Hochregalläger sein. Automatische Ein- und Auslagerungssysteme haben sich bislang noch nicht durchgesetzt, da die Produktformen sehr vielgestaltig sind und zugleich bestimmte Produktarten, vor allem Kleintextilien, von einem automatischen Greifgerät nicht zuverlässig erfasst und aufgenommen werden können. Sollte dieses Problem gelöst werden, sind platzsparende Lager- und Verteilanlagen mit großer Gebäudehöhe in Innenstädten vorstellbar.

Auch aus preislicher Hinsicht bilden innerstädtische Logistikflächen einen besonderen Markt. Ein Preisgefüge hat sich nach dem Eindruck des Verfassers noch nicht etabliert, das Marktgeschehen ist derzeit vergleichsweise intransparent.

### 4.3 Bewirtschaftungskosten

Generell werden von Logistik-Mietern häufig die Bewirtschaftungskosten – zumindest teilweise – übernommen. Dies gilt vor allem für die Instandhaltungskosten, gelegentlich auch für die Verwaltungskosten.

Die *Verwaltung* von Logistikimmobilien ist relativ unaufwendig; daher ist ein Ansatz von 1 % völlig ausreichend. Bei größeren Immobilien sind auch 0,5 % angemessen. (Bei der Beleihungswertermittlung sind 1 % die vorgegebene Untergrenze.)

Das *Mietausfallwagnis* ist bei Single-Tenant-Immobilien eine rein kalkulatorische Größe, da die Immobilie nie zu 4 oder 6 % leer steht, sondern entweder vermietet oder komplett unvermietet ist. Internationale Investoren kennen diese ertragsmindernde Größe ohnehin nicht, sodass die Angaben von Netto-Renditen sich immer auf die volle Miete (abzüglich anderer Bewirtschaftungskosten) beziehen. Aus Gründen der Modellkonformität und der Vergleichbarkeit sollten 4 % als Mietausfallwagnis angesetzt werden.

Die *Instandhaltungskosten* sollten je nach Ausstattung und Gebäudealter zwischen 3 und 7 €/m<sup>2</sup> liegen. Trägt der Mieter diese Kosten teilweise oder vollständig (oder sind länger laufende Gewährleistungspflichten eines Generalunternehmers zu berücksichtigen), so ist dieser Vorteil, der nur für die Vertragslaufzeit als gesichert gelten kann, im Rahmen der boG's werterhöhend anzusetzen.

Die Übernahme von *Betriebskosten* durch den Vermieter ist unüblich und spielt daher bei der Bewertung keine Rolle.

#### 4.4 Nutzungsduauer

Im Allgemeinen sind eine Gesamtnutzungsduauer von 40 Jahren und die Differenz von Gesamtnutzungsduauer und Baualter als Restnutzungsduauer angemessen. Nach 20 bis 30 Jahren sind Bauteilerneuerungen und Teilmordenisierungen erforderlich, deren Durchführung eine moderate Verlängerung der Restnutzungsduauer auf max. 25 Jahre bedingt.

#### 4.5 Liegenschaftszinssatz

Angaben zu Liegenschaftszinssätzen beziehen sich immer auf übliche Gewerbehallen. Nach Kenntnis des Verfassers gibt es keinen Gutachterausschuss, der für Logistikhallen einen spezifischen Zinssatz ableitet.

Eine eigene Untersuchung des Verfassers im Raum des Berliner Rings ergab Liegenschaftszinssätze für Logistikanlagen zwischen 4 % und 6 %. Da sich die Kaufpreise weiter stärker erhöht haben als die Marktmieten, sind die Zinssätze weiter gefallen.

Die nachfolgend genannten Zinssätze sind lediglich aktuelle Orientierungswerte; wegen der geringen Fallzahlen ist eine statistisch abgesicherte Ableitung von Liegenschaftszinssätzen aus Transaktionsdaten nicht möglich.

<b>Liegenschaftszinssätze für Logistikimmobilien und sonstige Rendite-Immobilien (Gewerbehallen) – Empfehlungen –</b>	
<b>Logistikimmobilien (Investitionsobjekte)</b>	
besondere, sehr gesuchte Lagen (u.a. am Flughafen Frankfurt und München)	3,5 bis 4,5 %
sehr gut geeignete Lagen in den besten Großräumen Deutschlands (Hamburg, Berlin, Köln-Düsseldorf, Stuttgart, Frankfurt, München)	4,0 bis 5,0 %
gut geeignete Lagen an logistischen Schwerpunkten (u.a. Kassel/Bad Hersfeld, Hannover, Nürnberg, Leipzig, Rhein-Ruhr, Rhein-Neckar)	4,5 bis 6,0 %
sonstige Lagen außerhalb der genannten Schwerpunkte	5,0 bis 7,0 %
<b>innerstädtische Renditeimmobilien (Verteilstationen und Gewerbeparks)</b>	
integrierte Lagen in Großstädten $\geq$ 500.000 Einwohner	4,5 bis 6,5 %
Randlagen in Großstädten/Ballungsräumen und integrierte Lagen in Mittelstädten	5,5 bis 7,5 %

Öffentlich zugänglich sind die Renditeangaben großer Maklerhäuser, wobei es sich dabei meist um Spitzen-Nettoanfangsrenditen handelt. Die abweichende Ableitungsmethodik (weniger Bewirtschaftungskosten, keine Restnutzungsdauer) führt dazu, dass sich Netto-Anfangsrendite und Liegenschaftszinssatz um circa einen Prozentpunkt unterscheiden. Einer Spitzenrendite von 4,5 % entspricht also ungefähr ein „Spitzen-Liegenschaftszinssatz“ von 3,5 %.

Zumindest in der gegenwärtigen Marktphase ist die Differenz der Liegenschaftszinssätze zwischen Logistikimmobilien und alltäglichen Gewerbehallen sehr groß. Daher ist es von großer Bedeutung für den Gutachter, Logistikimmobilien sicher identifizieren und auf ihre Eignung als Renditeimmobilie „abklopfen“ zu können.

## 5 Schwertermittlung

Logistikimmobilien im engeren Sinne sind per se Renditeimmobilien, die überwiegend von Anlegern erworben werden. Daher ist das Ertragswertverfahren bei der Bewertung immer zu bevorzugen.

Trotzdem sprechen mehrere Gründe dafür, auch eine Sachwertermittlung durchzuführen. Neben dem abstrakten Grund, dass ein zusätzliches Verfahren nicht schaden kann und (hoffentlich) den gefundenen Ertragswert stützt, gibt es noch weitere Gründe:

- Der vorläufige Sachwert kann relativ einfach und sicher ermittelt werden.
- Es gibt zwar keine zuverlässigen Sachwertfaktoren, aber Spannbreiten, in denen diese ungefähr liegen. Daher kann der Marktwert zwar nicht genau aus dem vor-

- läufigen Sachwert abgeleitet werden, aber ein ungefährer Wert bestimmt werden. Liegt der Ertragswert weit von diesem Circa-Sachwert entfernt, sollte die Wertermittlung überprüft werden.
- In der Beleihungswertermittlung ist nach dem „2-Säulen-Prinzip“ die Sachwertermittlung ohnehin Pflicht.

## 5.1 Herstellungskosten

Logistikimmobilien werden häufig von Generalunternehmern als schlüsselfertige Projekte errichtet. Dadurch sind marktübliche Gesamtpreise relativ gut bekannt. Die aktuellen Werte sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet. Sie haben sich in den letzten 2 Jahren um circa 30 % erhöht. Gründe für diese Entwicklung sind die hohe Nachfrage, die begrenzte Zahl spezialisierter Bauunternehmen und erhöhte Ausstattungsanforderungen, u.a. wegen der ENEV-Vorgaben.

Hallenart	Netto-Bau-kosten zzgl. USt. und BNK	Baunebenkosten (Anteil a. d. Baukosten)
	€/m <sup>2</sup> (BGF)	Prozent
<b>Logistikhalle, modern ausgestattet, &gt; 10.000 m<sup>2</sup></b>	400 - 450	10 %
<b>Logistikhalle, modern ausgestattet, 5.000 bis 10.000 m<sup>2</sup></b>	420 - 480	13 %
<b>Gewerbehalle*, einfach ausgestattet (insbes. wenig Tore, keine Fenster oder Lichtbänder, Heizung bis 5°)</b>	390 - 480	12 %
<b>Gewerbehalle*, durchschnittl. ausgestattet (je 500 m<sup>2</sup> ein Tor, gute natürl. u. künstl. Belichtung, Heizung bis 16°)</b>	500 - 750	13 %
<b>Gewerbehalle* mit besonderen Ausstattungsmerkmalen (z.B. viele Tore, Heizung über 20°, Klinker-Fassaden oder Kranbahn)</b>	700 – 1.050	15 %

\* Größen zwischen 2.000 und 5.000 m<sup>2</sup>, niedre Höhe zwischen 5 und 8 m.

Abb. 4: Baupreise 2018 für schlüsselfertiges Bauen

## 5.2 Marktanpassungsfaktoren

Ableitungen von Sachwert-Marktanpassungsfaktoren durch Gutachterausschüsse sind dem Verfasser nicht bekannt. Analog zu den Liegenschaftszinssätzen verhindert u. a. die relativ geringe Fallzahl eine solche Ableitung. Bei den nachfolgend genannten Spannen handelt es sich daher um Orientierungswerte, die auf der Basis einzelner Transaktionsdaten geschätzt wurden. Der Verfasser wendet diese seit einigen Jahren mit Erfolg an.

<b>Logistikimmobilien (Investitionsobjekte) – Empfehlungen –</b>	
Neubauobjekte mit langfristiger Vermietung	1,10 bis 1,25
gut wiedervermietbare Objekte mit mittelfristiger Vermietung (4–7 Jahre)	0,80 bis 1,00
sonstige gut vermietbare Objekte	0,60 bis 0,80

## 6 Zusammenfassung

Logistikimmobilien sind spezifische Gewerbehallen, sie bilden einen eigenen Teilmarkt mit speziellen Eigenschaften und Wertermittlungsparametern. Logistikimmobilien im engeren Sinne werden als große Investitionsobjekte (Renditeimmobilien) von international agierenden, spezialisierten Anlegern erworben. Sie müssen daher besonderen Anforderungen genügen, um langfristig ertragsfähig und handelbar zu sein.

Damit korrespondierend werden derartige Logistikimmobilien zu Preisen gehandelt, die weit über denen für alltägliche Gewerbehallen liegen. Daher sind – trotz vergleichsweise hoher Mieten – für Logistikimmobilien Liegenschaftszinssätze marktüblich, die signifikant geringer sind als die für sonstige Gewerbehallen.

### Quellen/Literatur

#### Fachliteratur

Münchow, M. M. (Hrsg.): Kompendium der Logistikimmobilie, 2. Aufl., IZ Verlag 2017.

HypZert (Hrsg.): Studie Logistikimmobilien, Berlin 2013.

Kleiber/Fischer/Werling: Verkehrswertermittlung von Grundstücken, 8. Aufl. Köln 2017, S. 2311–2323.

Ehrenberg et al. (Hrsg.): Pohnert - Kreditwirtschaftliche Wertermittlungen, 8. Aufl., IZ Verlag, Wiesbaden 2015, zu Hochregallagern: S. 578–591.

Fraunhofer SCS (Hrsg.): Logistikimmobilien – Markt und Standorte (bis 2015), nunmehr als Online-Plattform „L.IMMO“.

Kassner, Tobias: Die sechs Trends im Logistikinvestment, in: Immobilienwirtschaft 04/2018, S. 24–25.

#### Marktdaten

Spezialisierte Online-Portale, z. B. Lagerhalle24.de

Bulwiengesa / RIWIS (Tipp: telefonisch anfragen)

Industrialport



**Werling, Ulrich**  
FRICS, CIS HypZert (F)

1990–2005: Makler, Projektentwickler  
seit 2005: Sachverständiger  
seit 2012: Co-Autor von Kleiber/Fischer/Werling: Verkehrswertermittlung von Grundstücken  
2013–2017: Vorstand RICS Deutschland  
seit 2014: Partner von HWS Werling, Schäfer und Partner Sachverständigen-  
gesellschaft

---

**AUSSEN**  
**HU,**  
**INNEN**  
**HU.**

**multipor**

Sie legen Wert auf Ihr Äußeres? Zu dummm, wenn Ihre schöne Fassade nachträglich gedämmt werden soll. Die Lösung? Einfach von innen dämmen: mit Multipor.

[www.multipor.de/WI](http://www.multipor.de/WI)

# Digitale Fotografie für Sachverständige

Jens Kestler

## 1 Auflösung

Ein wesentliches Merkmal bei Digitalkameras ist die Anzahl der Bildpunkte. Die Bildpunkte werden auch als „Pixel“ bezeichnet. Das Wort „Pixel“ entstand aus der englischen Abkürzung „picture element“ und bezeichnet die kleinste Bildeinheit.

Betrachtet man ein digitales Bild mit der Lupe, so kann man die einzelnen Pixel erkennen. So sehen Sie rechts im Ausschnitt nur den Kopf der Figur.

Die Auflösung einer Kamera kann auf zwei Arten angegeben werden:



Bei jeder Digitalkamera können Sie die Auflösung, mit der Sie fotografieren möchten, einstellen:

Sie finden in den Menüs der Kameras den Punkt „Auflösung“ oder „Bildgröße“. Hier stehen Ihnen verschiedene Auflösungs-Stufen zur Auswahl. Damit zum Beispiel mehr Bilder auf einer Speicherkarte passen, könnten Sie auch eine niedrigere Auflösung einstellen.

Bei Canon wird die Auflösung mit Buchstaben bezeichnet: **Large**, **Medium** und **Small**:



## 2 Bildqualität (Komprimierung)

### 2.1 JPEG-Format

Das Dateiformat „jpg“ (oder „jpeg“) speichert Bilddaten verlustbehaftet mit geringem Platzbedarf. Alle Digitalkameras speichern ihre Bilder im JPG-Format. Außerdem kann jedes Bildbearbeitungs-Programm JPG-Bilder lesen und speichern.

Im JPG-Format gespeicherte Bilder werden „komprimiert“, dadurch entsteht eine wesentlich kleinere Bilddatei als im RAW-Format. Das JPG-Format nutzt dabei den Umstand, dass viele Bildpunkte eines Bildes ähnliche Farb- und Helligkeits-Werte besitzen. Diese werden bei der Speicherung durch einen aufwendigen mathematischen Algorithmus zusammengefasst.

**Dabei bleibt aber die volle Auflösung des Bildes erhalten!**

Wie stark ein Bild bei der Speicherung komprimiert wird und daraufhin auch der Qualitäts-Verlust ausfällt, können Sie bei einer Digitalkamera einstellen. Unter dem

*Stellen Sie an Ihrer Kamera die höchste Qualität ein. Ein RAW-Format ist nicht notwendig!*

Oberbegriff „Bildqualität“ stehen Ihnen meist verschiedene Qualitäts-Stufen zur Verfügung:

Trotz nachlassender Qualität hält sich aber bei einer vernünftigen Einstellung der sichtbare Verlust in Grenzen.



Oft werden diese Abstufungen mit Begriffen wie „Superfein“, „Fein“, „Normal“, „Basic“, „Standard“ oder „Economy“ belegt. Sie sagen nur aus, wie stark ein Bild beim Speichern komprimiert wird. Je stärker ein Bild komprimiert wird, desto mehr Bilder passen auch auf eine Speicherkarte.

Bei Canon gibt es die beiden Symbole mit dem Viertelskreis:



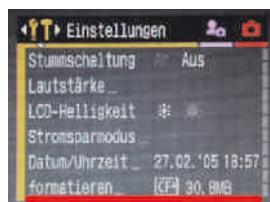
## 2.2 RAW-Format

Die meisten digitalen SLR-Kameras können auch im eigenen RAW-Format die Bilder abspeichern. Diese müssen dann mit einem RAW-Konverter geöffnet und bearbeitet werden. Das heißt, jedes Bild **muss** bearbeitet werden. Wer viel Zeit hat, kann sich darauf einlassen und vielleicht noch etwas mehr Qualität aus einem Bild herausholen. In der Regel können Sie das Bild auch doppelt abspeichern lassen: Im JPEG- und im RAW-Format.

Finger weg vom RAW-Format, wenn Sie nicht **alle** Bilder bearbeiten **wollen**!

## 3 Formatieren

Möchten Sie Ihre Bilder löschen, damit die Karte endgültig leer ist, sollten Sie immer den Formatierungs-Befehl Ihrer Kamera nutzen. Diesen finden Sie in der Regel im so genannten „Setup-Menü“ oder im „Wiedergabe-Menü“. Auch bei Neukauf einer Karte sollte dieser Befehl erstmal ausgeführt werden. Formatieren Sie die Karte aber immer in der Kamera, nicht am PC, sonst könnte es zu Lese-/Schreib-Fehlern kommen.



### 3.1 Datenrettung

Sollten einmal Bilder verloren gegangen sein, so können Sie diese in aller Regel mit Hilfe eines Lesegerätes (oder den im Computer eingebauten Karten-Slots) wiederherstellen. Dazu benötigen Sie eine spezielle Software, die Sie sich im Internet unter [www.heise.de](http://www.heise.de) kostenlos herunterladen können (PhotoRec oder TestDisk).



## 4 Auto-Focus

Der Autofokus dient zum automatischen Scharfstellen des Motivs. Er wird aktiviert durch das Antippen des Auslösers.



Der Auslöser besitzt 2 Stufen: Tippt man ihn an, so wird der Autofokus in der ersten Stufe aktiviert. Die Kamera zeigt durch einen (meist grünen) Punkt an, dass sie die Schärfe gefunden hat. Sollte der Punkt blinken, so konnte sie die Schärfe nicht finden.

### 4.1 AF-Messfelder

Das Feld, welches für die Scharfstellung aktiv ist, kann man bei einer SLR vorwählen. Ansonsten sucht sich die Kamera selbst das nächstgelegene Objekt heraus oder wo sie am häufigsten mit ihren einzelnen Feldern die gleiche Distanz misst.

Sie können eine Rissbreitenkarte oder eine Farbkontrollkarte mit Fotohaftpaste, Tesa Tack oder Uhu Patafix befestigen. Jetzt kann man das entsprechende AF-Modul darauf ausrichten.

Eine Kamera kann nur scharfstellen, wenn sie im ausgewählten AF-Messfeld auch tatsächlich Kontrast findet. Ansonsten wird sie nicht auslösen!

### 4.2 Auto-Focus-Betriebsarten

#### AF-S (Single-AF) oder One Shot-AF

Die Schärfe wird mit dem drücken des Auslösers gespeichert.  
→ Das ist die Standard-Einstellung!

#### AF-C (Continue-AF) oder AI-Servo

Die Kamera stellt beim Drücken des Auslösers permanent scharf.  
→ Nur bei Sport-Aufnahmen!

#### AF-A (Automatic-AF) oder AI-Focus

Die Kamera steht in AF-S Betriebsart. Sollte sie erkennen, dass es sich um ein bewegtes Motiv handelt, schaltet sie automatisch um auf AF-C.

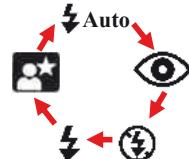
## 5 Blitz

Sowohl eingebaute als auch externe Blitzgeräte verfügen über unterschiedliche Funktionen. Diese Funktionen und deren Auswirkungen auf die Bilder werden im folgenden vorgestellt.

### Blitzfunktionen



Die meisten Digitalkameras besitzen eine eigene Blitzfunktions-Taste. Durch mehrmaliges Drücken dieser Taste wechseln Sie die Blitzfunktionen bis Sie wieder zur Grundstellung zurückkehren.



#### 5.1 Automatik-Blitz

Hier entscheidet die Kamera selbst, wann ein Blitz nötig ist und schaltet ihn automatisch zu. So ist die Grundstellung der Kamera.



#### Hinweis:

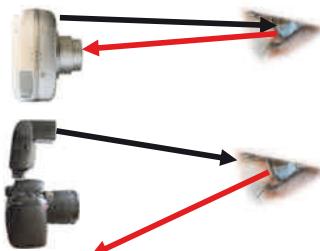


Bei manchen Digitalkameras können Sie am Programm-Rad zwischen einer „Auto“-Einstellung und einer „P“-Einstellung wählen. Steht die Kamera auf „P“, ist häufig der Automatik-Blitz ausgeschaltet und muss manuell zugeschaltet werden.

#### rote Augen



Sicher haben Sie schon Aufnahmen gesehen, auf denen die fotografierten Personen rote Augen haben. Die Ursache der roten Augen liegt daran, dass das Blitzgerät sehr nah am Objektiv eingebaut ist:



Wird nun geblitzt, wird das Blitzlicht von der durchbluteten Netzhaut reflektiert und die Augen erscheinen auf den Bildern rot.

Wird ein externes Blitzgerät benutzt, ist der Abstand von Blitz zu Objektiv wesentlich größer. Dadurch wird das von der Netzhaut reflektierte Licht nicht erfasst.

## 5.2 Vorblitz gegen rote Augen

Kameras mit eingebautem Blitz besitzen eine Vorblitz-Funktion (Anti-Red-Eye-Flash). Hier wird ein Blitz vor dem eigentlichen Hauptblitz gezündet, damit die Personen zunächst geblendet werden und die Pupillen sich zusammenziehen. Dadurch werden die roten Augen etwas kleiner und unter Umständen nicht mehr sichtbar.



Man sollte nicht zuviel vom Vorblitz erwarten, er kann die roten Augen nur vermindern, selten aber ganz verhindern. Es ist auch sehr stark von den fotografierten Personen abhängig, da jeder Mensch unterschiedliche Pupillenöffnungen hat. Gerade bei Kleinkindern, die größere Pupillenöffnungen haben als Erwachsene, tritt dieses Problem sehr häufig auf.

## 5.3 Blitz ausschalten



Es gibt Aufnahme-Situationen, da möchten oder dürfen Sie vielleicht nicht blitzen. In diesem Fall können Sie den Blitz abschalten.

**Achtung Verwacklungsgefahr!** Die Kamera sollte auf ein Stativ montiert oder aufgelegt werden.

## 5.4 Blitz manuell dazu schalten



Häufig kommt es auch umgekehrt vor: Die Kamera „denkt“, dass sie keinen Blitz braucht, weil der Hintergrund des Motivs hell ist. Hier muss man den Blitz manuell zuschalten.



Ohne Blitz  
Die Kamera stand auf Blitz-  
automatik und schaltet den  
Blitz nicht zu.



Mit Blitz

## 5.5 Langzeit-Blitz

Bei dieser Funktion belichtet die Kamera etwas länger und nutzt so das vorhandene Licht mit aus.

Symbole:



Normaler Blitz



Langzeitblitz (Slow-Blitz)

*Eine ideale Einstellung für  
größere Räume mit  
vorhandenem Licht!*

### Achtung Verwacklungsgefahr!

Die Kamera sollte auf ein Stativ montiert oder abgesetzt werden und das Motiv darf sich nicht bewegen.

Beispiele im Vergleich:



Automatischer Blitz



Ohne Blitz



Langzeitblitz

## 5.6 Tipps zum Blitzen

### Tipp 1:

Steht nur der eingebaute Blitz zur Verfügung und reicht dieser für die gewünschte Entfernung nicht aus, dann hilft es oft, einen höheren ISO-Wert an der Kamera einzugeben:

Schalten Sie von der ISO-Automatik auf eine manuelle Vorgabe:



ISO 200 (Automatik)



ISO 1600 (manuell eingestellt)

Allerdings nimmt mit einer höheren Empfindlichkeit auch das „Bildrauschen“ zu. Das heißt, das Bild wirkt „körnig“.

Mit jeder Verdoppelung der ISO-Zahl kommen Sie um das 1,4 fache weiter mit dem Blitz. Ein Beispiel: Blitzen Sie mit 100 ASA 3 Meter weit, so können Sie mit 200 ASA schon 4,2 Meter weit blitzen (3 x 1,4) und mit 400 ASA sogar 6 Meter!

### Tipp 2:

Wird auf der Kamera eine Gegenlichtblende verwendet, ist diese meist dem eingebauten Blitz „im Weg“ und wirft dabei einen Schatten auf das Motiv:



## 6 Weißabgleich

Neben der Belichtungsmessung muss eine Digitalkamera auch die „**Lichtfarbe**“ ermitteln. Unter Lichtfarbe versteht man die farbliche Zusammensetzung von Licht. So gibt z. B. eine Glühlampe ein anderes Licht ab als die Sonne. Die Lichtfarbe kann gemessen und eingeteilt werden in „° Kelvin“. Man spricht von der so genannten „**Farbtemperatur**“

Eine Digitalkamera macht vor jeder Aufnahme einen so genannte „**Weißabgleich**“. Das heißt, sie analysiert das Licht nach seiner farblichen Zusammensetzung und korrigiert mit dem Ziel, eine möglichst neutrale Aufnahme zu erreichen.

Fotografieren Sie eine einfarbige Oberfläche, so wird es häufig passieren, dass der automatische Weißabgleich eine unerwünschte Korrektur vornimmt.

Hier ein Beispiel (das Auto ist das Gleiche!):



*Hier steht die Kamera auf automatischen Weißabgleich. Das Bild bekommt einen Cyanstich, die Hausfarbe stimmt nicht mit dem Original überein.*



*Hier steht die Kamera auf Weißabgleich „Sonne“. Die richtige Farbe wird gut wieder-gegeben.*



Die Funktion des Weißabgleichs findet sich meistens unter dem Kürzel „WB“ („white balance“). „AWB“ steht für automatischen Weißabgleich (automatic white balance). Entweder gibt es einen eigenen Bedienknopf an der Kamera oder sie finden die Einstellung im Menü.

Hier können Sie entsprechende Einstellungen vornehmen. Es werden in den Menüs Vorgaben für bestimmte Lichtquellen, wie zum Beispiel „Sonne“, „Wolkig“, „Kunstlicht“, „Leuchtstoffröhre“, usw. gegeben. Bei manchen Digitalkameras kann man auch den Weißabgleich mit Hilfe einer weißen oder grauen Vorlage ganz manuell messen („Weißpunkt setzen“).

Die Einstellung „Sonne“ ist für viele Aufnahmen die bessere Wahl!

## 7 AEL-Taste

Dient zum Festhalten der Belichtung:



Da der helle Himmel einen großen Teil des Motivs einnimmt, belichtet die Kamera danach. Das eigentliche Hauptmotiv wird zu dunkel.



Man hält die Kamera tiefer, drückt die AEL-Taste (festhalten) – bei Canon die Sternchen-Taste. Damit wird die Belichtung gespeichert, bei der der Himmel weniger eine Rolle spielt.



Nun wählt man den gewünschten Ausschnitt und löst aus. Wichtig: Nachdem die Belichtung mit der AEL-Taste festgehalten wurde, darf die Brennweite nicht verändert werden! Ausnahme: Man hat ein Objektiv mit durchgehend gleicher Lichtstärke.

Bei Canon ist die AEL-Taste die \*-Taste.

Das geht auch bei Kompaktkameras in Verbindung mit dem Auslöser. Allerdings muss dann die Entfernung, dort wo man das Licht misst, gleich sein wie die Entfernung zum eigentlichen Motiv. Mit einer AEL-Taste ist man hier unabhängig.

## 8 Belichtungskorrektur



Damit wird die gemessene Belichtung manuell korrigiert. Somit können Sie je nach Korrekturwert ein Bild heller (plus) oder dunkler (minus) machen. Beachten Sie, dass diese immer auf „0“ steht und nur bei Bedarf verändert wird!

## 9 Bildbearbeitung mit FixFoto

Wenn Sie FixFoto installieren möchten, klicken Sie einfach doppelt auf „ffsetupdeu.exe“ und in folgenden Fenstern immer auf „Weiter“. Download unter [www.sv-artikel.de](http://www.sv-artikel.de) → Software

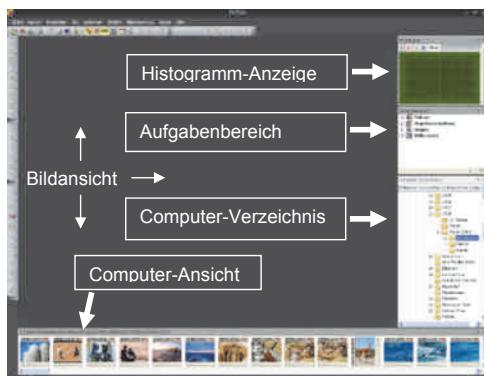
## 10 Der erste Schritt

Im Folgenden wird das Bildbearbeitungs-Programm „FixFoto“ beschrieben, welches im Sachverständigenbereich weit verbreitet ist ([www.digitalfotokurs.de](http://www.digitalfotokurs.de))“

Menüleiste:



Werkzeugeleiste:



Histogramm-Anzeige:  
Ist ein Bild in der Bildansicht geöffnet, so wird hier die Helligkeitsverteilung des Bildes angezeigt. Geübte Anwender nutzen diese, um sich bei der Bild-Korrektur nicht nur auf die Darstellung des Monitors verlassen zu müssen.

Öffnen Sie FixFoto, so sehen Sie zunächst dieses Bild. Von oben die erste Leiste ist die so genannte „**Menüleiste**“. Hier befinden sich alle Einstellungen. Darunter und links am Rand sehen Sie die „**Werkzeugeleiste**“. Hier können Sie auf die wichtigsten Befehle direkt durch Mausklick zugreifen.

Das „**Computer-Verzeichnis**“ und die „**Computer-Ansicht**“ helfen Ihnen, die Bilder auszuwählen. Im „Computer-Verzeichnis“ wählen Sie das Verzeichnis bzw. den Ordner mit den Bildern aus (ähnlich wie bei „Windows Explorer“). In der „Computer-Ansicht“ werden Ihnen die Bilder, die sich in Ihrem gewählten Ordner befinden, angezeigt.

Das große Feld ist die „**Bildansicht**“, in die ein Bild zum Bearbeiten geladen wird.

Das Fenster „**Aufgabenbereich**“ zeigt Ihnen einige Befehle an, die Sie sich selbst zusammenstellen können. Haben Sie FixFoto neu installiert, hat dieses Fenster für Sie zunächst keine Bedeutung.

## 11 Bild für die Bearbeitung öffnen



Öffnen Sie ein Bild in die „Bildansicht“ durch Doppelklick auf ein Vorschaubild oder durch Klicken und Ziehen auf die Arbeitsfläche (Bildansicht).

„Strg-L“ bzw. „Strg-R“ drehen das aktuelle Bild (verlustbehaftet) 90° links bzw. rechts. Danach muss das Bild neu gespeichert werden.

Nun stehen Ihnen für die Ansicht folgende Optionen offen:



Legen Sie den Mauszeiger auf ein Detail des Bildes, welches Sie größer haben möchten, und drehen am Scroll-Rad ihrer Maus. Somit zoomen Sie sich ins Bild. Haben Sie kein Mausrad, können Sie auch alternativ die Zifferntastatur benutzen. Ziffer 1 ist dabei die so genannte „1zu1-Darstellung“ (ein Pixel im Bild ist ein Pixel auf dem Monitor) und 9 der stärkste Vergrößerungs-Faktor.

Mit Ziffern-Taste „0“ sehen Sie wieder das komplette Bild!



Durch Drücken des Mausrades haben Sie wahlweise eine Lupe oder Sie sehen das komplette Bild (hängt davon ab, in welchem Vergrößerungs-Faktor Sie sich gerade befinden).



**Hinweis:** Das Mausrad muss dabei auf „mittlere Taste“ eingestellt sein (Systemsteuerung – Maus)

Klicken Sie doppelt auf das Bild in der Bildansicht, sehen Sie es in der „Ganzbildschirm-Ansicht“. (Hier kein „Blättern“ möglich, s. nächstes Kapitel)

Halten Sie während des Doppelklicks die „Strg-Taste“ gedrückt, so erscheint das Bild in schwarz/weiß in der Ganzbildschirm-Ansicht.

Durch Klicken mit der rechten Maustaste oder durch Drücken der „Esc-Taste“ gelangen Sie wieder in die Bearbeitungs-Ansicht.

## 12 Ganzbildschirm Ansicht

Datei – Ganzbildschirm-Ansicht oder Taste „F6“



Klicken Sie auf das Icon „Ganzbildschirm-Ansicht“ oder auf die Taste „F6“.

Hier wird das zuletzt in der Computer-Ansicht markierte Bild über den ganzen Bildschirm angezeigt. Ist kein Bild markiert, wird das erste Bild im Ordner angezeigt.

Folgende Optionen stehen Ihnen zur Verfügung:

### 12.1 Weiterblättern

Jetzt kann durch Drehen des Mausrades oder mit den beiden Pfeil-Tasten geblättert werden (sollte das zu langsam bei Ihnen funktionieren, beachten Sie bitte den Hinweis auf der folgenden Seite unten).

### 12.2 Zoomen

Durch einmaliges Drücken der mittleren Maustaste, bzw. des Mausrades, wechseln Sie in den Modus zum Zoomen.



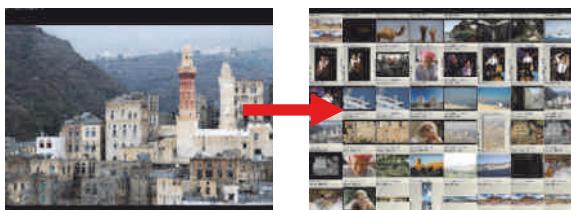
Drehen Sie am Mausrad, so können Sie sich in das Bild hineinzoomen. Halten Sie die linke Maustaste fest und bewegen die Maus, dann können Sie das Bild verschieben.

Alternativ können Sie sich auch durch Drücken der Zifferntastatur in das Bild zoomen.

Die Taste „0“ (Null) zeigt immer das ganze Bild an!

Drücken Sie das Mausrad wieder, wechseln Sie zum Blättern zurück.

## 12.3 Übersicht



Ein Doppelklick mit der linken Maustaste oder das Drücken der Tabulator-Taste zeigt den Bildschirm mit Vorschaubildern, durch die ebenfalls geblättert werden kann. Ein Doppelklick mit der linken Maustaste auf ein Vorschaubild lädt dieses in die Ganzbildschirm Ansicht, ein weiterer Doppelklick führt zu den Vorschaubildern zurück. In beiden Ansichten kann mit der Taste „Leerschritt“ die jeweilige Bildinformation (s. „Exif-Daten“) eingesehen werden.

## 12.4 Beenden der Ganzbildschirm-Ansicht

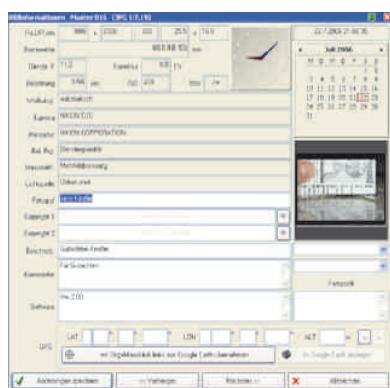
Klicken Sie mit der rechten Maustaste oder drücken die Taste „Escape“, dann kommen Sie wieder zur Bearbeitungs-Ansicht von FixFoto (sollten Sie sich in der Übersicht befinden, müssen Sie zweimal klicken oder zweimal die Taste „Escape“ drücken).

## 13 Exif-Daten

Ein Bild in der Bildansicht markieren – Leertaste drücken

Exif-Daten (Exchangeable Image File Format) sind Informationen, die die Kameras bei der Aufnahme speichern und so dem Anwender später zur Verfügung stehen.

1. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf ein Bild in der Computer-Ansicht, ist dieses markiert. Anschließend drücken Sie die „Leertaste“ Ihrer Tastatur.



2. Es öffnet sich ein Fenster mit dem Titel „Bildinformationen“. Hier werden die so genannten „Exif-Daten“ angezeigt, die grundsätzlich jede Digitalkamera bei JPEG- und Tiff-Bildern speichert.

Im unteren Bereich können Sie diese Exif-Daten ergänzen. So wird es Ihnen ermöglicht, unter „Beschreibung“, „Fotograf“, „Copyright“ und „Kommentar“ entsprechendes einzutragen. Im Feld „Software“ wird die aktuelle Firmware Ihrer Kamera angezeigt. Zum Speichern dieser Informationen klicken Sie auf „Änderung speichern“, zum Schließen des Dialoges klicken Sie auf „Abbrechen“ oder drücken die Taste „Esc“.

3. Mit „Vorheriges“ und „Nächstes“ können Sie zügig mehrere Bilder eines Ordners beschriften. Dabei wird mit jedem Klick auf „Vorheriges“ oder „Nächstes“ die eingetragene Änderung gespeichert. Möchten Sie wiederkehrende Einträge auf das nächste Bild übertragen, so sind rechts vom Kommentar und der Beschreibung Ausklappmenüs, die die letzten 20 Einträge speichern.

Haben Sie GoogleEarth installiert, können Sie die GPS-Koordinaten ebenfalls in die Exif integrieren. Starten Sie dazu Google-Earth, setzen eine Ortsmarke (placemark), klicken mit der rechten Maustaste auf die Ortsmarke und gehen auf „Copy“. Jetzt sind die Koordinaten in der Zwischenablage. In der Bildinformation klicken Sie auf die Schaltfläche „mit Strg+Mausklick links aus Google Earth übernehmen“. Die Koordinaten werden eingefügt. Mit der Schaltfläche „In Google Earth anzeigen“ können Sie bei eingefügten Koordinaten direkt GoogleEarth starten und sich den Ort anzeigen lassen.

Beachten Sie, dass diese Information beim Speichern unter einem anderen Dateiformat als JPEG verloren gehen (Tiff wird aktuell in FixFoto noch nicht unterstützt).

Sollten Sie ein Bild im gleichen Ordner und unter gleichem Namen im Tiff-Format abspeichern und dieses später wieder in JPEG wandeln, so importiert FixFoto automatisch die verloren gegangenen Exif-Daten in dieses JPEG-Bild.

#### Hinweis:

Die Exif-Daten werden Ihnen auch in Kurzform angezeigt, wenn Sie den Mauszeiger über einem der Bilder in der Computer-Ansicht schweben und dort verharren lassen. Sollten Sie (wie oben beschrieben) Zusatzinformationen eingetragen haben, so wird nur der Inhalt im Feld „Beschreibung“ angezeigt. Außerdem sind sie auch in der Ganzbildschirm-Ansicht zu ergänzen

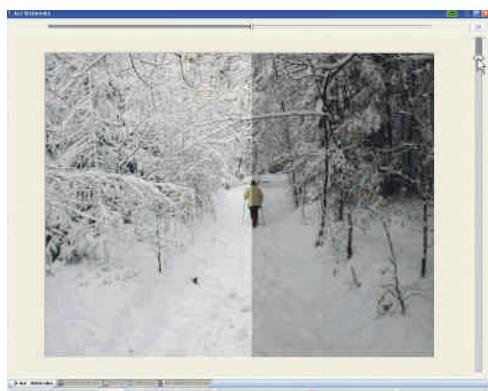
## 14 Aufhellen

Bild – Helligkeit



### 14.1 Aufblenden / Abblenden

Wählen Sie innerhalb des Multidialoges die Funktion „Aufblenden/Abblenden“ (in Vorgängerversionen von FixFoto hieß diese Funktion „negative Multiplikation“). Hier können Sie die Helligkeit einstellen, in dem Sie den rechten Schieberegler nach oben ziehen:



Zum besseren Vergleich mit dem Original-Bild können Sie mit dem horizontalen Schieberegler das Bild „teilen“. Rechts sehen Sie das Original und links, wie Ihre Korrektur aussieht. Die Korrektur wirkt sich zum Schluss natürlich auf das gesamte Bild aus.

*Die Funktion „Aufblenden / Abblenden“ ist die erste Wahl zum Aufhellen, da hier keine Zwischenstufen verloren gehen!*

Natürlich können Sie diese Funktion genauso zum Abdunkeln verwenden!

Tipp: Bei einem sehr dunklen Bild ist es sinnvoll, die Funktion „Auf-/Abblenden“ zweimal hintereinander auszuführen.

### 14.2 Helligkeitsverlauf

Effekte – Helligkeitsverlauf

Wenn Sie Motive haben, die unterschiedlich im Bild beleuchtet sind, finden Sie in der Funktion „Helligkeitsverlauf“ eine nützliche Hilfe.

Gehen Sie auf „Effekte“ und anschließend auf „Helligkeitsverlauf“ oder wählen Sie das Symbol in der Werkzeugeiste an:



Sie sehen nun im Bild einen Pfeil (1). Diesen Pfeil können Sie in der Mitte (2) anfassen und verschieben. Am Anfang und am Ende können Sie den Pfeil verlängern und auch drehen.



In unserm Beispiel ist das Bild unten zu dunkel, da es sich hier um eine Aufnahme mit niedrigem Sonnenstand handelt. Ziel ist es, den Schattenbereich mit einem Verlauf aufzuhellen:

Der Pfeil wird mit der Spitze dort angelegt, wo das Aufhellen beginnen soll und mit dem Ende zeigt er die Richtung an.

Alles, was sich *vor* der Pfeilspitze befindet, wird zu 100% aufgehellt, und alles, was sich *hinter* dem Pfeil befindet, wird nicht aufgehellt.

Die Pfeillänge selbst definiert den Helligkeitsverlauf.

Nun wird der linke Regler (3) nach oben gezogen. Das Bild wird aufgehellt.

Mit dem rechten Regler (4) können Sie die Farbsättigung noch einstellen. Gehen Sie hier behutsam vor, damit das Bild nicht zu unnatürlich wirkt. Den Pfeil können Sie auch noch bewegen und verändern, nachdem Sie aufgehellt haben.

Diese Art der Aufhellung beruht auf dem gleichen Prinzip, wie das „Aufblenden/Abblenden“.

- „Übernehmen“ vollzieht die Korrektur und Sie könnten die Funktion ein weiteres mal anwenden oder innerhalb des Multidialoges zu einer anderen Funktion wechseln.
- „0-Stellung“ bringt das Bild auf den Urzustand zurück.
- „Ausführen“ vollzieht die Korrektur und schließt den Dialog (Fenster).
- „Abbrechen“ schließt das Fenster ohne Korrektur.

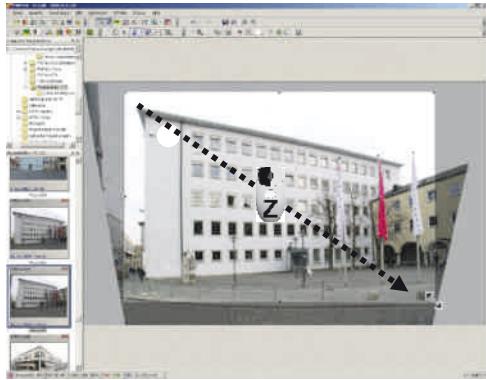
*Möchten Sie bestimmte, abgegrenzte Bildteile aufhellen (oder abdunkeln), so müssen Sie mit Masken arbeiten.*

## 15 Bild schneiden

Umformen – Bildkanten beschneiden oder Taste „C“ 

Nachdem Sie ein Bild entzerrt oder gedreht haben, bleibt ein weißer Hintergrund. Daher muss das Bild so beschnitten werden, dass die Kanten wieder gerade und parallel werden. Gehen Sie dazu in der „Menüleiste“ auf „Umformen“ und wählen dort „Bildkanten beschneiden“ (oder einfach nur Taste „C“ drücken).

Alternativ können Sie auch mit der rechten Maustaste in das Bild klicken und den gleichen Weg gehen.



Sie können nun mit gedrückter linker Maustaste diagonal (von links oben nach rechts unten) einen Rahmen ziehen.

Den Rahmen lässt sich an den so genannten „Anfassern“ (die schwarzen Kästchen) vergrößern oder verkleinern.

Den Rahmen bewegen Sie, indem Sie (innerhalb des Rahmens) klicken und mit der Maus ziehen.

Mit der Taste „Esc“ widerrufen Sie den gewählten Ausschnitt.

Mit der rechten Maustaste in den Rahmen geklickt, bestätigen Sie den Ausschnitt.

### 15.1 Umformen – Seitenverhältnisse

Gehen Sie in der Menüleiste auf „Umformen“, anschließend auf „Seitenverhältnisse“ (oder auf den Pfeil rechts neben der Schere:). Nun klappt ein Menü mit verschiedenen Seitenverhältnissen herunter. Wählen Sie eine Option an, dann können Sie einen Rahmen in diesem Seitenverhältnis ziehen. Die Größe des Rahmens bestimmen Sie wieder mit der Maus.

Der Vorteil der festgelegten Seitenverhältnisse liegt darin, dass zum Beispiel ein gedrucktes 10x15 cm-Bild dem Seitenverhältnis 2:3 entspricht. Somit ist bei einem vorgewählten Seitenverhältnis das Bild schon optimal vorbereitet.

Haben Sie versehentlich ein Hochkant-Seitenverhältnis gewählt, benötigen aber ein Querformat, so können Sie dieses durch Druck auf die Taste „X“ anders ausrichten.

#### Hinweis:

Sie können das Schneiden nach einer Rotation oder Kissenentzerrung FixFoto auch automatisch machen lassen:

Gehen Sie in der „Menüleiste“ auf „Datei“ und wählen dort „Einstellungen“. Es öffnet sich jetzt ein Fenster. Gehen Sie auf das Karteiblatt „Diverses“ und dort unter „Bildbearbeitung“. Nun wählen Sie „Ja“ bei „nach Kissenkorrektur/Rotation Bild beschneiden“.

## 16 Stürzende Linien

Umformen – Perspektive 

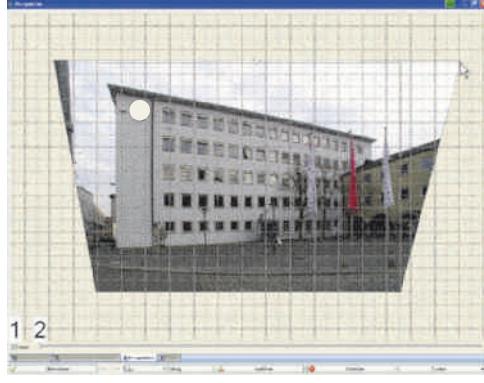


Halten Sie bei der Aufnahme die Kamera schräg nach oben oder nach unten, so entstehen „stürzende Linien“. Das heißt, die Kanten Ihres Motivs verlaufen nicht parallel (wie es in Wirklichkeit ist), sondern laufen aufeinander zu.

Die stürzenden Linien entstehen immer dann, wenn sich der Aufnahme-Standpunkt nicht genau in der Mitte des Objektes befindet. So korrigieren Sie die stürzenden Linien:

Klicken Sie in der Menüleiste auf „Umformen“ und wählen „Perspektive“.

Nun erscheint dieses Fenster:



Wie gewohnt können Sie das Gitter durch das Häkchen am „Raster“ (1) zuschalten und mit gedrückter „Strg-Taste“ und linker Maustaste bewegen.

Am Schieberegler (2) kann das Vorschaubild vergrößert werden, um nur sehr geringe Verzerrungen besser korrigieren zu können. Bitte vor der Korrektur einstellen! Ansonsten wird das Bild wieder in den Originalzustand versetzt.

An den 8 „Anfassern“ können Sie jetzt Ihr Motiv entzerren (Eck-Anfasser) bzw. dehnen und stauchen (mittlere Anfasser).

Bei gedrückter „Shift-Taste“ (Hochstell-Taste) wird die im Uhrzeigersinn nächste Ecke symmetrisch mitbewegt.

Bei gedrückter „Alt-Taste“ wird die mit der im Uhrzeigersinn nächsten Ecke gebildete Linie um ihren Mittelpunkt gedreht.

Die Größe Ihres ursprünglichen Bildes wird durch eine gestrichelte Linie angezeigt.

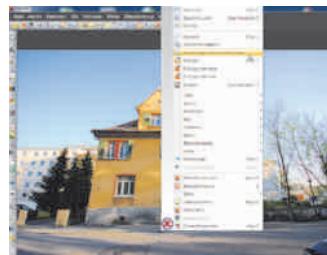
- „Übernehmen“ vollzieht die Korrektur und Sie könnten innerhalb des Multidialoges zur „Kissenentzerrung“ wechseln (Kissenentzerrung aber stets vor Perspektive!).
- „0-Stellung“ bringt das Bild auf den Urzustand zurück.
- „Ausführen“ vollzieht die Korrektur und schließt den Dialog (Fenster).
- „Abbrechen“ schließt das Fenster ohne Korrektur.

Da in dieser Funktion ein Bild völlig „entstellt“ werden kann, ist hier Ihr Gefühl gefordert.

## 17 Vergrößerung im Bild

Möchten Sie auf Details im Bild hinweisen, so können Sie Vergrößerungen in ein Bild integrieren. So gehen Sie vor:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in ein Bild und wählen im Kontextmenü „Ausschnitt kopieren“ oder „Kreisförmigen Ausschnitt kopieren“:

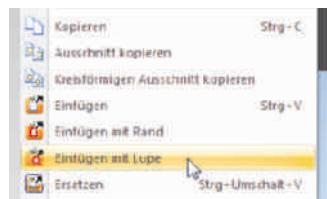


2. Ziehen Sie mit gedrückter linker Maustaste eine Markierung auf (von links oben nach rechts unten). Sie können nach dem Loslassen der Maustaste die Markierung von verändern.

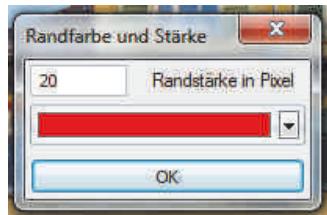


3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste ins Bild, so verschwindet die Markierung und der Inhalt der Markierung wird im ZwischenSpeicher Ihres Rechners gespeichert.

4. Klicken Sie wieder mit der rechten Maustaste ins Bild und wählen eines der Einfügen-Optionen.



Wir wählen für folgendes Beispiel „Einfügen mit Lupe“. Es öffnet sich ein Fenster, welches nach der Randstärke und der Randfarbe fragt.



5. Platzieren Sie den Ausschnitt wie Sie möchten (festhalten der linken Maustaste und verschieben) und vergrößern Sie den Ausschnitt. Zum Abschluss klicken Sie mit der rechten Maustaste.



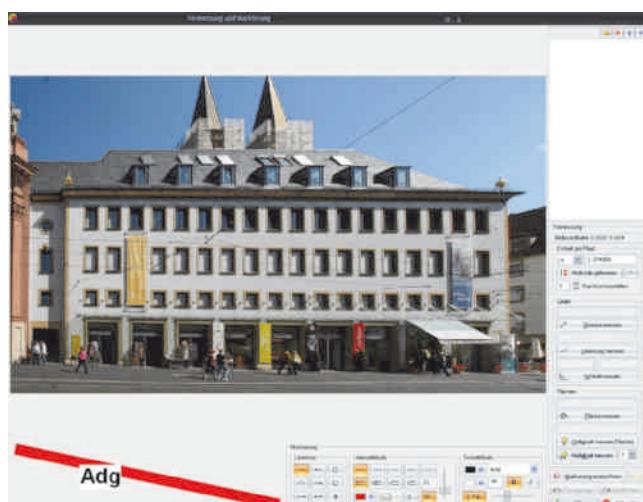
Machen Sie gegebenenfalls noch einen Pfeil wie auf Seite 48 beschrieben ins Bild.



## 18 Vermessung und Markierung

Extras (oder Effekte, je nach Version) – Vermessen und Markieren

Starten Sie die Funktion und es erscheint folgendes Fenster:



Das Werkzeug wird in verschiedene Bereiche eingeteilt: Vorschaufenster, Linientyp, Linienattribut, Textattribut und der Schaltfläche „Markierung einzeichnen“.

## Vorschaufenster



In dieser Vorschau sehen Sie, in welcher Größe, Farbe und Eigenschaft die Markierung und der Text im Bild erscheinen werden.

## Linientyp



Mit dem Linientyp bestimmen Sie die Art der Markierung.

Dazu stehen folgende Typen zur Auswahl:

	Linie: Eine einfache Linie, gesetzt durch 2 Mausklicks.
	Pfeil Anfang: Mit dem ersten Mausklick wird die Pfeilspitze gesetzt, mit dem zweiten Mausklick das Pfeilende.
	Kreis: Ein Kreis wird durch Klicken und Ziehen aufgezogen. Drücken Sie die STRG -Taste und klicken auf „Markierung einzeichnen“, dann können Sie ein Oval aufziehen.
	Linienzug: Diesen legen Sie mit einzelnen Mausklicks fest. Wenn Sie die STRG -Taste dabei halten, springt die Richtung des Linienverlaufs in festen 45°-Winkelschritten. Durch einen Klick mit der rechten Maustaste wird der Linienzug beendet.
	Pfeil Ende: Mit dem ersten Mausklick wird das Pfeilende gesetzt, mit dem zweiten Mausklick die Pfeilspitze. Das entspricht der Vorgehensweise in Word.
	Quadrat: Ein Quadrat wird durch Klicken und Ziehen aufgezogen. Drücken Sie die STRG -Taste und klicken auf „Markierung einzeichnen“, dann können Sie ein Rechteck aufziehen.
	Distanz: Eine Strecke mit Endlinien, gesetzt durch 2 Mausklicks.
	Doppelpfeil: Gesetzt durch 2 Mausklicks.
	Text zur Markierung: Damit kann zum eingezeichneten Objekt Text angefügt werden. Die entsprechenden Attribute dazu stellen Sie unter „Textattribute“ ein.

## Linienattribute



Mit Linienattributen legen Sie fest, wie der Linientyp aussehen soll:

	Linie durchgezogen, gestrichelt, gepunktet, Strich-Punkt und Strich-Punkt-Punkt-Strich.
	Linienenden: Die Optionen „Flach“, „Quadratisch“, „Rund“ und „Dreieckig“ beziehen sich auf die Linienenden. Wobei bei „Flach“ und „Quadratisch“ so gut wie kein Unterschied ist. Bei „Quadratisch“ wird ein Quadrat am Ende gesetzt, dadurch ist die Markierung gegenüber „Flach“ nur etwas länger.
	Linienfarbe: Hier legen Sie die Linienfarbe fest. Wählen Sie über die Schaltfläche  eine zweite Farbe, so können Sie unterbrochene Linien (z.B. gepunktete) mit der zweiten Farbe füllen. Die Schaltfläche  macht die Linienkante weich. Damit wirkt das Eingezeichnete nicht wie „eingestanzt“. Am besten, Sie lassen diese Funktion immer aktiv.
	Mit diesem Schieberegler wird die Linienstärke eingestellt.

## Textattribute



Hier stellen Sie die gewünschten Textmerkmale ein, (wie auch von anderen Programmen her bekannt.) Durch Zuschalten der Schaltfläche „Zweite Farbe “ kann eine Hintergrundfarbe gewählt werden. Mit dem Schieberegler stellen Sie die Größe ein. Die Angabe ist aber keine Punktangabe wie in Textverarbeitungsprogrammen.

## 18.1 Markierung einzeichnen

Im folgenden Beispiel zeichnen wir einen exakt waagrechten Doppelpfeil mit rot/weiß gepunkteter Linie ein und beschriften ihn anschließend:

	<b>1. Linientyp</b> Klicken Sie unter Linientyp den Doppelpfeil an.
	<b>2. Linienart</b> Wählen Sie die gepunktete Linie.
	<b>3. Zweite Farbe</b> Wählen Sie „Zweite Farbe“ unter den Linienattributen.
	<b>4. Farben</b> Wählen Sie die gewünschte Farbe.

### 5. Linienstärke der Markierung



Stellen Sie die gewünschte Linienstärke ein und Sie sehen im Vorschaufenster, wie sich diese auswirkt.

### 6. Klicken Sie auf Markierung anzeichnen

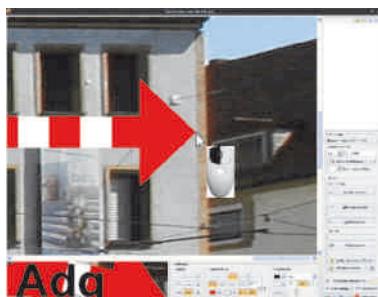
### 7. Exaktes Positionieren



Scrollen Sie sich durch Drehen am Mausrad zu dem Punkt, an dem Sie beginnen möchten und setzen den ersten Klick mit der linken Maustaste.

Bewegen Sie die Maus (in unserem Beispiel nach rechts) und bestimmen somit Länge und Richtung des Pfeils (Maustaste nicht festhalten). Sobald Sie am Bildrand anstoßen, rückt das Bild nach. Sie können aber auch mit dem Mausrad scrollen.

Tipp: Wenn Sie die STRG -Taste festhalten, springt die Richtung des Linienverlaufs in festen 45°-Winkelschritten. Um abzuschließen, klicken Sie wieder mit der linken Maustaste.



Möchten Sie das Gezeichnete entfernen, klicken Sie auf den Button „Rückgängig“ oder im umgekehrten Fall auf „Wiederherstellen“.

Das eingezeichnete Objekt ist nachträglich nicht verschiebbar. Passt das Ergebnis nicht, muss es neu gezeichnet werden.

### Kreis, Oval, Quadrat, Rechteck

Einen Kreis oder ein Quadrat erhalten Sie, indem Sie auf den entsprechenden Linientyp und auf „Markierung einzeichnen“ klicken, dann mit gedrückter linker Maustaste diagonal einen Rahmen ziehen. Lassen Sie die Maustaste los, können Sie die Größe noch nachträglich an den Anfassern in den Ecken verändern. Ein Klick mit der rechten Maustaste beendet den Vorgang.

#### Hinweis:

Halten Sie, während Sie auf „Markierung einzeichnen“ klicken, die STRG-Taste gedrückt, so können Sie auch ein Oval oder Rechteck formen.

### Linienzug

Diesen legen Sie mit einzelnen Mausklicks fest. Wenn Sie die STRG -Taste dabei halten, springt die Richtung des Linienverlaufs in festen 45°-Winkelschritten. Durch einen Klick mit der rechten Maustaste wird der Linienzug beendet.

## 18.2 Text einzeichnen zur Markierung

Hier geht es darum, zum eingezeichneten Objekt einen Text hinzuzufügen. Möchten Sie nur Text im Bild haben, so gibt es in FixFoto auch das normale Textwerkzeug (Effekte – Beschriftung).

### 1. Textwerkzeug wählen

Klicken Sie unter „Linientyp“ auf Text 

### 2. Textattribute

Wählen Sie die gewünschten Textattribute. Das funktioniert ähnlich wie bei „Linienattribute“.

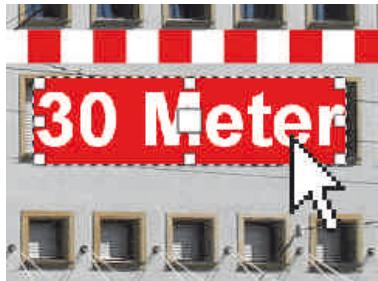
### 3. Klicken Sie auf

#### 4. Text eingeben



Im folgenden Dialog geben Sie Ihren Text ein und klicken dann auf OK.

#### 5. Text bewegen und Größe einstellen



Der Text ist im Bild. Wenn Sie ihn anklicken und dann mit der linken Maustaste festhalten, können Sie ihn verschieben.

Gehen Sie mit der Maus auf die Anfasser (weiße Quadrate) an den Ecken, dann können Sie durch Klicken und Ziehen die Schrift vergrößern oder verkleinern.

#### 6. Text drehen



Mit der Maus drehen:

Gehen Sie mit der Maus auf den Anfasser in der Mitte vom Text, halten die linke Maustaste fest und bewegen die Maus nach links oder rechts. Damit verdrehen Sie den Text (Maustaste festhalten!).

Mit der Tastatur drehen:

Für kleine Drehbewegungen tippen Sie auf die + -Taste (Plus-Taste) oder -Taste (Minus-Taste).

Halten Sie dabei die STRG-Taste, dann wird die Schrift in 45°-Schritten gedreht. Mit den Pfeiltasten auf der Tastatur lässt sich der Text in kleinen Schritten nach oben oder unten bewegen.

#### 7. Text verankern

Klicken Sie mit der rechten Maustaste, dann ist der Text fest im Bild platziert.

## 18.3 Vermessung

Um eines vorwegzunehmen: Das Programm „FixFoto“ ersetzt mit dieser Funktion keine Photogrammetrie! Aber es kann in vielen Fällen durchaus dabei hilfreich sein, eine relativ genaue Vorstellung über Länge, Fläche und Winkel zu bekommen. Ideal ist das Programm zum Beispiel auch in Verbindung mit dem Zusatzprogramm „DigitalPhotoShifter“ für die Fassadenvermessung. In unserem folgenden Beispiel haben wir ein Bild von einer Fassade mit dem „DigitalPhotoShifter“ entsprechend entzerrt und vermessen es nun.

Um die Vermessung vornehmen zu können, muss ein Maß bekannt sein, das sich in der Ebene befindet, in der Sie messen möchten. Im Prinzip funktioniert die Vermessung exakt so wie die Markierung. Der Unterschied ist nur, dass ein Referenzmaß gesetzt werden muss. In unserem Beispiel kennen wir das Maß vom linken Fenster der mittleren Reihe.

Und so geht's:

### Referenzmaß setzen

	Klicken Sie auf „Einheit pro Pixel“ und wählen die Einheit vor.
	Klicken Sie auf Maßstab definieren. Ihr Mauszeiger wird zu einem Kreuz.
	Klicken Sie mit der linken Maustaste einmal auf den Anfangspunkt einer Ihnen bekannten Strecke (im Beispiel messen wir das Fenster). Klicken Sie dann auf den Endpunkt dieser Strecke einmal mit der linken Maustaste. Sie können jederzeit durch Drehen des Mausrades zoomen.
	Es erscheint ein Fenster. Hier tragen Sie die Länge der Strecke (ohne Bezeichnung der Maßeinheit) ein und klicken auf „OK“. Wichtig: Setzen Sie bei Brüchen immer einen Punkt, kein Komma!
	Damit die gemessene Strecke oder Fläche gleich gekennzeichnet und beschriftet wird, geben Sie unter den Markierungs-Attributen Ihre entsprechenden Wünsche ein.
	Jetzt können Sie messen! Klicken Sie auf „Strecke messen“ und vermessen Sie Ihr Objekt genauso, wie Sie auch eine Markierung einzeichnen.

## 19 WordFix (automatische Erstellung einer Bilddokumentation)

### Zweck von WordFix:

Das kostenpflichtige Zusatz-Programm „WordFix“ erstellt für Sie aus den in FixFoto ausgewählten Bildern ein Word-Dokument. Dabei wird eine Vorlage mit Ihrem Design verwendet. Sie können die Bilder in beliebiger Größe automatisch in das Dokument einfügen lassen. Die Bilder werden auf Wunsch der Reihe nach nummeriert und mit den in der Bildinformation (Exif-Daten) enthaltenen Daten versehenen. Natürlich können Sie das erstellte Dokument auch nachträglich verändern.

Ideal ist dieses Programm für Gutachter und Sachverständige, die Ihre Bilder im Anhang des Gutachtens einbinden. Das zeitraubende manuelle Einfügen der Bilder entfällt komplett!



### 19.1 Vorbereitung

Schließen Sie Word, falls es geöffnet ist.

### 19.2 Wordfix starten

Drücken Sie die Tastenkombination **STRG** und **1**.

#### **Hinweis:**

Sie finden unter [www.sv-artikel.de](http://www.sv-artikel.de) → Software → Wordfix für FixFoto einen Videofilm, der Ihnen die gesamte Vorgehensweise erklärt!



Es erscheint folgendes Fenster:

## 19.3 Funktionen einstellen

### Auswahl

Alle Bilder der Computer-Ansicht: Alle Bilder des ausgewählten Verzeichnisses werden eingefügt.

Markierte Bilder Computer-Ansicht: Nur die markierten Bilder des eingestellten Verzeichnisses werden eingefügt.

Alle Bilder der aktiven Bilderliste: Wenn Sie das Skript über die Bilderliste starten, werden alle darin befindlichen Bilder eingefügt.

Markierte Bilder der aktiven Bilderliste: Nur die markierten Bilder der Bilderliste werden eingefügt.

Vorlage: Hier können Sie Ihre Vorlage wählen. Es werden nur \*.dot-Vorlagen akzeptiert, die auch nicht überschrieben werden können.

### Bildeinstellungen

Qualität: Das ist der Kompressionsfaktor. Die Vorgabe 85 % ist ein guter Mittelwert um eine kleine Datei zu bekommen, aber trotzdem eine gute Bildqualität.

Bildgröße: Hier können Sie die Bildgröße festlegen, wie die Bilder eingefügt werden sollen. Es stehen folgende Größen zur Auswahl: Maximal, Groß, Mittel, Klein. Welche entgültige Größe sich dahinter verbirgt, können Sie unter den Parametern einstellen.

### Beschriftungen

Jedes Bild wird mit den ausgewählten Beschriftungen versehen:

Wenn die Nummerierung rechts oder unter dem Bild gewählt wurde, erfolgt sie fortlaufend mit 1 beginnend und wird als Word-Feldfunktion eingetragen. Die Darstellung erfolgt wahlweise auch in Fettschrift.

Bei der Nummerierung unter dem Bild, wird die vordeigene Formatierung „Bildunterschrift“ verwendet. Das hat den Vorteil, dass Sie in Ihrem Dokument Querverweise auf das entsprechende Bild setzen können. Im Folgenden eine kurze Erläuterung dazu (Word!):

1. Im Text ruft man *Einfügen / Querverweis* auf.
2. Im sich öffnenden Fenster wählt man unter Verweistyp die verwendete Bildbeschriftung aus.
3. Es wird unter „*Für welche Beschriftung*“: alle zur Verfügung stehenden Querverweise aufgeführt, von denen man eine anklickt und damit in den laufenden Text einträgt.
4. Das Fenster kann bei der weiteren Textverarbeitung geöffnet bleiben, bis alle gewünschten Querverweise eingetragen sind.

Wird ein Bild mit der Nummerierung im Word-Dokument gelöscht oder an einen anderen Ort verschoben, werden die Bildnummern automatisch korrigiert.

*Bildname (ohne Dateierweiterung)*: Optional kann der Dateiname (ohne Dateierweiterung) eingetragen werden.

Stehen gültige Exif-Daten zur Verfügung, dann wird unter dem Bild auf Wunsch eingetragen:

- Das Aufnahmedatum in kurzer Form (z. B. 03.03.2018) oder langer Form (z. B. Mittwoch, 3. März 2018), mit oder ohne Zeitangabe.
- Die Beschreibung aus den Exif-Daten.
- Der Kommentar in den Exif-Daten, der z. B. eine Ortsangabe oder Projektnummer enthält, abgesetzt durch ein vorgesetzte Leerzeile.

## Neu und Hinzufügen

Klicken Sie auf „Neu“, werden die Bilder bearbeitet. Bitte etwas Geduld, Ihr Rechner hat jetzt je nach Bildmenge einiges zu arbeiten.

Klicken Sie auf „Hinzufügen“, wenn Sie an ein vorhandenes Dokument Bilder hinzufügen möchten. Das funktioniert allerdings nur, wenn die gleichen Einstellungen genommen werden wie im Ursprungsdokument. Nachdem Sie auf „Hinzufügen“ geklickt haben, öffnet sich ein Browser, in dem Sie das gewünschte Dokument auswählen und auf OK klicken. Jetzt werden die Bilder dem Dokument angehängt.



**Kestler, Jens**

Seit über 30 Jahren in der Fotobranche tätig und seit 2002 selbstständiger Dozent für digitale Fotografie.

Er unterrichtet in Deutschland, Österreich und in der Schweiz für Verbände, Handwerkskammern und institutionelle Fortbildungshäuser.

Er ist tätig als freier Dozent für das Photomedienforum Kiel, für Firmen aus der Fotobranche und als Autor von unterschiedlichen Fachbeiträgen.

Außerdem ist sein Spezialgebiet die Schadensdokumentation für die Bau- und KFZ-Branche.

---

# Die Datenschutz-Grundverordnung – Herausforderungen auch für den Sachverständigen

Jens Eckhardt

Seit dem 25.05.2018 ist die EU-Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO) als das EU-weite Datenschutzrecht anzuwenden. Die DS-GVO gestaltet den Datenschutz auch in Deutschland grundlegend neu. Die Zeitspanne seit ihrem Inkrafttreten am 25.05.2016 war als Umsetzungszeit vorgesehen. Eine weitere gesetzliche Umsetzungsfrist nach dem 25.05.2018 gibt es daher nicht.

## Für welche Fälle die DS-GVO?

Für die DS-GVO ist – wie auch bereits jetzt – entscheidend, ob personenbezogene Daten verarbeitet werden. Das sind – vereinfacht gesagt – alle Informationen, die auf einen Menschen beziehbar sind. Nicht geschützt sind Daten über juristische Personen als solche (z. B. GmbH, AG, eG). Anders als im Verbraucherschutz oder Wettbewerbsrecht kommt es nicht darauf an, ob dies Gewerbetreibende, Verbraucher oder Privatpersonen sind – alle Menschen sind geschützt. Das gilt offensichtlich für Privatpersonen als Kunden und Beschäftigte, aber typischerweise gilt das auch für sonstige Kunden, Lieferanten und Beteiligte an Geschäftsbeziehungen. Denn selbst wenn es sich bei dem Vertragspartner um eine juristische Person handelt, werden typischerweise auch hier Daten von Menschen (Ansprechpartner, Geschäftsführer, etc.) gespeichert.

Gerade Online-Themen wie Cookies und IP-Adressen hat die DS-GVO im Focus, sie enthält aber gleichwohl für die gesamte Verarbeitung personenbezogener Daten im Unternehmen grundlegend neue Gestaltungen.

Ausgenommen sind reine Maschinendaten, was gerade im Rahmen von Industrie 4.0 relevant ist. Zuweilen wird aber übersehen, dass auch für diese Daten das Datenschutzrecht gilt, wenn mittelbar auch eine Aussage über einen Menschen getroffen wird (z. B. die Begleitperson der Maschine). Und BigData bzw. Smart Data kommt nie an einer Datenschutzprüfung vorbei. Gerade solchen neuen Verfahren zeigt der Datenschutz Grenzen auf, sodass es von besonderer Bedeutung ist, den Anwendungsbereich zu prüfen und alternative Gestaltungen zu identifizieren und zu bewerten.

Im Ergebnis gibt es kaum einen Bereich des Unternehmens, den der Datenschutz nicht erfasst.

## Diese Konsequenzen hat das Datenschutzrecht

Personenbezogene Daten dürfen nur verarbeitet werden, wenn entweder die Einwilligung des Betroffenen vorliegt oder eine gesetzliche Regelung die Verarbeitung gestattet (Verbot mit Erlaubnisvorbehalt). Das bedeutet: Jeder Umgang mit personenbezogenen Daten ist unzulässig, wenn der Datenverarbeiter nicht die Zulässigkeit begründen und beweisen kann. Das ist bereits jetzt so und wird sich unter DS-GVO nicht ändern. Die Änderungen werden unter später unter der Überschrift „Was zulässig ist, bleibt nicht automatisch zulässig!“ vertieft.

Das Datenschutzrecht fordert als wesentlichen Grundsatz die Transparenz der Datenverarbeitung gegenüber dem Betroffenen. Kurzum: Es ist durch proaktive Unterichtung sicherzustellen, dass der Betroffene jederzeit weiß, wer was mit welchem seiner Daten zu welchem Zweck tut. Während dies nach bisherigem Recht ausreichend war, erweitert die DS-GVO diese Transparenzpflicht erheblich. Dies geht so weit, dass zukünftig dem Betroffenen u. a. die Rechtsgrundlage der Datenverarbeitung und das berechtigte Interesse an der Verarbeitung aber auch die Löschregeln konkret benannt werden müssen. Das macht eine umfassende Anpassung erforderlich. Denn Verstöße gegen diese Vorgaben sind offensichtlich und damit leicht an greifbar.

Personenbezogene Daten dürfen nur für den Zweck verwendet werden, für den sie rechtmäßig erhoben wurden. Sollen sie für einen anderen Zweck verwendet werden, muss wieder die Zulässigkeit für diesen Zweck – also Einwilligung oder gesetzliche Zulässigkeit – geprüft werden. Dieser Grundsatz der Zweckbindung besagt also: Auch bereits erhobene Daten dürfen nicht beliebig weiterverarbeitet werden.

Der Grundsatz der Datensparsamkeit und -vermeidung forderte schon bisher, dass nur Daten erhoben und verwendet werden, die wirklich für den Zweck erforderlich sind und die Abläufe und Systeme so gestaltet sind, dass dies sichergestellt ist. Dieser Grundsatz wird durch die DS-GVO unter den Stichworten Datenminimierung und Speicherbegrenzung noch stärker betont als bisher. Gerade dies wird für Aufwand sorgen. Denn bisher wurde dieser Grundsatz – mangels Bußgeldbewehrung – stiefmütterlich behandelt. Unter der DS-GVO sind Verstöße mit bis EURO 20 Mio. bußgeldbewehrt und der Datenverarbeiter ist rechenschaftspflichtig in Bezug auf die Umsetzung dieses Grundsatzes.

## Warum Sie die Änderungen ernst nehmen müssen!

Der beschriebene Anwendungsbereich ist nicht neu. Im Wesentlichen galt bisher schon im deutschen Datenschutzrecht, was dazu verleitet, nach dem Prinzip „weiter so“ die Datenschutz-Grundverordnung zu vernachlässigen. Neu ist allerdings das Aufdeckungs- und Sanktionsrisiko bei Verstößen. Denn die DS-GVO verschärft nicht nur die Bußgelder für Verstöße drastisch, sondern sieht weitere Anforderungen vor.

Der Bußgeldrahmen ist durch die DS-GVO im Vergleich zum bisherigen deutschen Datenschutzrecht um etwa den Faktor 60 erhöht und beträgt 10 Mio. und 20 Mio. EURO je nach Verstoß. Bei Unternehmen kann der Bußgeldrahmen bis 2 % bzw. 4 % des weltweiten Vorjahresumsatzes betragen, wenn dieser Bußgeldrahmen grö-

ßer ist als die 10 Mio. bzw. 20 Mio. EURO. Das führt zwangsläufig zu signifikant höheren Bußgeldern. Denn ein zu verhängendes Bußgeld muss sich am Bußgeldmomen ausrichten. Gleichzeitig ist absehbar, dass unter der DS-GVO auch deutlich mehr Bußgelder als bisher verhängt werden. Denn der Gesetzgeber fordert tatsächliche Sanktionen im Fall einer normierten Bußgeldandrohung. Die aktuelle Diskussion geht so weit, dass die Frage im Raum steht, ob die Aufsichtsbehörden überhaupt noch – wie bisher – von Bußgeldern absehen dürfen, wenn ein Bußgeld rechtlich möglich ist (Stichwort: Pflicht zur Sanktion). Auch die Datenschutzaufsichtsbehörden schließen in Zukunft deutlich mehr und höhere Bußgeldern nicht aus.

Entscheidend für das Bußgeldrisiko ist aber: Die Pflichten, deren Missachtung zu einem Bußgeld führt, werden durch die Datenschutz-Grundverordnung erweitert. Gerade Pflichten, die bisher nicht bußgeldbewehrt waren, laufen Gefahr durch ein „weiter so“ zur Falle zu werden. Es gibt in der DS-GVO – anders als im bisherigen deutschen Datenschutzrecht – kaum eine Pflicht, die nicht bußgeldbewehrt ist.

Das ist aber nur ein Aspekt der Verschärfung des Drucks zur Einhaltung des Datenschutzes. Die DS-GVO dreht auch an anderen Stellschrauben, die zur Aufdeckung von Verstößen führen:

- Derjenige, dessen Daten verwendet werden, ist zukünftig viel umfassender proaktiv (!) über den Umgang mit seinen Daten zu informieren. Dabei muss ihm in bestimmten Fällen auch die Rechtsgrundlage genannt werden, welche zur Datenerhebung berechtigt. Das ist nur möglich, wenn der Datenverarbeiter diese davor ermittelt und geprüft hat.
- Kommt es zu einer Datenpanne – sprich insbesondere Verlust, Offenlegung der Daten oder Fremdzugriff – sind die Aufsichtsbehörde und der Betroffene zukünftig in deutlich mehr Konstellationen als bisher zu informieren. Diese Meldung hat innerhalb weniger Tage zu erfolgen. Das Unterlassen der Benachrichtigung ist für sich genommen wieder bußgeldbewehrt.
- Bei risikobehafteten Datenverarbeitungen muss eine Folgenabschätzung durchgeführt werden und gegebenenfalls sogar zwingend die Datenschutzaufsichtsbehörde zur geplanten Datenverarbeitung befragt werden.
- Für Dienstleister wird die Haftung auf Schadensersatz verschärft. Bildlich gesprochen sitzt er zukünftig mit dem Auftraggeber in einem Boot, wenn es um die Haftung geht. Hier werden klare vertragliche Regelungen zur Haftungsbegrenzung erforderlich.
- Auskünfte sind den Betroffenen zukünftig unverzüglich – jedenfalls binnen eines Monats – zu erteilen. Hinzukommen das Recht auf Datenportabilität sowie das Recht auf Vergessenwerden. Bei Missachtung der Rechte der Betroffenen drohen Bußgelder.
- Die Datenschutz-Grundverordnung zwingt in mehreren Bereichen dazu, Organisationsstrukturen – bspw. zur Erfüllung der Rechte der Betroffenen – aufzubauen. Allein das Fehlen einer solchen Organisationsstruktur führt zum Verstoß. Der Aufbau solcher Strukturen ist eine Managementaufgabe.

- Die Datenschutz-Grundverordnung definiert explizit einen umfassenden und facettenreichen Katalog von Grundsätzen, für deren Einhaltung das Unternehmen – anders als bisher – isoliert rechenschaftspflichtig ist. Das bedeutet, dass nicht nur die Einhaltung des Datenschutzrechts im Einzelfall geprüft wird, sondern dass durch die Rechenschaftspflicht die Datenschutz-Compliance in das „organisatorische Vorfeld“ verlagert wird.
- Auch der grenzüberschreitende Datenverkehr wird neu gestaltet. Aufgrund der öffentlichkeitswirksamen Diskussion um Safe Harbor und das EU-US-Privacy Shield ist dieses Thema im Fokus der Betroffenen, der Aufsichtsbehörden und der Öffentlichkeit. Insbesondere beim Einsatz von IT-Lösungen von Dienstleistern – und nicht nur beim Cloud-Computing – sowie beim Datentransfer im Unternehmensverbund stellen sich neue Fragen.
- Die Aufklärung interner Pflichtverstöße muss sich an datenschutzrechtlichen Vorgaben messen lassen. Auch Compliance-Strukturen im Unternehmen und die interne Aufklärung von Vorfällen im Unternehmen müssen sich – wie sie auch jüngst aus der Presse bekannt geworden sind – dem Datenschutzrecht stellen. Soweit solche Pflichten aufgrund gesetzlicher Vorgaben vorgeschrieben oder durch Selbstverpflichtungen auferlegt sind (bspw. Whistleblowing), müssen diese im Licht der Datenschutz-Grundverordnung neu bewertet werden. Ihre Datenschutzkonformität muss auch nach dem Inkrafttreten der DS-GVO sichergestellt sein.
- Zunehmend sehen Verträge und vor allem Kooperationsverträge im Unternehmensalltag vor, dass sich ein Auftragnehmer vertraglich zur Einhaltung des Datenschutzes verpflichtet. Die fehlende Umsetzung der Vorgaben der Datenschutz-Grundverordnung führt dann zusätzlich auch zur Verletzung dieser Vertragspflicht.

Neben Bußgeldern besteht die Gefahr von wettbewerbsrechtlichen Abmahnungen. Denn Ende 2015 wurde ein Verbandsklagerecht für Datenschutzverstöße eingeführt. Die DS-GVO wird weitere Klagemöglichkeiten vorsehen.

## Was zulässig ist, bleibt nicht automatisch zulässig!

Auch die Rechtsgrundlage für die Datenverarbeitung wird durch die DS-GVO grundlegend neu geregelt. Einwilligungen in die Datenverarbeitung sind nach dem 25.05.2018 nur noch wirksam, wenn sie den Anforderungen der DS-GVO entsprechen. Erfolgt also keine Überprüfung und erforderlichenfalls Umstellung auf die neuen Anforderungen, entfällt die Einwilligung als Rechtsgrundlage für die Datenverarbeitung.

Die gesetzlichen Zulässigkeitsregelungen ändern sich grundlegend. Um es vorweg zu nehmen: Das bedeutet nicht, dass alles bisher Zulässige in Bausch und Bogen unzulässig wird. Aber es bedeutet gleichwohl, dass eine Prüfung aller Verarbeitungen personenbezogener Daten anhand der DS-GVO erforderlich ist, um die Datenschutz-Compliance sicherzustellen. Gerade bei lebenswichtigen Datenverarbeitungen des Unternehmens ist das Risiko der Unklarheit nicht hinnehmbar und stellt ein Haftungsrisiko des Managements dar.

Auf den ersten Blick wird deutlich, dass dies Auswirkungen auf das Marketing hat, aber auch auf jedes Scoring und Profiling, auf die Meldung an und die Abfrage von Informationen aus Auskunfteien, die Verarbeitung von Beschäftigten Daten, die Videoüberwachung. Das ist aber nur der erste Blick – letztlich müssen die Verfahrensabläufe in jedem Unternehmensbereich anhand der neuen Rechtslage auf ihre Rechtmäßigkeit geprüft werden.

Das bedeutet:

- Bereits stattfindende Datenverarbeitungen müssen anhand der Datenschutz-Grundverordnung auf ihre Zulässigkeit geprüft und gegebenenfalls angepasst werden.
- Neu anstehende und umzugestaltende Datenverarbeitungen sollten bereits jetzt an den Vorgaben der Datenschutz-Grundverordnung ausgerichtet werden, um diese nicht zwei Mal prüfen zu müssen.
- Aufgrund der umfassenden Erweiterungen der Informationspflichten gegenüber Betroffenen müssen für bestehende und zukünftige Datenerhebungen und -verarbeitungen die Vorbereitungen zur Erfüllung der Informationspflichten geschaffen werden.

### **Kein Bestandsschutz!**

Einen Bestandsschutz, dass alte Datenverarbeitungen nach altem Recht fortgesetzt werden dürfen, gibt es nicht! Um es deutlich zu sagen: Bereits stattfindende Datenverarbeitungen sind unter der DS-GVO nur noch datenschutzkonform, wenn sie den Anforderungen der Datenschutz-Grundverordnung entsprechen.

Auch für bereits begonnene und nur fortgesetzte Datenverarbeitungen kann nach der Maßgabe der Datenschutz-Grundverordnung ein Bußgeld verhängt werden.

Der EU-Gesetzgeber sah daher die Übergangsfrist von Inkrafttreten (25.05.2016) bis zur Geltung (25.05.2018) zur Anpassung vor.

Um künftig die Datenschutz-Compliance sicherzustellen, müssen die Datenverarbeitungen an der Datenschutz-Grundverordnung ausgerichtet werden. Die Verantwortung hierfür liegt beim Management.

### **In der Gesamtschau**

Das ist nur ein Ausschnitt der Neuerungen. Die DS-GVO zwingt dazu, die gesamte Verarbeitung personenbezogener Daten auf den Prüfstand zu stellen. Darüber hinaus muss der Datenschutz im Unternehmen institutionalisiert werden, um die Rechenschaftspflicht sowie die Dokumentations- und Organisationspflichten einzuhalten. Kurzum: die Datenschutzorganisation im Unternehmen neu auszurichten und erforderlichenfalls nun aufzubauen.

Seit dem 25.05.2018 ist nur noch die Verarbeitung personenbezogener Daten zulässig, die der DS-GVO entspricht! Die DS-GVO regelt praktisch jeden Bereich der Ver-

arbeitung personenbezogener Daten im Detail neu. Auch bei Verstößen durch bereits begonnene Datenverarbeitungen gilt der Bußgeldrahmen der DS-GVO!

Das Risiko besteht dabei darin, dass dies auf den ersten Blick nicht auffällt. Denn viele Prinzipien des bisherigen Datenschutzes werden fortgesetzt – aber in neuer Gestalt und mit neuen Anforderungen.

## **Was jetzt getan werden muss, wenn noch nichts getan ist!**

Wie gehen Sie es an?

- In einem ersten Schritt müssen Sie sich die neuen Anforderungen für Ihr Unternehmen verdeutlichen. Diese sind je nach Unternehmen unterschiedlich.
- In einem zweiten Schritt vergleichen Sie die Anforderungen mit dem Ist-Zustand im Unternehmen.
- Im dritten Schritt sind die Abläufe an die DS-GVO anzupassen. Achten Sie auch auf die Zeitschiene – nicht alle Anpassungen sind gleich schnell möglich. Setzen Sie dabei Prioritäten auf „lebenswichtige“ Bereiche des Unternehmens.

Um einen ersten Eindruck des aktuellen Standes in Bezug auf den Datenschutz in Ihrem Unternehmen zu erhalten, haben wir einen Fragenkatalog entwickelt. Die Auswertung Ihrer Antworten macht Ihnen und uns eine Konkretisierung des Vorgehens in Ihrem Unternehmen möglich. Sie finden diesen Fragenbogen auf unserer Internetseite: [www.derra.eu](http://www.derra.eu).

## **Umsetzung der Anforderungen in Phasen**

Diesen Fragebogen können Sie jedoch auch „überspringen“ und direkt in die Umsetzung der Vorgaben einsteigen. Wir raten hierzu zu einem Vorgehen in einem Phasenmodell. Es wird in Phasen der akute und innerhalb Ihrer zeitlichen Zielsetzungen realisierbare Status bestimmt und umgesetzt. Bestandteil der ersten Phasen sollten insbesondere die Themen mit zentraler Bedeutung und „Außenwirkung“ sein.

**Eckhardt, Jens**

Dr. iur., Rechtsanwalt, Fachanwalt für IT-Recht, Datenschutz-Auditor (TÜV),  
Compliance-Officer (TÜV), Derra, Meyer & Partner PartG mbB

seit 2001: Rechtsanwalt in den Bereichen Datenschutz, Informationstechnologie, Telekommunikation und Marketing

- Mitglied des Vorstands des EuroCloud Deutschland\_eco e.V und des Vorstands des BvD Berufsverband der Datenschutzbeauftragten e.V.,
  - Dozent zum Datenschutzrecht der udis Ulmer Akademie für Datenschutz und IT-Sicherheit – gemeinnützige Gesellschaft mbH,
  - Dozent der DeutscheAnwaltAkademie Gesellschaft für Aus- und Fortbildung sowie Serviceleistungen mbH (Fortbildung im Bereich Fachanwalt IT-Recht),
  - Lehrbeauftragter der SRH Fernhochschule Riedlingen zum Internet- und Medienrecht und Datenschutz im Studiengang Medien und Kommunikation,
  - Anhörung durch die Datenschutzaufsichtsbehörden als Fachexperte für Werbung und Adresshandel,
  - Moderator und Referent verschiedener Datenschutzveranstaltungen und Autor von Fachbeiträgen zum Datenschutz-, IT-, Civil- und Wettbewerbsrecht und zur Datenschutz-Grundverordnung,
  - u. a. Autor einer editierten Textfassung der Datenschutz-Grundverordnung.
-



# Gutachterausschüsse versus Sachverständige – Enttäuschte Hoffnung oder erfüllte Erwartung?

Ricarda Baltz

## 1 Einleitung

Anlass für diesen Vortrag sind folgende Situationen:

Die Geschäftsstelle eines Gutachterausschusses erreicht ein Antrag auf Auskunft aus der Kaufpreissammlung von einem Sachverständigen, der den Verkehrswert für ein Einfamilienhaus in der Stadt, für den der Gutachterausschuss zuständig ist, ermitteln soll.

Der Sachverständige erhofft sich Vergleichspreise, da er vermutet, dass für derartige Immobilien Vergleichspreise in der Kaufpreissammlung vorhanden sein müssten. Die Merkmale, die im Antrag angegeben sind und nach denen der Gutachterausschuss in der Kaufpreissammlung (Datenbank) suchen soll, beschränken sich jedoch auf den Gebäudetyp Einfamilienhaus und den Stadtteil. Darüber hinaus möchte der Sachverständige nur max. 10 Vergleichspreise haben, da sich beim 11. Vergleichspreis die Gebühr erhöhen würde und er diese höhere Gebühr nicht zahlen möchte.

Eine zweite Situation ist ein Telefonat zwischen einem Sachverständigen und dem Gutachterausschuss. In diesem Gespräch bittet der Sachverständige um eine Einschätzung. Er fragt, wie die Mikro- und Makrolage um die von ihm zu bewertende Immobilie innerhalb der Stadt zu beurteilen sei. Da er ortsfremd ist, kann er diese Einschätzung selber nicht erbringen.

Auch in der dritten Situation folgendes Telefonat:

Sachverständiger: „Ich muss ein Gutachten in der Innenstadt über eine Geschäftseigentum machen. Ich komme aus Köln und kenne die Lage in ihrer Stadt nicht. Aber ich habe das Gefühl, dass der im Grundstücksmarktbericht veröffentlichte Liegenschaftszinssatz für diese Lage nicht passt. Können Sie mir sagen, welchen ich wählen soll?“

In allen Fällen erfordern die Anfragen der Sachverständigen eine Art gutachterliche Beratung von den Mitarbeitern der Geschäftsstellen, weil

- die Datenbanksuche mit den Selektionskriterien *Einfamilienhaus* und *Stadtteil x* ohne weitere Suchkriterien zu sehr hohen Trefferquoten führen wird,
- der Bitte, nur 10 KP zu benötigen, aber keine Vorgaben hinsichtlich der Auswahlkriterien zu vorzugeben, von den Gutachterausschuss aus Unkenntnis der zu bewertenden Immobilie nicht sachgerecht nachgekommen werden kann,
- der Sachverständige selbst keine Ortskenntnis besitzt und diese über ein Telefonat mit dem Gutachterausschuss in Erfahrung bringen möchte.

Beratungsleistungen können aber nicht zuletzt aus haftungsrechtlichen Gründen für die Gutachterausschüsse gefährlich sein.

## Gutachterausschuss

Die Gutachterausschüsse für Grundstückswerte sind in Deutschland auf der Grundlage des Bundesbaugesetzes (BBauG) von 1960 eingerichtet worden. Die bis dahin geltenden Preisvorschriften für den Verkehr mit Grundstücken (Preis-Stopoverordnung von 1936) wurden damit aufgehoben und der Grundstücksmarkt auf eine neue marktwirtschaftliche Grundlage gestellt. Um der breiten Öffentlichkeit Einblick in die Einflüsse auf das Preisverhalten und die Werte von Immobilien zu geben, hat der Gesetzgeber die neutrale Institution der Gutachterausschüsse für Grundstückswerte geschaffen.

Ziel war und ist, durch ein unabhängiges Kollegialgremium von Immobiliensachverständigen für Transparenz auf dem Grundstücksmarkt zu sorgen.

Eine der wesentlichsten Aufgaben der Gutachterausschüsse ist die Einrichtung und Führung einer Kaufpreissammlung und ergänzenden Datensammlungen. Die Daten dieser Kaufpreissammlung stammen aus notariell beurkundeten Kaufverträgen. Notare und andere Stellen sind gemäß § 195(1) BauGB verpflichtet, jeden Kaufvertrag als Abschrift dem Gutachterausschuss zur Verfügung zu stellen.

Zusätzlich müssen weitere Informationen und Unterlagen über die verkaufte Immobilie beim Erwerber erfragt werden. Dieser hat gem. § 197 BauGB dem Gutachterausschuss zur Führung der Kaufpreissammlung diese Unterlagen vorzulegen.

Die Kaufverträge und die vom Erwerber bereitgestellten Angaben und Unterlagen werden durch die Geschäftsstelle des Gutachterausschusses ausgewertet und in die Kaufpreissammlung eingegeben.

Aus dieser Kaufpreissammlung werden *Bodenrichtwerte* und die sog. *Sonstigen zur Wertermittlung erforderliche Daten* (Erforderliche Daten) statistisch ermittelt. Dies sind insbesondere Liegenschaftszinssätze, Sachwertfaktoren, Umrechnungskoeffizienten und Vergleichsfaktoren.

Damit bewegen sich die Gutachterausschüsse mit der Bewertung von Immobilien im Bereich der Marktpsychologie, denn mit der Ermittlung der Erforderlichen Daten untersuchen die Gutachterausschüsse menschliches Verhalten. Sie versuchen herauszufinden, wieso ein Käufer die Immobilie zu einem bestimmten Kaufpreis erworben hat, was seine Motive bei der Preisfindung waren und welche Eigenschaft der Immobilie dabei welchen Einfluss auf den Kaufpreis hatte.

Die Gutachterausschüsse versuchen das Käuferverhalten zu beschreiben und mit theoretischen Modellen Prozesse auf dem Immobilienmarkt abzubilden, in deren Zentrum der Untersuchung aber nicht Zahlen, sondern Menschen und ihr Verhalten stehen.

Die Herausforderung bei der Analyse besteht darin, dass Menschen oft nicht ökonomisch handeln.

## 2 Einblick in die Ableitung Erforderlicher Daten

### 2.1 Modell

Für die Abbildung der Vorgänge auf dem Immobilienmarkt entwickeln die Gutachterausschüsse Modelle, von denen sie annehmen, dass sie das Immobilien-Marktgeschehen wiedergeben und erarbeiten eine mathematische Gleichung aus diesem Modell.

Ein Modell ist ein vereinfachtes Abbild der Wirklichkeit.

Die Modellbildung abstrahiert mit dem Erstellen eines Modells von der Realität, weil diese meist zu komplex ist, um sie vollständig abzubilden. Diese Vollständigkeit wird aber auch gar nicht beabsichtigt, vielmehr sollen lediglich die wesentlichen Einflussfaktoren identifiziert und dargestellt werden, die für den realen Prozess und im Modellkontext bedeutsam sind [Wikipedia].

Ein Ziel eines Modellierers ist also generell, die komplexe Realität in einem Modell zu reduzieren. Ein häufiger Trugschluss ist, das Modell mit der Realität gleichzusetzen. Es gibt unterschiedliche Modelltypen, jede Wissenschaftsdisziplin hat ihre eigenen Modellsystematiken. So gibt es beispielsweise

#### – Mathematische Modelle:

Diese werden in mathematischen Gleichungen beschrieben. Mit der Formel wird versucht, die wesentlichen Parameter der meist natürlichen Phänomene zu erfassen. Durch die formelle Beschreibung kann ein Modell berechnet und wissenschaftlich geprüft werden.

#### – Sozialwissenschaftliche Modelle:

In der Wirtschaftswissenschaft dienen Modelle zur Beschreibung und Untersuchung von ökonomischen Prozessen. Die Marktpsychologie versucht dabei, menschliches Verhalten auf Märkten zu erklären und zu prognostizieren.

Die Immobilienmarktuntersuchungen der Gutachterausschüsse haben das Ziel, herauszufinden, warum Menschen bestimmte Immobilien kaufen, welche Immobilieneigenschaften bei der Kaufpreisfindung relevant waren und in welcher Höhe sie sich im Kaufpreis niedergeschlagen haben. Die Gutachterausschüsse entwickeln dazu mathematisch statistische Modelle, die die Merkmale der verkauften Immobilien enthalten, von denen sie annehmen, dass sie statistisch signifikant und damit marktgerecht sind. Es entsteht eine mathematische Gleichung, deren Ergebnis z. B. der Sachwertfaktor, der Liegenschaftszinssatz oder der Vergleichsfaktor ist. Diese Ergebnisse werden vor der Veröffentlichung abschließend durch den Gutachterausschuss sachverständig gewürdigt, ggf. modifiziert und beschlossen.

Die Gutachterausschüsse müssen bei der Modellbildung pragmatisch davon ausgehen, dass Verbraucherverhalten ökonomisch ist.

Von einem ökonomischen Verbraucherverhalten kann ausgegangen werden, wenn

- der Marktteilnehmer die Fähigkeit besitzt, eine Kosten-Nutzen-Analyse durchzuführen,

- der Marktteilnehmer rational handelt,
- er durch objektive Erfahrungen und dadurch erworbene Einstellungen die Verhandlungen steuern kann,
- der Marktteilnehmer die absolute Marktransparenz besitzt.

Das Verhalten von Marktteilnehmern ist aber häufig nicht ökonomisch, sondern emotional und automatisch gesteuert und ist daher eher irrational und unlogisch. Erst eine psychologische Perspektive führt zu einem Verständnis, Verbraucher und sein Verhalten umfassend zu verstehen. Die Marktpsychologie analysiert Motive und Bedürfnisse von Menschen und erklärt, warum ein Konsument genau dieses Produkt, diese Immobilie, gekauft hat oder nicht.

Olaf Storbeck [ZEIT online v. 18.05.2010: Verhaltensökonomie: Die Stunde der Verführer]: „... *In Tausenden von Laborexperimenten und Feldstudien haben empirisch arbeitende Ökonomen in den vergangenen Jahrzehnten aber festgestellt: Der reale Mensch ist kein „Homo oeconomicus“. Wir irren uns häufig, sind leicht zu beeinflussen und treffen oft objektiv falsche Entscheidungen. Wir entscheiden auf der Basis schwammiger Faustregeln, überschätzen unsere Fähigkeiten, werden aus Verlustangst träge und hängen am Status quo. Und es fehlt uns oft an Selbstkontrolle.*“

Der Wirtschaftsnobelpreis ging im vergangenen Jahr an den Amerikaner Richard H. Thaler. Der Verhaltensökonom hat nachgewiesen, dass begrenzte Rationalität, soziale Präferenzen und ein Mangel an Selbstbeherrschung systematisch Entscheidungen und Marktergebnisse beeinflussen. Er hat gezeigt, wie menschliche Eigenschaften die Entscheidungen Einzelner und auch Marktergebnisse beeinflussten. Thaler: ... „*Ökonomen sind menschlich, wirtschaftliche Modelle müssen das berücksichtigen.*“ [ZEIT online v. 09.10.2017: Alfred-Nobel-Gedächtnispreis für Wirtschaftswissenschaften]

Fazit: Die Gutachterausschüsse haben die Aufgabe, die „Wahrheit“ herausfinden, können sich dieser aber nur nähern!

## 2.2 Stichprobe

Grundsätzlich bezeichnet man die Teilmenge einer Grundgesamtheit, die unter bestimmten Gesichtspunkten ausgewählt wurde, als Stichprobe. Diese Stichprobe ist als Basis für die statistischen Analysen ausreichend, da sie repräsentativ für die Grundgesamtheit ist.

Während in naturwissenschaftlichen Untersuchungen immer mit einer Zufallsstichprobe gearbeitet werden kann, ist dies bei statistischen Untersuchungen, die die Gutachterausschüsse vornehmen müssen, überwiegend nicht der Fall. In Bezug auf den Immobilienmarkt ist die Grundgesamtheit die Summe aller veräußerten Immobilien, zumeist eines Jahres. Die „Stichprobe“, von denen seitens der Gutachterausschüsse oft gesprochen wird, ist jedoch aus den nachfolgend ausgeführten Gründen keine zufällig „ausgewählte“ Stichprobe.

Bei den für die statistische Analyse notwendigen Einflussgrößen handelt es sich um Informationen, die zum einen aus kommunalen Quellen (Kataster, Bauakten, Bauordnungs- und Bauplanungsrecht ...), zum anderen aus einer Befragung der Erwerber mittels eines Fragebogens gewonnen werden.

Die Fragen, die dem Käufer gestellt werden, betreffen in erster Linie den Ausstattungsstandard sowie den Bau- und Unterhaltungszustand der erworbenen Immobilien. Die befragten Erwerber antworten in der Regel nur zu einem Prozentsatz von rd. 30 bis 50 %. Das bedeutet, dass rd. 50 bis 70 % der verkauften Immobilien für eine vertiefte statistische Analyse nicht zur Verfügung stehen. Sie gehen lediglich in die Umsatzstatistik ein.

Nun stellt sich für den 30- bis 50%igen Fragebogen-Rücklauf die Frage nach der Repräsentativität des Datenmaterials. Von einer Zufälligkeit kann nicht ohne weiteres ausgegangen werden. Denn unter Umständen ist ein bestimmter Personenkreis, z. B. intellektuell, nicht in der Lage oder unwillig, den Fragebogen zurückzusenden. Damit ist fraglich, ob die zur Verfügung stehenden Datensätze repräsentativ sind.

Auf jeden Fall sind sie nicht nach statistischen Grundsätzen ausgewählt. „Geheilt“ wird dieser Mangel durch den Gutachterausschuss, der die statistischen Ergebnisse immer abschließend sachverständig würdigt und einschätzt, ob die ermittelten Ergebnisse den Immobilienmarkt des vergangenen Jahres repräsentieren oder Zufallsresultate sind.

In diesem Zusammenhang hat der Fragebogen also eine ganz zentrale Bedeutung.

### 2.3 Gewöhnlicher Geschäftsverkehr

Nach § 194 BauGB ist der Verkehrswert eines Grundstücks aus den Werten abzuleiten, die sich im gewöhnlichen Geschäftsverkehr gebildet haben.

Kriterien für einen gewöhnlichen Geschäftsverkehr sind:

- offene Märkte, in denen keine Vorschriften oder Eingriffe den Marktzugang behindern,
- die Freiheit aller Marktteilnehmer: niemand steht bei seiner Entscheidung unter zeitlichem oder wirtschaftlichem Druck oder rechtlichem Zwang,
- eine absolute Informationsfreiheit, in der alle Medien jedem Marktteilnehmer offen stehen.

Im Gegensatz dazu liegt kein „gewöhnlicher“ Geschäftsverkehr vor bei einem Verkauf aus Zwang oder einer Notlage heraus, bei Spekulationsgeschäften, Veräußerungen mit nahen Angehörigen oder Verwandten, Vermögensübertragungen im Rahmen einer Erbauseinandersetzung, Zwangsversteigerungen, Arrondierungsüberlegungen, Liebhaberpreisen oder „Schwarzgeld“.

Bei jedem Kaufvertrag stellt sich bei allen statistischen Analysen grundsätzlich die Frage, wann Kaufpreise trotz Streuung dem gewöhnlichen Geschäftsverkehr zuzurechnen und wann sind sie als Ausreißer zu eliminieren sind.

Die Immobilienwertermittlungsverordnung (ImmoWertV) spricht in diesem Zusammenhang von „Erheblichkeit“, nähere Konkretisierungen gibt es nicht:

[ImmoWertV §7 „Zur Wertermittlung und zur Ableitung erforderlicher Daten für die Wertermittlung sind Kaufpreise und andere Daten wie Mieten und Bewirtschaftungskosten heranzuziehen, bei denen angenommen werden kann, dass sie nicht durch ungewöhnliche oder persönliche Verhältnisse beeinflusst worden sind. Eine Beeinflussung durch ungewöhnliche oder persönliche Verhältnisse kann angenommen werden, wenn Kaufpreise und andere Daten erheblich von den Kaufpreisen und anderen Daten in vergleichbaren Fällen abweichen“].

Grundsätzlich handeln Menschen Kaufpreise auf der Grundlage unterschiedlicher Abneigungen, Vorlieben, Wertvorstellungen, Zahlungsbereitschaft, Kaufkraft, Verhandlungsgeschick und soziologischem Hintergrund aus, ohne dass deshalb ungewöhnliche oder persönliche Verhältnisse angenommen werden müssen.

Ein Zitat von Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Kleiber lautet:

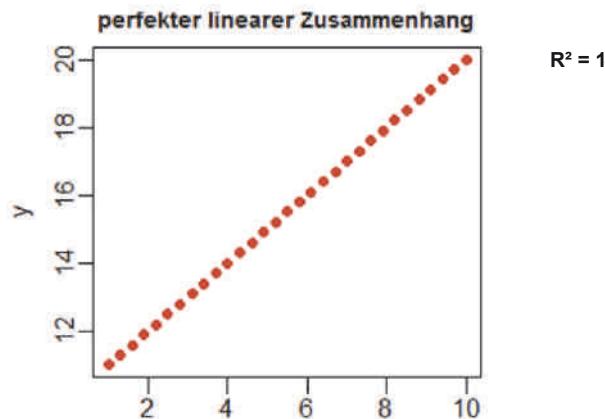
*„Zu den wesentlichen Charakteristika des gewöhnlichen Geschäftsverkehrs gehört es, dass die im gewöhnlichen Geschäftsverkehr für eine bestimmte Liegenschaft erzielbaren Preise nicht unerheblich streuen.“* [Vortrag 2. Wertermittlertag in Köln am 17.09.2016]

Daher hat der Bundesgerichtshof auch in einem Urteil eine Streuung von 30 % für akzeptabel erklärt.

Die Entscheidung, wann ein Kaufpreis von ungewöhnlichen oder persönlichen Verhältnissen beeinflusst ist oder doch dem gewöhnlichen Geschäftsverkehr zuzuordnen ist, wird also von jedem Gutachterausschuss eigenverantwortlich beantwortet.

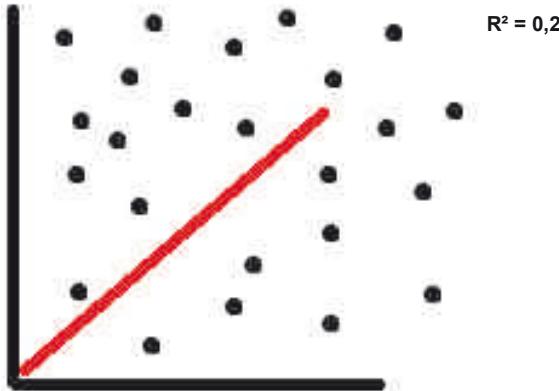
## 2.4 $R^2$

Für die Güte eines Modells steht in der Statistik das Bestimmtheitsmaß  $R^2$ . Es quantifiziert, wie gut ein Merkmal durch das Modell erklärt wird. Bei einem  $R^2$  von 1 erklärt das Modell die abhängige Variable zu 100 %.



Bei einem  $R^2$  von 0,2, bei dem lediglich 20 % der Streuung des ermittelten Wertes (z. B. Liegenschaftszinssätze, Sachwertfaktoren, ...) erklärt werden, kann die Ursache für den schlechten Erklärungsgrad daran liegen, dass es sich um ein komplexes sozialwissenschaftliches Modell handelt, das das menschliche Verhalten auf dem Immobilienmarkt nicht vollständig beschreibt. Das geringe  $R^2$  kann aber auch ursächlich in der in Bezug auf die Grundgesamtheit fehlenden Repräsentativität der zur Verfügung stehenden Kaufpreise liegen.

#### Schlechter linearer Zusammenhang



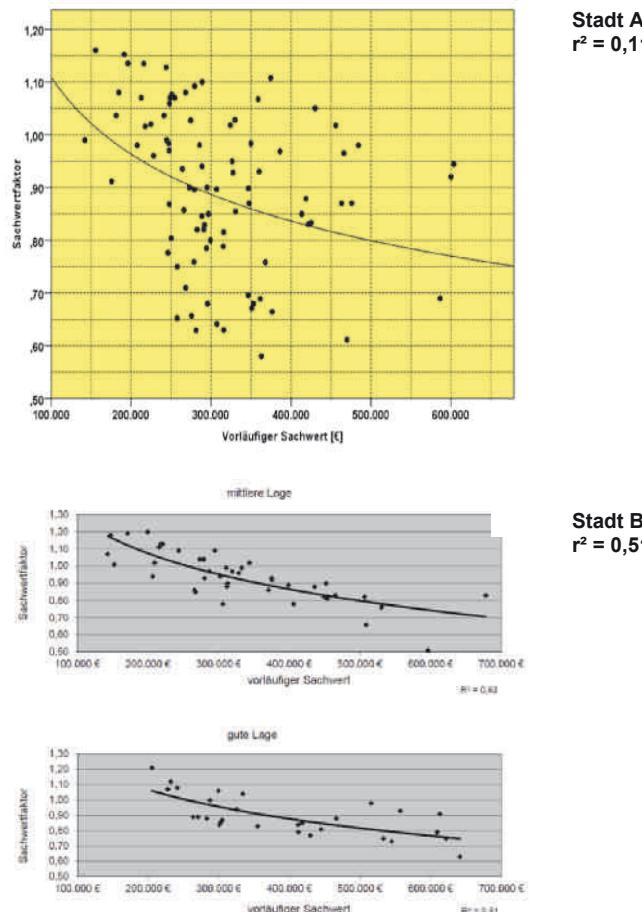
Die Streuung des Ergebnisses ( $R^2$ ) ist also abhängig von der Eliminierung der Ausreißer. Hierbei werden Kaufpreise, die nicht den Erwartungen entsprechen, aus der Analyse entfernt.

In der Immobilienbewertung ist es sachgerechter, statt von Ausreißern von Extremwerten zu sprechen.

Hier ein Beispiel aus der Praxis:

Die beiden folgenden Abbildungen zeigen Streudiagramme von Sachwertfaktoren für Einfamilienhäuser von 2 benachbarten Großstädten.

### Streudiagramm der Sachwertfaktoren für Ein- und Zweifamilienhäuser



Das Streudiagramm der Stadt A beinhaltet die Sachwertfaktoren für alle verkauften Einfamilienhäuser. Es erfolgte keine Bereinigung von statistisch „störenden“ Kaufpreisen.

Bei der Stadt B erfolgte eine starke Ausreißereliminierung, um ein hohes  $R^2$  zu erhalten. Damit wird jedoch nur der um Ausreißer bereinigte Teil des Immobilienmarktes durch die Sachwertfaktoren beschrieben, der „gut passt“, ohne dass transparent ist, welche Immobilientypen für die Sachwertfaktorenermittlung ausgeschlossen wurden.

Die Aufgabe der Gutachterausschuss besteht aber darin, den Grundstücksmarkt transparent zu machen und zu beschreiben. Dieser ist unter Umständen völlig inhomogen, weil streuende Kaufpreise im gewöhnlichen Geschäftsverkehr üblich sind. Ist es also sachgerecht, „störende“ Kaufpreise zur Verbesserung des  $R^2$  aus der Analyse auszuschließen?

se zu eliminieren? Ist ein hohes  $R^2$  in der Immobilienbewertung nicht eine Scheingenaugkeit? Gilt bei der Untersuchung des Immobilienmarktes: je höher das  $R^2$ , desto besser das Ergebnis?

Wichtig in diesem Zusammenhang ist jedenfalls, dass der Sachverständige die Entscheidungskriterien, nach denen Kaufpreise ggf. eliminiert wurden, mitgeteilt bekommt, um die Erforderlichen Daten sachgerecht beurteilen zu können.

Die Entscheidung hinsichtlich einer Ausreißereliminierung wird von jeder Geschäftsstelle eigenverantwortlich beantwortet.

Bei der Anwendung der Erforderlichen Daten im Wertermittlungsfall ist daher besonderes Augenmerk auf das  $R^2$  und die entsprechenden Erläuterungen zu legen.

## 2.5 Bereinigung um Besondere objektspezifische Grundstücksmerkmale

Kaufpreise müssen vor der Weiterverwendung um individuelle Einflüsse auf den Kaufpreis und Merkmale, die nicht dem Referenzgrundstück entsprechen, „bereinigt“ werden. Dadurch wird sichergestellt, dass die Erforderlichen Daten nur aus Kaufpreisen über Grundstücke ermittelt werden, deren Grundstückseigenschaften hinreichend vergleichbar sind.

Die Bereinigung erfolgt auf der Grundlage der Kaufverträge, der Fragebögen und der Exposees. Die Bereinigung der Kaufpreise ist demnach mit großen Unsicherheiten belastet. Um die Frage nach den besonderen Verkaufsumständen und den Besonderen objektspezifische Grundstücksmerkmalen sachgerecht beantwortet zu bekommen, müssen die Fragebögen für die Erwerber professionell erstellt sein, denn die Qualität der statistischen Analyse und damit der Erforderlichen Daten hängt von der Qualität der Antworten ab und diese wiederum von der Qualität des Fragebogens.

Eine ganz erhebliche Herausforderung für die Gutachterausschüsse stellt die Informationsbeschaffung hinsichtlich des Modernisierungsgrades und der Ausstattung der Immobilien dar. Denn die Beurteilung von Modernisierungsgrad und Ausstattung durch den Gutachterausschuss erfolgt i.d.R. ohne Ortsbesichtigung. Die Informationen für die Beurteilung kommen überwiegend aus

- Fragebögen (die Einschätzung erfolgt durch die Erwerber),
- Exposees,
- Internetrecherche.

Modernisierungsgrad und Ausstattung von Immobilien sind die Gebäudeelemente, die über einen Fragebogen am schwierigsten sachlich richtig in Erfahrung gebracht werden können. Denn sie werden von Menschen sehr unterschiedlich empfunden und damit auch beurteilt. Ist nicht ein Käufer einer Immobilie meist ein „glücklicher Käufer“, der seine neue Immobilie durch eine „rosarote Brille“ sieht und dies bei der Beantwortung der Fragen zum Ausdruck bringt?

Wie kann zum Beispiel ein hochwertiger von einem preiswerten Laminatfußboden in einem Fragebogen nachvollziehbar und allgemein verständlich unterschieden werden? Oder wie kann einfach, verständlich und in platzsparender Weise (dem Befragten soll ja kein Wikipedia an die Hand gegeben werden) gefragt werden, ob das Haus einen Drehspalt besitzt?

Wichtig für die Verkehrswertermittlung der Sachverständigen ist die Veröffentlichung aller Bereinigungs-Kriterien, um die Entstehung der Erforderlichen Daten für den Sachverständigen nachvollziehbar transparent zu machen.

## 2.6 Nichtmarkt

Ein wichtiger Hinweis ist, dass in den von den Gutachterausschüssen veröffentlichten Grundstücksmarktberichten nur der Teil des Immobilienmarktes abgebildet wird, der notariell beurkundet und damit erfolgreich am Markt platziert worden ist. Der Grundstücksmarktbericht enthält daher keine Informationen, welche Immobilien ggf. unverkäuflich waren und aus welchen Gründen keine Käufer gefunden werden konnten. Bei der Bewertung muss sich der Sachverständige aber gleichwohl mit derartigen Immobilien beschäftigen und sachverständig auseinandersetzen.

Also: Achtung bei der Anwendung der Erforderlichen Daten.

## 3 Grenzen bei der Grundlagenerhebung

### 3.1 Informationsquellen

Bei den katastertechnischen, bauordnungs- und bauplanungsrechtlichen Informationen sowie den Bauakten handelt es sich um objektive Daten, die in den Behörden zur Verfügung stehen und angefordert werden können.

Darüber hinaus sammeln die Gutachterausschüsse Exposees, die im Gegensatz zu den behördlichen Daten zu Verkaufszwecken erstellt werden und daher die Immobilien nicht immer objektiv, sondern eher verkaufsfördernd attraktiv darstellen und wohlwollend beschreiben.

Die Fragebögen, die der Erwerber ausfüllt, spiegeln in der Regel die Sicht des Käufers auf die gekaufte Immobilie wieder, nicht aber unbedingt eine sachverständige Einschätzung.

### 3.2 Fragebögen

In der Grundlagenerhebung stellt der Fragebogen einen essentiellen Bestandteil dar, da durch ihn versucht wird, die Motive des Käufers aufzudecken.

Ziel der Gutachterausschüsse ist eine Rücklaufquote von 100 %, um alle Immobilientransaktionen eines Jahres in der statistischen Analyse untersuchen zu können.

Grundlage für die statistische Analyse sind die, meist in einem Jahr, notariell beurkundeten Kaufverträge, die in der Kaufpreissammlung des Gutachterausschusses erfasst werden. Da in einem Kaufvertrag nicht alle wertbildenden Faktoren beschrieben sind, müssen die Erwerber mit Hilfe eines Fragebogens nach diesen Faktoren befragt werden. Gem. § 197 BauGB besteht für den Befragten eine Rücksendepflicht.

*[§ 197 BauGB (1): ... 2 Er kann verlangen, dass Eigentümer und sonstige Inhaber von Rechten an einem Grundstück die zur Führung der Kaufpreissammlung und zur Begutachtung notwendigen Unterlagen vorlegen. 3 Der Eigentümer und der Besitzer des Grundstücks haben zu dulden, dass Grundstücke zur Auswertung von Kaufpreisen und zur Vorbereitung von Gutachten betreten werden.]*

Die Erfahrungen zeigen jedoch, dass im Durchschnitt nur rd. 30–50 % der Fragebögen zurückgesandt werden. Hier stellt sich die Frage, aus welchen Gründen die restlichen 50–70 % nicht übermittelt werden.

Die Gestaltung und Formulierung von Fragebögen ist eine komplexe Aufgabe, die verschiedene Kompetenzen voraussetzt:

- Sprachliche Genauigkeit bei den Formulierungen („Blöde Frage, blöde Antwort“),
- Exakte Abgrenzung und Definition von Begriffen (Erläuterung Drempel, hochwertig),
- Sprachlicher und begrifflicher Wortschatz,
- Einfallsreichtum und Kreativität in Bezug auf das Design.

Henry Ford, 1863–1947, Gründer der Ford-Werke, hat einmal gesagt: „*Wenn ich die Menschen gefragt hätte, was sie wollen, hätten sie gesagt: schnellere Pferde.*“

Die Aufgabe der Gutachterausschüsse besteht also darin, immobilienwirtschaftliche Sachverhalte so zu formulieren und aufzuarbeiten, dass sie alle Marktteilnehmer verstehen, beantworten können und auch wollen. Denn für eine qualitativ hochwertige Analyse müssen die zugrundeliegenden Ausgangsdaten richtig und zuverlässig sein, um statistisch die richtigen Entscheidungen treffen zu können.

Wie schwierig die Gestaltung guter Fragebögen sein kann, zeigt ein Zitat renommierter Umfrageforscher: „*Even after years of experience, no expert can write a perfect questionnaire.*“ [Sudman/Bradburn (1982)]

Die Fragebögen sind ein grundlegendes Problem in der Sozialwissenschaft. Nach Einschätzung der Verfasserin wird die Bedeutung von Fragebogendesign und -kommunikation von den Gutachterausschüssen unterschätzt.

### 3.3 Kaufpreissammlung

Die Übertragung der Inhalte aus den Kaufverträgen in die Kaufpreissammlung ist für die Mitarbeiter der Gutachterausschüsse sachlich einfach, da die Kaufverträge einem notariellen Standard unterliegen und damit wenig Interpretationsspielraum besteht.

Das gilt auch für die kommunalen Daten, auf die die Gutachterausschüsse in den Kommunen ohne Probleme zugreifen können.

Bei der Erfassung der Fragebögen sieht die Sache anders aus. Die Angaben der Erwerber sind oft unverständlich, widersprüchlich, unvollständig und nicht eindeutig.

## 4 Anwendung in der Wertermittlung

Die Grundlagen für den Umgang mit erforderlichen Daten in Verkehrswert-Gutachten finden sich in der Sachwertrichtlinie und der Ertragswertrichtlinie, wo es heißt, dass die Anwendung der erforderlichen Daten nur auf vergleichbare Immobilien anzuwenden ist.

[Sachwertrichtlinie, 5. (2) ... Dabei ist insbesondere zu beachten, dass die Sachwertfaktoren nur auf solche Wertanteile angewandt werden dürfen, die ihrer Ermittlungsgrundlage hinreichend entsprechen. Die nicht von dem angewandten Sachwertfaktor abgedeckten Wertanteile sind als besondere objektspezifische Grundstücksmerkmale nach der Marktanpassung zu berücksichtigen.]

[Ertragswertrichtlinie, 7., (5)]

Grundsätzlich muss sich der Sachverständige nachvollziehbar und kritisch mit den von den Gutachterausschüssen veröffentlichten Erforderlichen Daten in seinem Gutachten auseinandersetzen. Das bedeutet, dass im Gutachten dezidiert beschrieben werden muss, was vom örtlichen Gutachterausschuss veröffentlicht ist und wie die Eigenschaften der Referenzgrundstücke beschrieben sind.

Um beurteilen zu können, ob Immobilien vergleichbar sind, müssen die Eigenschaften der verkauften Immobilien, aus denen die Erforderlichen Daten abgeleitet wurden, bekannt sein. Daher besteht die Verpflichtung für die Gutachterausschüsse, die Beschreibung der Referenzgrundstücke möglichst detailliert zu veröffentlichen. Das geschieht bis zum heutigen Zeitpunkt nicht immer in der erforderlichen Qualität.

Grundsätzlich ist bei der Verkehrswertermittlung folgende Vorgehensweise sachgerecht:

1. Recherche beim örtlichen Gutachterausschuss nach Erforderlichen Daten im Grundstücksmarktbericht, ggf. auch über eine Auskunft aus der Kaufpreissammlung oder andere Veröffentlichungen des Gutachterausschusses [Ertragswertrichtlinie, 7., (3) 1].

Sind dort keine hilfreichen Informationen vorhanden, muss geprüft werden, ob

2. bei einem örtlich vergleichbaren Gutachterausschuss brauchbare Informationen zu erhalten sind. [Ertragswertrichtlinie, 7., (3) 2]. Sollte dies nicht der Fall sein, müsste der Blick
3. in den Grundstücksmarktbericht des Landes fallen. Sollten auch hier keine oder nur unzureichende Angaben vorliegen, sind
4. Eigene Recherchen und
5. Literaturuntersuchungen

notwendig. [Ertragswertrichtlinie, 7., (3) 3]

Voraussetzung für die Verkehrswertermittlung ist jedoch Berufserfahrung und eine Vorstellung über die Höhe des Verkehrswertes.

Ein Preußischer Regierungspräsident hat einmal für die Flurbereinigung festgestellt: „ORTSKENNTNIS IST DIE SEELE DES GESCHÄFTES“. Das trifft selbstverständlich in vollem Maße auch auf die Immobilienbewertung zu. Die erforderlichen Daten sind dabei behilflich, die Vorstellung des Sachverständigen über die Höhe des Verkehrswertes zu verifizieren.

## 5 Zusammenfassung

Die Gutachterausschüsse werden in der Modellierung des örtlichen Grundstücksmarktes nie perfekt werden, da schon der Modellinput, die Kaufvertrags- und Immobiliendaten, die von den Käufern nach deren subjektiven Empfinden erfragt werden, unperfekt sind. Und: Menschliches Verhalten wird sich nie zu 100 % modellieren lassen.

Die Modelle sind behilflich, das eigene „Verkehrswertgefühl“ zu verifizieren und zu stärken. Dies aber setzt voraus, dass beim Sachverständigen eine örtliche Marktkenntnis vorhanden ist, um marktnahe Verkehrswertgutachten erstellen zu können. Die Verkehrswerte sind heute nicht besser oder schlechter als früher. Aber sie sind justizierbar. Sie können von der Justiz nicht angezweifelt werden, wenn der Sachverständige die Erforderlichen Daten in seinem Gutachten modellkonform anwendet und sachverständig würdigt.

### Enttäuschte Hoffnung oder erfüllte Erwartung?

Die Erwartung wird dann nicht zu groß, wenn dem Sachverständigen klar ist, dass die Gutachterausschüsse nicht ingenieurwissenschaftliche, sondern sozialwissenschaftliche Analysen erstellen und den Erforderlichen Daten menschliches Verhalten zugrunde liegt.

Durch den Einblick in die Arbeit der Gutachterausschüsse soll dieser Vortrag dazu beitragen, dem Sachverständigen die reale Welt der Gutachterausschüsse ein wenig näher zu bringen. Vielleicht werden dadurch die Erwartungen an die Gutachterausschuss realistischer.

Denn:

**Wenn Erwartungen realistisch sind, gibt es keine enttäuschten Hoffnungen.**



**Baltz, Ricarda**  
Dipl.-Ing.

- Stellvertretende Vorsitzende des Gutachterausschusses für Grundstückswerte in der Stadt Wuppertal
- Geschäftsführerin der Geschäftsstelle des Gutachterausschusses
- Mitglied der Arbeitsgemeinschaft der Vorsitzenden der Gutachterausschüsse in NRW (AGVGA.NRW)
- Leiterin der AGVGA.NRW-AG „Fortbildung“

## Wir sind Ihre Sachverständigen

BVS-Sachverständige sind qualifizierte Berater, Gutachter und Experten mit nachgewiesinem Fachwissen und stehen Ihnen in über 250 Sachgebieten wie zum Beispiel "Bauwesen", "Immobilienbewertung" oder "Technische Gebäudeausrüstung" zur Verfügung.



**b.v.s**  
Sachverständige

[www.bvs-ev.de/svz](http://www.bvs-ev.de/svz)

Das Sachverständigenverzeichnis

## **Beiträge**

20. EIPOS-Sachverständigentag Bauschadensbewertung /  
12. Bausymposium „Sachverständ am Bau“

20. Juni 2018



# **Elektrotechnische „Basics“ für Bausachverständige**

Erhard Wagner

## **1 Einleitung**

Elektrotechnische Anlagen sind in fast nahezu allen Bauwerken in der heutigen Zeit vorhanden. Häuser, Wohnanlagen, Industriebauten, Gewerbegebäuden, bis hin zum kleinen Gartenhäuschen – elektrischer Strom ist die Grundlage eines komfortablen Lebens. Der Beginn der Nutzung des elektrischen Stromes zur Beleuchtung hat sich bis ins 21. Jahrhundert sehr gewandelt.

Bausachverständige werden nunmehr schon zu Beginn einer Baumaßnahme mit den einzelnen Komponenten der elektrotechnischen Anlagen konfrontiert. Beginnend mit dem Fundamenterder in der Bodenplatte, weiterführend mit Einlegemontagen von Leerrohren in den Decken, Verlegen von Leitungen in den Wänden, bis hin zur Montage von Schaltern und Leuchten, nehmen Elektrotechniker Eingriff in die Bausubstanz.

Nicht zu vergessen ist der nicht unerhebliche Anteil an Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik der Heizungs- und Lüftungsanlagen, bis hin zur BUS-Technik und Nutzung von Multimediaanlagen. Smart Home und Smart Media ist in aller Munde.

Nachfolgend möchte ich einen kleinen Überblick und die Basics der Elektrotechnik aufzeigen.

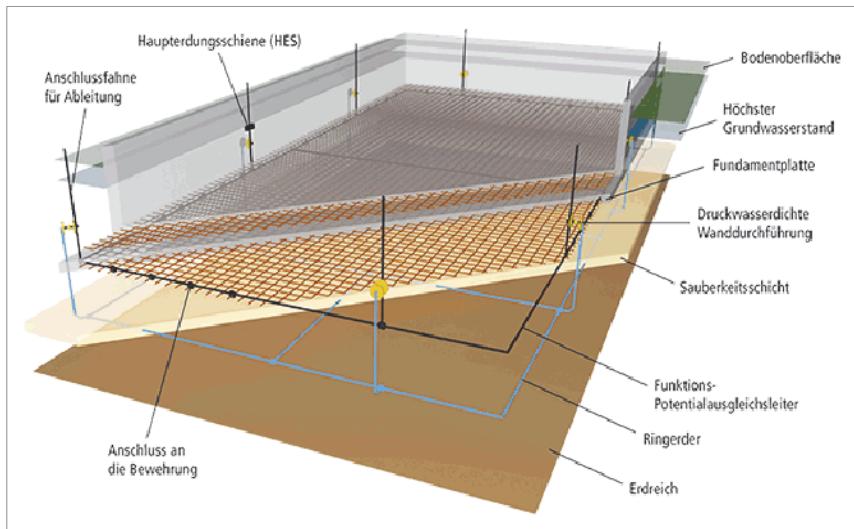
## **2 Fundamenterdung – Funktions-Potentialausgleichsleiter**

Ein Fundamenterder ist Teil des elektrischen Schutzsystems, das zum „Schutz gegen elektrischen Schlag“ aus den Verbindungen aller leitfähigen Gehäuse von elektrischen Betriebsmitteln mit einem geerdeten Schutzeleiter besteht.

Nach DIN VDE 0100-540 und der TAB 2007 (Technische Anschlussbedingungen der Energieversorger), muss in Deutschland in allen neuen Gebäuden ein Fundamenterder nach der nationalen Norm DIN 18014 errichtet werden.

Der Fundamenterder ist Teil einer elektrischen Anlage und darf nur von Elektrofachkräften bzw. Blitzschutzfachkräften, die gemäß der NAV (Niederspannungs-Anschlussverordnung) in das Installateurverzeichnis eines EVU (Elektroversorgungsunternehmens) eingetragen sind, geplant, errichtet und geprüft werden. Hierüber ist eine Dokumentation zu führen, welche auf Verlangen dem Energieversorger, bzw. dem Baurechtsamt vorzulegen ist. Grundlagen sind u. a.

- DIN 18014: Regelt die Planung, Ausführung und Dokumentation des Fundamenters,
- DIN VDE 0100-410:2007-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag,
- DIN VDE 0100-540:2012-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen, Schutzleiter und Schutzbalkenpotentialausgleichsleiter,
- DIN EN 62305 (VDE 0185-305) Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen.



Bildquelle: Dehn Blitzschutz

Zusammengefasst für Praktiker kann einfach ausgedrückt, wie folgt hingewiesen werden:

Ein **Ringerder** (in der Abbildung hellblau) in der Ausführung mit Edelstahldraht ist notwendig, wenn die Bodenplatte in der Ausführung WU-Beton oder als schwarze Wanne, oder in Dämmung eingepackt ist.

Es ist sicherzustellen, dass die Erdfähigkeit gegeben ist und  $20 \times 20$  m eingehalten wird.

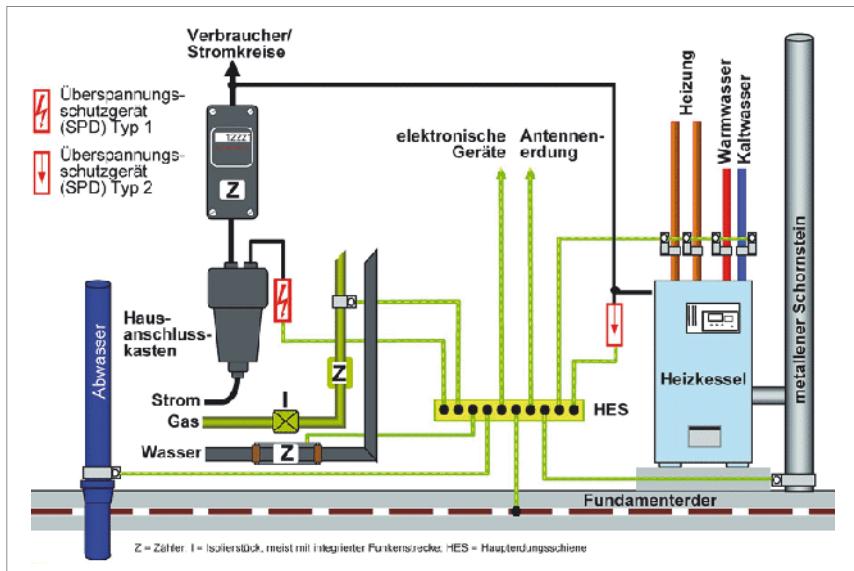
Es gibt verschiedene *Blitzschutzklassen*, die nach Grundlage der Elektroplanung eingehalten werden müssen.

Der **Fundamenteder** (in der Abbildung schwarz) wird in der Bodenplatte verlegt und ist mit dem Ringerder zu verbinden.

Für beide Erdungsanlagen gibt es Verlegerichtlinien, die einzuhalten sind.

Der Fundamenteder ist nach Fertigstellung mittels einer Bildddokumentation festzuhalten und mit einer Messung mit Messprotokoll zu bestätigen.

Letztendlich nach der Fertigstellung des Rohbaus ist im Keller nur noch der Haupt-Erdungs-Anschluss (HES) sichtbar, wie in der nachfolgenden Skizze aufgezeigt.



Bildquelle: ZVEH



Bildquelle: OBO Bettermann



Bildquelle: Dehn Blitzschutz

Die Potentialausgleichsschiene befindet sich zumeist im Kellergeschoß nahe dem Zählerschrank, sowie auch bei eventuellen Aufzugsschächten oder im Heizraum. An die HES-Schiene werden die, wie im oben aufgezeigten Bild, weiteren elektrisch leitenden technischen Gebäudeausstattungen und Geräte angeschlossen.

Der Fundamenteerde wird meist als Band-Stahl oder aber auch als Stahldraht aus dem Fundament herausgeführt. Hier ist darauf zu achten, dass die Durchführung fachgerecht ausgeführt wird.

Eine weitere Möglichkeit des Anschlusses im Wandbereich ist der Erdungsfestpunkt. Im nebenstehenden Foto wird dieser aufgezeigt. Dabei befindet sich innen ein 12 mm Gewinde, an dem die Erdungsschelle angeschlossen werden kann.

### 3 Blitzschutz – wann sinnvoll – wann gefordert

Die Notwendigkeit der Montage von Blitzschutzanlagen hängt von verschiedenen planerischen und baurechtlichen Faktoren ab:

#### **In Kommunen und staatlichen Bauten:**

Für die meisten öffentlichen Gebäude in den Städten und Gemeinden sind gemäß den Landesbauordnungen dauernd wirksame Blitzschutzanlagen zu errichten. Auszug aus der Landesbauordnung vom 20.06.1972 (Gesetzblatt z. B. für Baden – Württemberg, Seite 352)

Nach § 22 Abs. 3 LBO sind bauliche Anlagen, die besonders blitzgefährdet sind, oder bei denen Blitzschlag zu schweren Folgen führen kann, mit dauernd wirksamen Blitzschutzanlagen zu versehen.

Nähere Bestimmungen zum § 22 Abs. 3 LBO enthalten die Erlasse des Innenministeriums über Blitzschutzanlagen vom 07.04.1965 Nr.V 5470/17 (GABL. S 201) und über die nachträgliche Anbringung von Blitzschutzanlagen an Aussichtstürmen, Burgruinen und ähnlichen baulichen Anlagen vom 11.07.1967 Nr. V 5470/19 (GABL. S. 490).

Das Errichten einer Blitzschutzanlage bedarf meist weder einer Baugenehmigung, noch einer Anzeige. (§ 89 Abs. 1 Ziff. 7 LBO) Das Beseitigen von Blitzschutzanlagen, die nicht nach § 22 LBO erforderlich sind, ist gleichfalls weder genehmigungs- noch anzeigepflichtig. (§ 89 Abs. 3 Ziff. 5 LBO)

#### **In der Industrie:**

Hier werden seitens der Baubehörden bei vielen Neubauten auf Grund von Verarbeitung, oder Lagerung von gefährlichen Gütern Auflagen für die Errichtung einer Blitzschutzanlage gefordert.

Ist dies nicht der Fall, muss sich der Planer, Architekt und der Bauherr Gedanken darüber machen, was im Falle eines Blitzschlags passieren würde. Grundlage hierfür wie bei vielen weiteren Bereichen der elektrotechnischen Anlagen, ist eine Gefährdungsbeurteilung.

#### **Bei privat errichteten Gebäuden:**

Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Gebäude ein Blitzschlag stattfindet, wird seitens der Brandversicherungsanstalten mit eindrucksvollen Zahlen belegt. Im Bereich des Blitzschutzes wurden die seit vielen Jahrzehnten immer weiter entwickelten und bestehenden Bestimmungen den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen

angepasst, so dass bei modernen Blitzschutzanlagen bei einem Einschlag überschaubare Schäden zu erwarten sind.

Zu berücksichtigen ist natürlich auch die örtliche Lage des Gebäudes und des Geländes und die Umgebungsbebauung.



Bildquelle: Dehn Blitzschutz

Aus elektrotechnischer Sicht ist hier eine Risikoanalyse nach der Norm EN 62305-VDE 0 185-305-2 zu erstellen.

Die Norm EN 62305-2 ist anwendbar zur Risikoabschätzung des Einschlags eines Wolke-Erde-Blitzes in baulichen Anlagen oder Versorgungsleitungen.

Mittels einer Risikoanalyse wird zuerst die Notwendigkeit des Blitzschutzes ermittelt. Danach werden die technischen und wirtschaftlichen Schutzmaßnahmen festgelegt, abschließend das verbleibende Risiko bestimmt.

Nach Auswahl des akzeptierbaren Risikos, erlaubt dieses Verfahren den Einsatz geeigneter Schutzmaßnahmen zur Reduzierung des Risikos bis zum akzeptierten, bzw. noch kleineren Wert.

## Schadensrisiken für eine bauliche Anlage:

- R1: Risiko für Verluste von Menschenleben,
  - R2: Risiko für Verluste von Dienstleistungen für die Öffentlichkeit,
  - R3: Risiko für Verluste von unersetzlichem Kulturgut,
  - R4: Risiko für wirtschaftliche Verluste

## Schadensrisiken für eine Versorgungsleitung:

R5: Risiko für Verlust von Dienstleistungen für die Öffentlichkeit,

R6: Risiko für wirtschaftliche Verluste.

Jedes Schadensrisiko ist die Summe aus Risiko-Komponenten, die in der Norm ausführlich beschrieben sind. Diese Risiko-Komponenten werden wiederum von unterschiedlichen Faktoren beeinflusst, die in Tabellenform in der Norm aufgeführt sind.

Die Entscheidung, Gebäude bzw. Versorgungsleitungen gegen Blitzschlag zu schützen, erfolgt nach der Norm EN 62305-1 (Allgemeine Grundsätze). Dabei sind folgende Punkte durchzuführen:

- Festlegung des zu schützenden Objekts und seiner Eigenschaften,
- Festlegung aller Schadensarten und der Schadensrisiken,
- Abschätzung des Schutzbedarfs,
- Abschätzen der Wirtschaftlichkeit des Schutzes.

Wurde die Entscheidung getroffen, dass Schutzmaßnahmen für die Anlage bzw. Versorgungsleitung vorzusehen sind, müssen diese Maßnahmen, wenn sie effektiv sein sollen, die Anforderungen der Normen EN 62305-3 (Schutz von baulichen Anlagen und Personen) und EN 62305-4 (elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen) erfüllen.

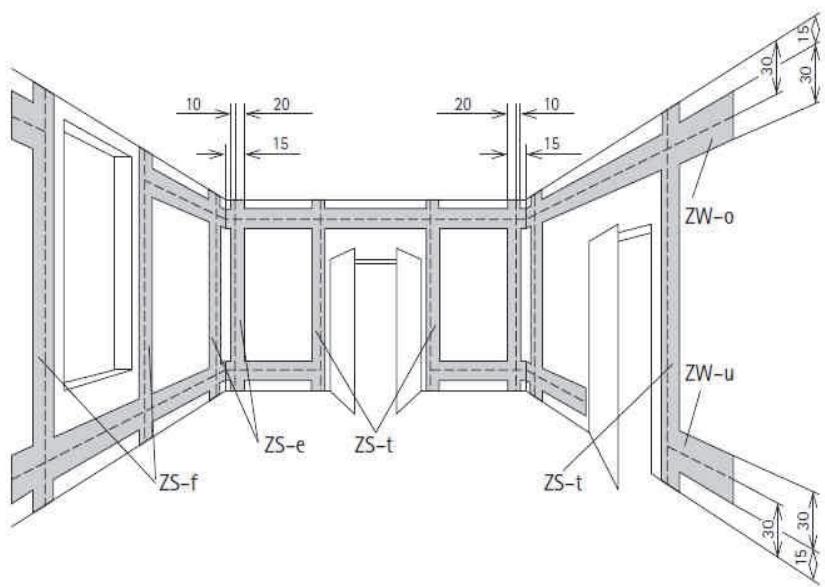
Der Planer muss nach Wertung der jeweiligen Risiko-Komponenten am gesamten Schadensrisiko und den technischen und wirtschaftlichen Randbedingungen ausreichende Schutzmaßnahmen vorsehen.

Soweit baurechtlich keine zwingend vorgegeben Grundlagen die Erstellung einer Blitzschutzanlage fordern, sind somit die Abstimmungen der an der Planung beteiligten Fachleuten die Grundlage, ob eine Schutzanlage sinnvoll ist oder nicht.

## 4 Installationszonen – Leitungsverlegungen

Als weiteren Basic in der Aufzeigung der elektrotechnischen Anlagen in Bauwerken, möchte ich kurz auf die Installationszonen und Leitungsverlegungen eingehen.

Der Leitungsweg ist beim Verlegen in Wänden, wie unter Putz, in gemauerten und betonierten Wänden, in Leichtbauwänden, bei Vorwandinstallationen, oder in Ständerwänden so zu wählen, dass die Leitungen *senkrecht* und *waagerecht*, also nicht schräg, über die Wände oder in der Wand gezogen werden. Zu beachten sind hier die Installationszonen.



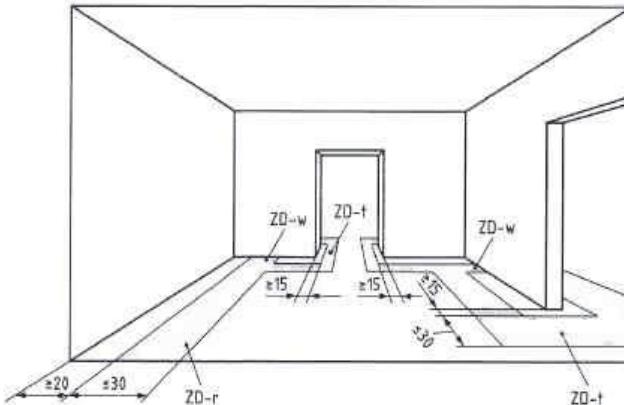
*Bild 8.4: Installationszonen und Vorzugsmaße für Räume von Wohnungen ohne Arbeitsflächen an Wänden nach DIN 18015-3*

- ZS-t Senkrechte Installationszonen an Türen:  
von 10 cm bis 30 cm neben den Rohbaukanten
- ZS-f Senkrechte Installationszonen an Fenstern:  
von 10 cm bis 30 cm neben den Rohbaukanten
- ZS-e Senkrechte Installationszonen an Wanddecken:  
von 10 cm bis 30 cm neben den Rohbauecken
- ZW-u Untere waagerechte Installationszone:  
von 15 cm bis 45 cm über dem Fußboden
- ZW-o Obere waagerechte Installationszone:  
von 15 cm bis 45 cm unter der Deckenbekleidung

Quelle: DIN-Handbuch – Elektrotechniker-Handwerk

Auf der Grundlage der DIN 18015-3 vom September 2016, sind nunmehr auch die Verlegezonen und Installationszonen auf dem Rohboden geregelt.

In der nachfolgenden Zeichnung werden hier die Verlegezonen aufgezeigt.



#### Legende

- ZD-r Installationszone im Raum: mit einer Breite von max. 30 cm mit einem Wandabstand von min. 20 cm
- ZD-t Installationszone im Türdurchgang: mit einer Breite von max. 30 cm mit einem Wandabstand von min. 15 cm
- ZD-w Installationszone mit Wanddurchbruch: mit einer Breite von max. 30 cm mit einem Wandabstand zur parallelen Wand von min. 20 cm

**Bild 4 — Leitungsführung auf der Decke bei ausschließlich elektrischen Leitungen**

Maße in Zentimeter

Quelle: DIN-Handbuch – Elektrotechniker-Handwerk

Für die Leitungsverlegung und Leerrohrverlegung in der Betondecke, sind derzeit noch keine Verlegerichtlinien und Installationszonen vorhanden. Grundlage hierfür ist die Verlegung unter Berücksichtigung der Abstimmungen mit dem Architekten und dem Statiker.

Für die Schalter und Steckdosen sind vorzugsweise die Installationszonen neben den Türen einzuhalten. Die Aufteilung nach der DIN 18015-Teil 3 ist derart, dass bei einem Schalter die Installationshöhe auf 105 cm über dem Fußboden liegen soll.

Bei Kombinationen ist die folgende Anordnung einzuhalten:

- Die erste Dose ist mittig auf 105 cm anzutragen, die zweite und dritte Dose (als Kombination), ist darunter zu montieren.
- Ab der vierten und fünften Dose sind diese über der Grunddose auf 105 cm anzutragen.
- Steckdosen im unteren Bereich als sogenannte Putzsteckdosen, oder auch im weiteren Bereich des Raumes, sind auf der Vorzugshöhe von 30 cm über dem Fußboden zu montieren.

Hinzuweisen ist, dass vor Beginn der Installationen die Höhen mit der Bauherrenschaft abzustimmen sind. Die Ausnahme zur Einhaltung dieser Regel bezieht sich auf Wohnungen, die Barrierefreiheit nach DIN 18040-2 aufweisen sollen.

## Teil 1 Planung

### 6. Telekommunikationsanlagen

Leerrohre für Telefon zu der Wohneinheit (WE) min. 25 mm Durchmesser

### 7. Empfangsanlagen

Leerrohre für Antenne zu der WE min. 25 mm Durchmesser

Hierfür Systemschott nach MLAR/RBLei bei einer Bündelung von Rohren

## Teil 2 Tabelle der Mindestausstattung

Bei Antennendose: 3 fach-Steckdose

Am Bett: 2 fach-Steckdose

Arbeitsflächen Küche: 2 fach-Steckdose

*Diese zählen nach der Tabelle nur als eine Steckdose.*

## Teil 4 Gebäudesystemtechnik

Planungsgrundlagen und Installation für höherwertige und flexible Elektroinstallation in Wohn- und Kleingewerbeeinheiten. (Nach Auftrag und Kundenwunsch)

DIN 18015 Teil 1–3 gilt sinngemäß

Wohnfläche von 100 m<sup>2</sup> mind. 96 Teileinheiten (mind. 8 Reihen) des Unterverteilers

BUS-Geräte Reserve von mind. 20 %

Dosen mind. 60 mm tief

Betriebsfunktionen – schalten – dimmen – Status im Konfigurationsschema, Beleuchtung,

Sonnenschutz, Torsteuerungen, Fensterantriebe

Heizen, Lüften, Kühlen, Sicherheit, BMA, EMA,

Überwachung, Energiemanagement, Anzeigen

alle Schnittstellen mit Konfigurations- und Adressierungsschema hinterlegen.

## Teil 5 Luftdichte und wärmeüberbrückende Elektroinstallation

Materialzulassung prüfen

Bei Neu- und Umbau müssen Rohreinführungen so verschlossen werden, dass ein nachträglicher Austausch oder Nachbelegen von Leitungen sichergestellt ist.

Luftdicht bei Massivbau, Leichtbau und wärmebrückenfreie Installation der Innendämmung

Achtung: TAUPUNKTBILDUNG – Schimmel

Prüfung mit Differenzdruck (Blower-Door)

DIN 13829 – inkl. Thermografie, Leckageortung z. B. 50 Pa

Zusammenfassend kann zu dem Thema Leitungsverlegungen und Verlegezonen, sowie die Einhaltung der DIN 18015 als Grundlage der elektrotechnischen Anlagen in Wohngebäuden aufgezeigt werden, dass hier in erheblichem Umfang Vorgaben vorhanden sind, jedoch oft in der Praxis nicht eingehalten werden.

Grundsätzlich kann daher empfohlen werden, dass bei Beginn der Installationsarbeiten durch den Planersteller und der elektrotechnischen Bauleitung ein Einführungsgespräch mit dem Elektrounternehmen durchgeführt wird.

Bei diesem ersten Kick-Off-Gespräch kann über die im Objekt speziellen Vorgaben und Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik durch die ausführenden Firmen die Grundlagen definiert werden.

## 5 Wo ist ein Fachmann hinzuzuziehen?

Wie bereits bei dem Einführungsvorwort aufgezeigt, umfasst die elektrotechnische Ausstattung aller Gebäude umfangreiche Eingriffe in die Bausubstanz.

Beginnend ab dem Fundamentruder, bis hin zu der Montage der letzten Leuchte vor dem Einzug der Familie, oder der Besiedelung in einem Gewerbeobjekt, ist es daher ratsam, einen Fachmann zu beauftragen. Auch während der gesamten Bauzeit zusätzlich zu der Fachbauleitung des Ingenieurbüros ist es ratsam, durch einen unabhängigen Dritten, wiederkehrend monatlich eine Qualitätskontrolle mittels einer Begutachtung mit Sichtprüfung durchzuführen.

Aber zu Beginn der Baustelle ist es eigentlich schon zu spät, wichtig ist vor allem schon bei der Erstellung der Baubeschreibung das technische „Soll“ – die elektrotechnischen Ausstattungen festzulegen.

Beginnen wir ganz einfach bei einem **Wohnungsbau**:

Die grundsätzliche Entscheidung besteht darin, ob eine konventionelle unter Putz Installation gewünscht wird oder ob ein BUS-System zur Anwendung kommen soll. Bereits hier ist die grundsätzliche Weggabelung der Ausführungsart der Unterputz- und Einlegemontagen zu klären.

Bei der konventionellen Installation wird von der Unterverteilung / Zählerschrank je Zimmer eine Zuleitung verlegt und abgesichert. Weitere Absicherungen für spezielle Verbraucher, wie z. B. Elektroherd, Spülmaschine, Waschmaschine sind mit eigenen Zuleitungen vorzusehen.

Zu empfehlen ist auch eine separate Sicherung für die eventuell elektrischen Jalousieanlagen und eine Zentralstaubsaugeranlage, falls gewünscht.

Der Bauherr sollte hier auf einen erfahrenen Elektroplaner zurückgreifen, um seine Wünsche mit diesem abzustimmen. Zusätzliche Erweiterungen oder Sonderwünsche im Bereich der DIN 18015-Teil 4 (Gebäudeautomation) sind Grundlagen, die in der Planung berücksichtigt werden müssen.

Bei dem Thema Gebäudeautomation kann schon auf ein sogenanntes BUS-System zurückgegriffen werden. Hier ist wie bereits aufgezeigt, die Grundinstallation derart, dass die Verbraucherzuleitungen zu Steckdosen, Leuchten und weitere gewünschte Endgeräte direkt in die Verteilung, je Anschluss, gezogen werden. Der Mehraufwand dieser Leitungsverlegung relativiert sich wieder, da zu den einzelnen Schaltgeräten ein BUS-Kabel (Schwachstromleitung) von Schalter zu Schalter bzw. Bedienstelle durchgeschleift wird.

Die sogenannten Schaltaktoren befinden sich dann in der Elektrounterverteilung und können je nach Kundenwunsch (Auswahl der Geräte durch den Elektroplaner) als Schalter, Taster, zur Jalousiesteuerung, usw. parametert werden.

Durch eine individuelle Programmierung kann somit beispielsweise ein Schalter im Kellergeschoss, der das Kellerlicht schaltet (nach Umprogrammierung), auch das Ganglicht oder zusätzlich weitere Lichtszenen dazu parametert werden.

Hier sind die Möglichkeiten von Lichtszenen, Änderungen der Installationen und weiteren eventuellen Sonderwünschen meist ohne zusätzliche Leitungsverlegungen möglich.

#### **Industrie- und Gewerbebau:**

Auch hier ist die Grundlage bereits zu Beginn des Bauwunsches mit dem Betreiber / Eigentümer abzustimmen. Die Grundlage einer gebrauchstauglichen und funktionierenden Elektroinstallation ist das gewünschte „Soll“ abzustimmen und schriftlich zu fixieren.

Der Elektroplaner als Bindeglied zwischen dem Bauherrn und der ausführenden Elektro-Fachfirma soll hier das Fundament schaffen und die Wünsche des Bauherrn planerisch umzusetzen, öffentlich-rechtliche Forderungen für sicherheitsrelevante Anlagen, wie z. B. eine Brandmeldeanlage, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, Aufzugsanlagen, usw. abzustimmen und einzuplanen.

Über die normale Gebrauchstauglichkeit der Installation hinaus, können dann noch zusätzliche Features für erweiterte Energieoptimierungen, Vorhaltungen von Elektromobilität und weit vorausschauenden Automatisierung im Bereich des Betriebes des Gebäudes bis hin zur Vorgabe des Facility Managements berücksichtigt werden.

Gerade nach den Neuerungen der Energieeinsparverordnung und des Energiewirtschaftsgesetzes ist hier eine enge Zusammenarbeit zwischen den Fachplanern bezogen auf Statik, Bauphysik, Wärmeschutz und Brandschutz zu pflegen, um den Erfolg des Gewerkes Elektrotechnik sicherstellen zu können.

Wie bereits aufgezeigt können auch elektrotechnische Bauteile, wie z. B. eine Photovoltaikanlage, in die Architektur mit eingreifen. Mehrfach wird immer wieder gewünscht, rahmenlose PV-Module als vorgehängte Fassadenkonstruktion anstatt z. B. Natursteinplatten einzuplanen.

Weitere Möglichkeiten der Informations- und Kommunikationsanlagen sind bereits bei der Planung zu berücksichtigen. Sowohl im Wohnungsbau (größere Wohnanlagen), wie auch im Industrie- und Gewerbebau können z. B. Repeater bei schlecht funktionierenden Handynetzen als Access-Point eingeplant werden.

Auch im Bereich der Gebäudeautomation sollte zu Beginn des Bauwunsches dies klar mit dem Bauherrn abgestimmt sein. Ein gut funktionierendes Gebäudemanagement-Softwarepaket kann zum Betrieb und Unterhalt des Gebäudes als praktischer Helfer für die Nebenkostenabrechnungen in allen Gebäudebereichen dienlich sein.

Es ist jedoch auch notwendig, dass die einzelnen Feldgeräte wie Fühler, Thermostat, Wärmemengenzähler, Verbrauchserfassung von elektrisch betriebenen Geräten und Maschinen funktionell eingebunden sind.

Für größere Gewerbebetriebe mit einem umfangreichen Maschinenpark ist es sicherlich aus Sicht der Unterhaltskosten rentabel, mit entsprechenden Lastabwurfsystemen zu arbeiten.

Die Aufzählung aller Möglichkeiten bereits bei der Planung einen Fachmann hinzuziehen, könnte ich hier noch mit weiteren mindestens zehn Seiten aufzeigen.

Zusammenfassend als „Muss“ für die Hinzuziehung eines Fachmanns in der Planung, wie auch in der Ausführung, sind die sicherheitsrelevanten Anlagen zu nennen.

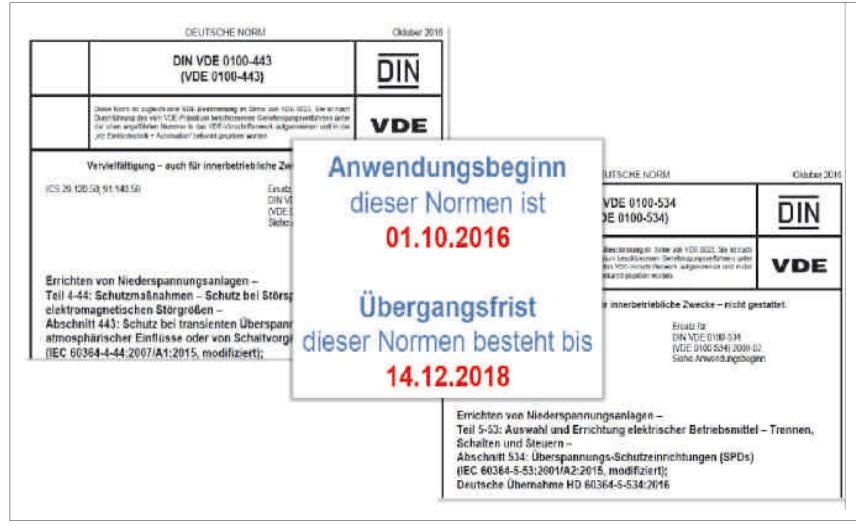
Ohne die fachgerechte Planung und Ausführung einer Brandmeldeanlage wird es hierzu weder im Wohnungs-, noch im Industriebau zu einem Einzug des Nutzers kommen.

Auch die fachgerechte Fotodokumentation und Übergabe der elektrotechnischen Unbescholteneitsbescheinigungen der Brandschottungen sind die Grundlage, um von dem Ersteller des Brandschutznachweises II die Zulassung zum Betrieb zu erhalten.

Ich hoffe hier einen kleinen Einblick für die punktuell vorgegebenen Themen aufgezeigt zu haben. Aus meiner Sicht ist es nicht möglich, ohne eine fachgerechte Planung und eine gut meisterliche handwerkliche Arbeit mangelfrei und gebrauchstauglich herstellen zu können.

## 6 Überspannungsschutz

## Neuregelung der Überspannungsschutznormen DIN VDE 0100-443 und -534:



Die beiden Normenänderungen sind seit 1. Oktober 2016 in Kraft. Um Planungssicherheit zu schaffen, sollten die neuen Normen VDE 0100-443 und VDE 0100-534 angewendet werden. Dies gilt sowohl für die Planung von elektrischen Anlagen, als auch für Änderungen oder Erweiterungen an bestehenden Anlagen.

**ACHTUNG:** Gegenüber Bauherren besteht eine Informationspflicht seitens der Elektroplaner und Installateure!

\*Für DIN VDE 0100-443 (VDE 0100-443): 2007-06 und DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534): 2009-02 besteht eine Übergangsfrist bis zum 14.12.2018. Anlagen, die nach dem 14.12.2018 in Betrieb gehen, müssen ausschließlich nach den neuen Normen geplant und errichtet werden.

DIN VDE 0100-443 | DIN VDE 0100-534

## 1) Überspannungsschutz in allen neu geplanten Gebäuden verpflichtend

Der Einbau von Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPD – engl. für Surge Protective Device) ist nun gefordert, wenn transiente (kurzzeitige) Überspannungen Auswirkungen haben können auf:

Ansammlungen von Personen z. B. in großen (Wohn-) Gebäuden, Büros, Schulen

Einzelpersonen, z. B. in Wohngebäuden und kleinen Buros, wenn in diesen Gebäuden Betriebsmittel der Überspannungskategorie I oder II installiert werden.

Derartige Betriebsmittel sind beispielsweise Haushaltsgeräte, tragbare Werkzeuge und empfindliche elektronische Geräte. Basierend auf dieser Neuregelung, muss nun in allen ab 01. Oktober 2016 geplanten Gebäuden ein Überspannungsschutz installiert werden – auch im Wohnungs- und Zweckbau.

## Grundlagen des Blitz- und Überspannungsschutzes Welche Bauteile gibt es in Überspannungsableitern?

**Funkenstrecken** – in der Regel für Typ 1 Blitzstromableiter

**Varistoren** – in der Regel für Typ 2 Überspannungsableiter



Typ 1 Blitzstromableiter auf  
Funkenstreckenbasis



Typ 2 Überspannungs-  
ableiter auf Varistorbasis

**ABB**

## 2) Berücksichtigung eigenerzeugter Schaltüberspannungen

Erstmals werden die durch das Betriebsmittel selbst erzeugten Schaltüberspannungen in der Norm berücksichtigt. Verursacher von derartigen Überspannungen sind z. B.

- Schalten hoher induktiver, kapazitativer Lasten, wie Klimaanlagen, Umrichter
- Schalten hoher Lastströme wie Durchlauferhitzer
- Zuschalten einer Generatoreinspeisung



Bisher wurden nur Schutzmaßnahmen für Überspannungen, die von außen über die Netzversorgung auftreten gefordert.

## 3) Schutzpflicht bei Freileitungsversorgung

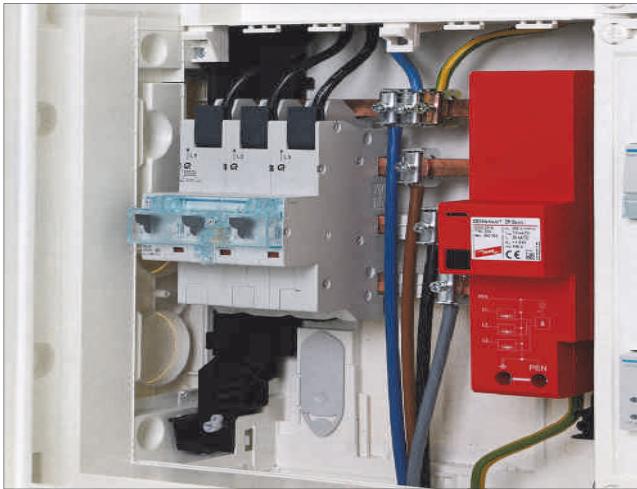
Unabhängig von der Anzahl der Gewittertage (bisherige Regelung), müssen nun bei einem Freileitungsnetz Überspannungs-Schutzmaßnahmen vorgesehen werden.

## 4) Einbauort der Überspannungs-Schutzeinrichtung

Das Überspannungsschutzgerät (SPD) muss so nah wie möglich am Einspeisepunkt der elektrischen Anlage eingebaut werden. Bei der Installation in einem Wohngebäude ist der optimale Einbauort im unteren Anschlussraum des Zählerschrankes.

In neuen Zählerschränken ist hier ein 40 mm-Sammelschienensystem vorhanden, auf der das Überspannungsschutzgerät mit Aufrasttechnik schnell montiert werden kann.

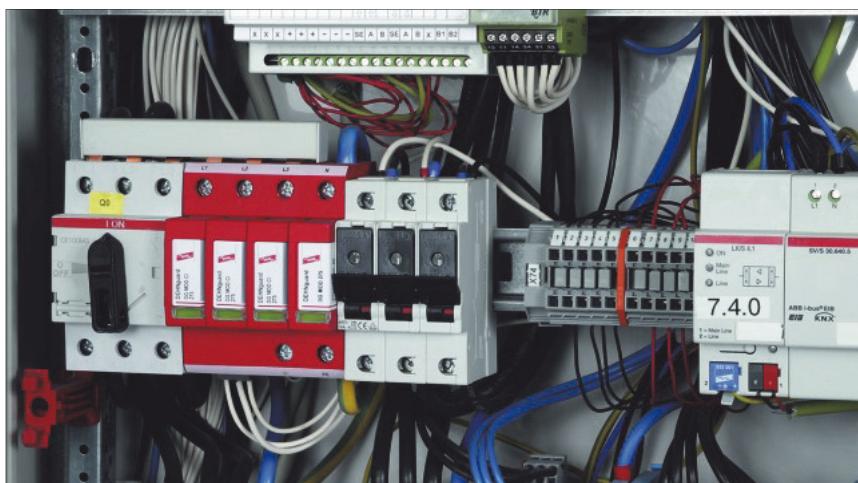
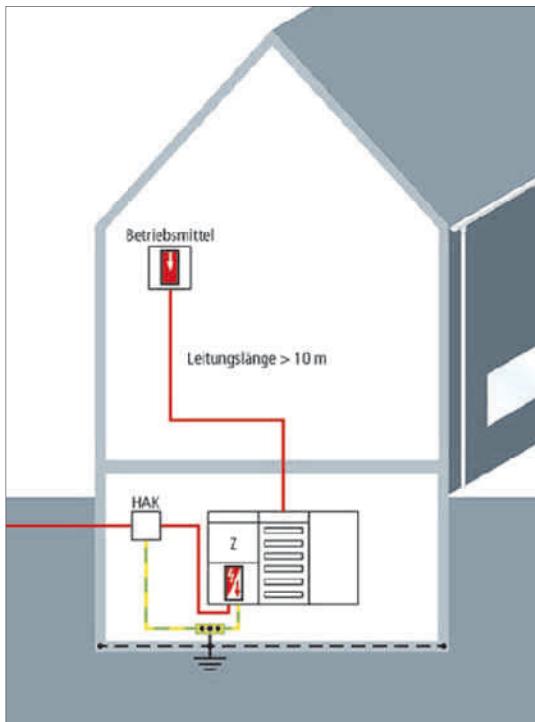
Darüber hinaus sind auch potenzielle Störquellen zu berücksichtigen (siehe „Berücksichtigung eigenerzeugter Schaltüberspannungen“). In diesem Fall muss das Schutzgerät ebenfalls so nah wie möglich am Verursacher eingebaut werden.



Fotoquelle aller Fotos: Dehn Blitzschutz

## 5) Schutzbereich von Überspannungsschutzgeräten

Der wirksame Schutzbereich von Überspannungsschutzgeräten (SPD) wird erstmals in der Norm berücksichtigt. Gemeint ist der maximal zulässige Abstand zwischen Überspannungsableiter und den zu schützenden Geräten. Dieser sollte nicht mehr als 10 m Leitungslänge betragen. Kann der Abstand nicht eingehalten werden, ist ein zusätzlicher Überspannungsableiter (z. B. DEHNgard DG M TNS 275) so nah wie möglich am zu schützenden Gerät einzubauen.



Fotoquelle aller Fotos: Dehn Blitzschutz

Die Überarbeitung der DIN VDE 0100-443/-534 stellt neue Anforderungen an den Schutz von Gewerbe- und Wohnbauten. Dies hat mit dem Erscheinen der überarbeiteten DIN VDE 0100-712 auch Auswirkungen auf PV-Anlagen.

Die Änderung der Norm legt unter anderem fest:

- DIN VDE 0100-712.443: WANN ist Überspannungsschutz einzubauen?
- DIN VDE 0100-712.534: WELCHE Schutzmaßnahmen sind WIE zu installieren?

Nach DIN VDE 0100-443 gilt generell: Der Einbau von Überspannungsschutzeinrichtungen ist immer dann gefordert, wenn transiente (kurzzeitige) Überspannungen Auswirkungen haben können auf:

- Ansammlungen von Personen z. B. in großen (Wohn-) Gebäuden, Büros, Schulen,
- Einzelpersonen, z. B. in Wohngebäuden und kleinen Büros, wenn in diesen Gebäuden Betriebsmittel der Überspannungskategorie I oder II installiert werden.

Basierend auf dieser Neuregelung muss nun in allen ab 1. Oktober 2016 geplanten Gebäuden Überspannungsschutz installiert werden\* – auch im Wohnungs- und Zweckbau!

Was heißt das für PV-Anlagen?

Für die Wechselstrom- (AC-) und Gleichstromseite (DC)?

Welche Auswirkung diese Normenänderungen auf den Überspannungsschutz bei Errichtung oder Nachrüstung von PV-Anlagen hat, regelt das Beiblatt 5 zu DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3 Bbl 5):2014-02, das auf die DIN VDE 0100-712 verweist.

Sind Überspannungsschutzmaßnahmen auf der Wechselstromseite des PV-Stromversorgungssystems notwendig?

Dies wird mit Hilfe der DIN VDE 0100-443 (VDE 0100-443) ermittelt, die besagt, dass Überspannungsschutz in allen Gebäuden, unter den oben angegebenen Voraussetzungen notwendig ist.

Ergibt sich hieraus die Notwendigkeit für Überspannungsschutzmaßnahmen auf der AC-Seite und soll insbesondere ein Schutz des Wechselrichters sichergestellt werden, so werden auch auf der DC-Seite Überspannungsschutzmaßnahmen benötigt.

Für Signal- und Kommunikationskreise?

Sind im betreffenden PV-Stromversorgungssystem Signal- und Kommunikationskreise vorhanden, sollen diese nach Beiblatt 5 ebenfalls mit Überspannungsschutzeinrichtungen versehen werden.



**Wagner, Erhard**  
Dipl. Ma. El. (EU)  
Ö.b.u.v. Sachverständiger Elektrotechnik

- 1997: Gründung IB IMMO-TECH – Elektrotechnik  
2001: Freier Sachverständiger für Elektrotechnik  
2004: ö.b.u.v. Sachverständiger Elektrotechnik  
2006: Zusatzqualifikation Elektrotechnischer Brandschutz  
2008: Zusatzqualifikation Schiedsgutacher  
2009: Zusatzqualifikation Wirtschaftsmediator

**Mitgliedschaften:**

- VDE, VDI, IFS, LVS Bayern  
2006–2017: Bereichsleiter BVS Bayern TGA  
2008: GTÜ Stuttgart  
2010: Bundesvorsitzender BVS TGA Elektrotechnik  
2015: Mitglied Baukompetenz-Forum München  
2016: Bay. Ingenieurkammer Referent Erneuerbare Energien
-

# **Erdseitig alles dicht nach neuer Norm DIN 18533**

## **„Abdichtung von erdberührten Bauteilen“**

Gerhard Klingelhöfer

Die neue DIN 18533, Teil 1–3 für die Abdichtung von erdberührten Bauteilen ist seit Juli 2017 veröffentlicht und hat die früheren Regelungen der DIN 18195, Teile 1–10 sowie das Beiblatt 1 aus dem Jahr 2011 abgelöst.

### **Kurzfassung**

Nach sechsjähriger Bearbeitungszeit wurde im Juli 2017 die neue DIN 18533 in drei, Teilen für Abdichtungen von erdberührten Bauteilen veröffentlicht und damit die Regelungen der Vorgängernorm DIN 18195, T. 1–10 (zuletzt von 12/2011) tagesgleich ersetzt. Damit gelten für die hautförmigen Außenabdichtungen von erdberührten Bauteilen gegen Wasser seit fast einem Jahr neue Regeln, auf die in diesem Vortrag eingegangen werden soll.

Wasser- und Feuchteschäden an erdberührten Bauteilen stellen leider einen sehr großen Anteil der Gebäudeschäden dar und verursachen jährlich immense Kosten in der Schadens- und Fehlerbeseitigung bei Mängelansprüchen. Häufig entstehen diese Fehler an Bauwerksabdichtungen durch Unkenntnis der einschlägigen Regelwerke (z. B. DIN 18533, DIN 4095, PMBC-Richtlinie, WTA-Merkblätter u.v.a.m.) bei Plännern und Ausführenden sowie durch völlige Unterschätzung der Einwirkungen durch Wasser aus dem anstehenden Erdreich und unzureichender Funktionsansprüche an die Zuverlässigkeit und Dauerhaftigkeit solcher Abdichtungen von erdberührten Bauteilen. Aber auch die Bauherren bzw. Auftraggeber unterschätzen viel zu oft im Vorfeld von Baumaßnahmen die Ansprüche an die Bauwerksabdichtungen und merken erst im Schadensfall, welche Prioritäten hier zur Vermeidung von Feuchte- oder Wasserschäden am Bauwerk erforderlich gewesen wären.

Aus verschiedensten Erfahrungen und aktuellen Notwendigkeiten war im Jahre 2011 die Entscheidung gefallen, die Normenteile der damaligen umfänglichen DIN 18195, Teile 1–10, zuletzt im Dezember 2011 zu aktualisieren und überarbeitet zu veröffentlichen. Anschließend wurde mit der Erarbeitung der neuen Normenreihe DIN 18531 bis 18535 begonnen, die dann Bauteile bezogen einzelne Fachnormen der Fachöffentlichkeit mit verbesserter Praktikabilität, Aktualität und erhöhter Zuverlässigkeit zur Verfügung stehen sollten. Diese fünf neu zu erschaffenden Einzelnormen von DIN 18531 bis 18535 und eine übergeordnete Begriffenorm DIN 18195 (neu) wurden durch fünf separate DIN-Arbeitsausschüsse fachbezogen erarbeitet und von einem Koordinierungsausschuss geleitet. Dabei wurde die DIN 18533 als Regel für „Abdichtungen vorn erdberührten Bauteilen“ in drei Teilen und mit zwei Anlagen erarbeitet. Der Verfasser ist stellvertretender Obmann im Arbeitsausschuss DIN 18533 und vertritt hier als sachverständiger Experte auch die Interessen des ZDB Zentralverband des Deutschen Baugewerbes (Berlin).

Der folgende Beitrag soll die aktuellen Planungsgrundsätze und Regelbauweisen für Abdichtungen von erdberührten Bauteilen nach den nun gültigen (neuen) Regeln der DIN 18533, Teile 1 bis 3 (Ausg. 07-2017 mit A1-Korrektur 2018) darstellen und die häufigsten Problembereiche ansprechen sowie praxisorientiert erläutern.

## 1 Einleitung

Hautförmige Abdichtungen von erdberührten Bauteilen bieten einen wichtigen und notwendigen Schutz gegen schädigende Wassereinwirkungen (z. B. Bodenfeuchte, nichtdrückendes oder drückendes Wasser) aus dem Baugrund für schützenswerte Bauwerksteile (z. B. Bodenplatten, Kelleraußenwände, erdüberschüttete Decken, Außenwandsockel und Wandfußpunkte), die direkt oder indirekt in Erdkontakt stehen.

Alternativ zu den hautförmigen Abdichtungen nach DIN 18533 werden auch häufig wasserundurchlässige Betonkonstruktionen nach der DAfStB-Richtlinie geplant und gebaut, die gegebenenfalls keine zusätzlichen Abdichtungen benötigen.

Im Allgemeinen ist es die Beratung durch den fachkundigen Planer und die Entscheidung seines Bauherrn/Auftraggebers im Zuge der Bedarfsplanung, Grundlagenermittlung und Entwurfsplanung für die zu erstellenden erdberührten Bauteile die jeweils passende, funktionstaugliche Abdichtung gegen Wassereinwirkungen aus dem Erdreich für den jeweiligen Einzelfall festzulegen sowie dem entsprechend dann zu planen und letztlich danach auszuführen sowie vor der Verfüllung zu kontrollieren.

Sehr früh setzt hier die Bedarfsplanung (siehe dazu DIN 18205 „Bedarfsplanung im Bauwesen“) ein, bei der der Planer mit dem Bauherrn/Auftraggeber gemeinsam dessen Bedarf in Bezug auf das zu erstellende Bauobjekt ermittelt und dokumentiert. Beispielsweise bei der Bedarfsplanung in Bezug auf Abdichtungen erdberührter Bauteile deren Nutzungsdauer, Ansprüche an die Zuverlässigkeit, die Raumnutzung (gering, mittel, hochwertig), Wirtschaftlichkeit u. a. (vgl. Anhang B zur DIN 18533-1) zu klären und in den weiteren Planungsprozess zu übernehmen.

Der notwendige Aufwand für Planungen von Bauwerksabdichtungen an Neubauten oder beim Bauen im Bestand wird leider zu oft unterschätzt, vernachlässigt oder nur wenig beachtet. Unkenntnis oder Missachtung der einschlägigen Regelwerke zur Bauwerksabdichtung (z. B. DIN 18195, DIN 4095, KMB-Richtlinie, WTA-Merkblätter u.v.a.m.) führen häufig zu Fehlern oder Mängel bei den ausgeführten Bauwerksabdichtungen. Wobei oft schon im Vorfeld bei der notwendigen Ermittlung der möglichen Wassereinwirkungen auf das abzudichtende Bauwerk erhebliche Fehler von den Planern bei der Grundlagenermittlung nach Leistungsphase 1 der HOAI (Honrarordnung für Architekten und Ingenieure) gemacht werden. Im Allgemeinen ist objektspezifisch für jedes abzudichtende Bauwerk, das an die Geländeoberfläche angrenzt oder in das Erdreich einbindet, ein hydrogeologisches Baugrundgutachten zu erstellen, das den Bemessungswasserstand für das Gebäude ermittelt und ggf. erforderliche weitere Baugrundeigenschaften, wie Versickerungsfähigkeit (bzw. Wasserdurchlässigkeit z. B. nach DIN 18130-1), betonangreifende Wässer und andere Parameter ermittelt. Nach aktueller Rechtsprechung gehört es zu den Grundpflichten eines Planers/Architekten, der mit der Neubauplanung oder Sanierungsplanung ei-

nes Gebäudes betraut ist, geeignete Baugrunduntersuchungen (nach DIN 4020 bzw. EC 7 und DIN EN 1997) durchführen zu lassen, sofern abzudichtende Bauteile in der Erdeinbindung stehen oder angefüllt werden. Die Berufshaftpflichtversicherer werten es häufig als Obliegenheitspflichtverletzung (mit der Folge der Einschränkung bzw. des Verlustes des Versicherungsschutzes in der Berufshaftpflichtversicherung), wenn ein Planer/Architekt notwendige Baugrunduntersuchungen und/oder Abdichtungsplanungen unterlässt, obwohl diese objektbezogen bzw. nach den anerkannten Regeln der Technik (z. B. DIN 18533-1, BWK-Merkblatt M8 u. a.) erforderlich gewesen wären.

Erfahrungsgemäß zeigen die vielen und häufigen Feuchte- und Wasserschäden an Bauwerken in Folge unzureichender bzw. fehlender Bauwerksabdichtungen sowie durch Fehleinschätzungen der Wassereinwirkungen verursachte Schäden, dass es sich hierbei um eine wichtige Kernthematik des Bauens zur Errichtungen fehlerfreier, dauerhafter, funktionsfähiger und zuverlässig zu betreibender Bauwerke handelt.

Nach der regelgerechten Planung und Ausschreibung von Bauwerksabdichtungen ist selbstverständlich die fachgerechte Ausführung der erdseitigen Bauwerksabdichtung und deren externe Bauüberwachung ein weiteres wichtiges Erfolgskriterium. Insgesamt handelt es sich hier um ein polydimensionales Aufgabenfeld, auf das im Folgenden noch einzugehen ist.

Der Gesamterfolg, die Funktionstauglichkeit (lt. BGH-Rechtsprechung), Dauerhaftigkeit und die Zuverlässigkeit einer Abdichtung erdberührter Bauteile kann sich oft erst nach vielen Jahren zeigen. Wobei frühe Fehler in der Planung oder/und Ausführung durch eine fachkundige Bauüberwachung oder auch durch Sachverständigen-Abnahmen der Abdichtungsleistungen erkannt und beseitigt werden können. Im Allgemeinen sollte eine Abdichtung erdberührter Bauteile über die Nutzungsdauer des zu schützenden Gebäudes funktionsfähig bleiben (d. h. bei Massivbauten ca. 30 bzw. 50–80 Jahre, je nach Ausführung und objektspezifischen Anforderungen).

## 2 Grundsätzliches zum Wasser

Aus langjährigen Erfahrungen und baupraktischen Erkenntnissen ist auf die folgenden allgemeinen Grundsätze bei Abdichtungen von erdberührten Bauteilen gegen Wasser aus dem Baugrund hinzuweisen.

### 2.1 Grundsätze für Abdichtungen gegen Wasser:

- „Wasser hat einen spitzen Kopf!“ Δ Molekül-Durchmesser ca. 0,28 nm**  
Der Wasser-Dipol ( $H_2O$ ) ist ein sehr kleines, dreieckförmiges, polares Molekül. Wasser tritt als Eis (fest), Wasser (flüssig) und Dampf (gasförmig) in der Natur auf. Es wechselt je nach Temperatur seinen Aggregatzustand, dehnt sich bei Eisbildung erheblich aus ( $V + 10\%$ ; stat. Eisdruk); größte Dichte bei  $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Anomalie d. W.).
- „Wasser ist konsequent“**  
Vorhandenes Wasser findet immer die Undichtheiten einer Abdichtung und durchdringt diese, meistens auf schädigende Weise für die zu schützenden Bauteile.

- c) **Bauwerksabdichtungen und die tatsächlichen Wassereinwirkungen werden von den Planern und Ausführenden meistens unterschätzt**, mit häufig fatalen Folgen. Erfahrungsgemäß interessieren sich die Bauherren/AG frühestens nach den ersten Feuchte- oder Wasserschäden für die Bauwerksabdichtung, meistens fehlt hier zunächst das Problembewusstsein (→ Beratungsaufgabe des Planners!).
- d) **Jede Abdichtung ist nur so gut wie ihre Planung, Ausführung, Material und die vorhandenen Randbedingungen am Bauwerk** (→ Koordinierungsaufgabe).
- e) **Jede Abdichtung unterliegt einem allmählichen Verschleiß** durch Alterung, chemische, biologische und mechanische Beanspruchung, Temperatur, Bewitterung und sonstige Einwirkungen. Die planmäßige bzw. zu erwartende Nutzungsdauer einer Abdichtung ist zu beachten. Schutzmaßnahmen für Bauwerksabdichtungen sind daher besonders wichtig und im Allgemeinen erforderlich.

### 3 Planung

#### 3.1 Feststellung der objektspezifischen Wassereinwirkung aus dem Baufeld

Für erdseitige Abdichtungen von Bauteilen ist obligatorisch die objektbezogene Feststellung der jeweiligen Wassereinwirkungen auf die abzudichtenden Bauteile und die (Raum-) Nutzungsklasse nach DIN 18533-1, Abs. 5, vorzunehmen, wobei die hydrogeologischen Untersuchungen üblicherweise von einem Geotechniker, Baugrund sachverständigen oder Hydrogeologen vorzunehmen sind (siehe auch BWK-Merkblatt M8 zur Festlegung des Bemessungsgrundwasserstandes). Dabei ist im Allgemeinen auch das Hochwasserrisiko und der höchste anzunehmende Hochwasserhochstand HHW (für übliche Hochbauten der hundertjährige Hochwasserhochstand HHW 100 und für besonders schützenwerte oder besonders wichtige Bauwerke der extreme Hochwasserhochstand HHW500 oder HHW-Extrem) für die Festlegung des objektspezifischen Bemessungswasserstandes anzusetzen.

Auch die Gebäudestellung, Lage im Gelände, mit oder ohne Unterkellerung sowie die umgebende Topografie sind bei der Gebäudeplanung, Höhenstellung und damit auch bei der Abdichtungsplanung zu beachten, weil sie erheblichen Einfluss auf die Festlegung des Bemessungswasserstandes haben, wodurch sich die jeweiligen Wassereinwirkungen erhöhen oder verringern können.

#### 3.2 Planung von erdseitigen Bauwerksabdichtungen (DIN 18533)

Die Planung von Abdichtungen erdberührter Bauteile beginnt mit der Bedarfsplanung (z. B. nach DIN 18205) zur Nutzung der abzudichtenden Räumlichkeiten und mit der Ermittlung des Bemessungswasserstandes (BWS) auf Basis des zu erwartenden höchsten Grundwasserstandes (HGW) sowie bei örtlichen Hochwasserrisiken des höchsten Hochwasserstandes (HHW) im Rahmen der Baugrubenbegutachtung bzw. Untersuchung. Wenn keine objektbezogene Baugrubenbegutachtung zur örtlichen Wassereinwirkung vorliegen, gilt nach DIN 18533-1, Abs. 5.1 seit Juli 2017 folgende eindeutige Regelung, Zitat:

*„Ohne objektbezogene konkrete Feststellungen muss der HGW auf Geländeoberkante oder bei örtlichen Hochwasserrisiken auf Höhe des höchsten anzunehmenden HHW angesetzt werden.“*

Bei den vier (neuen) Wassereinwirkungsklassen W1-E bis W4-E nach DIN 18533-1, Tabelle 1, wird nicht mehr nach der Herkunft oder namentlichen Bezeichnung des erdseitigen Wassers unterschieden (z. B. Schichtenwasser, Hangwasser, Sickerwasser, Grundwasser usw., wie früher in der Tabelle 1 von DIN 18195-1 Ausg. 2000–2011), weil dies für die maßgebende physikalische Wassereinwirkung auf die erdberührte Abdichtung völlig obsolet ist. Leider wurden über derartige namentlichen „Wasserbezeichnungen“ in der Vergangenheit sogar gerichtliche Bauprozesse geführt, weil man über deren Nennung in Regelwerken irgendwelche Bemängelungen oder Fehler von Baubeteiligten begründet oder hergeleitet hat.

Bei der Auswahl der für den Anwendungsfall geeigneten Abdichtung von erdberührten Bauteilen ist dann nach DIN 18533, Teil 1 bis 3 systematisch in folgender Weise vorzugehen:

**1. Festlegung des abzudichtenden Bauteils**

z. B. Wand / Bodenplatte / Sockel / Decke / Mauersperrbahn (MSB)

**2. Feststellung der jeweiligen Wassereinwirkungsklasse**

nach DIN 18533-1, Abs. 5.1 ff. und Tabelle 1

W1-E bis W4-E siehe auch Bilder 1–10 in o. g. Norm)

**3. Berücksichtigung der Mindestanforderungen zur Rissüberbrückung**

der Abdichtung in Abhängigkeit zur Wassereinwirkungsklasse nach DIN 18533-1, Tab. 3 in Bezug auf Abs. 5.4 und Tab. 2 „Rissklassen“ R1-E bis R4-E bzw. RÜ1-E bis RÜ4-E [d. h. geringe ( $\leq 0,2$  mm) bis sehr hohe Rissüberbrückung ( $\leq 5,0$  mm und  $\leq 2,0$  mm Rissversatz)]

**4. Berücksichtigung der Raumnutzungsklasse nach DIN 18533-1, Abs. 5.5**

RN1-E bis RN3-E (d. h. geringe, mittlere oder hohe Anforderungen an die Trockenheit der Raumluft)

**5. Wahl der Abdichtungsbauart entweder mit:**

- „Bahnenförmigen Abdichtungsstoffen“ gemäß Teil 2 der DIN 18533, für Bitumen- und Polymerbitumenbahnen nach Tab. 9 und Tab. 11–16, für Kunststoff- und Elastomerbahnen nach Tab. 17 und Tab. 18–24 oder
- „Flüssig zu verarbeitende Abdichtungsstoffen“ gem. Teil 3, DIN 18533 nach Tab. 1 und im Weiteren je nach gewählten Abdichtungsstoff:
  - für Bitumendickbeschichtungen PMBC nach Abs. 9,
  - für mineralische Dichtungsschlämmen MDS nach Abs. 10,
  - für Flüssigkunststoff FLK nach Abs. 11,
  - für Gussasphalt und Asphaltmastix nach Abs. 12–15.

Durch die eingeführten Klassifizierungen und die systematisiert aufeinander aufbauenden Tabellen und Regelungen in DIN 18533, Teil 1–3 ist es für den Planer nun leichter, die jeweils geeigneten Abdichtungen und deren Planungs- und Ausführungsanforderungen in der Norm eindeutig zu finden, danach auszuwählen und letztlich fachgerecht zu planen sowie auszuführen zu lassen.

Im Weiteren verweist der Verfasser auf das Studium der o. g. aktuellen Normentexte, das zu deren Handhabung und fachgerechter Abdichtungsplanung unumgänglich ist.

### 3.3 Klassifizierungen nach DIN 18533-1

„Wassereinwirkungsklassen“ nach Tabelle 1 aus DIN 18533-1 (2017-07):

Nr.	W-Klasse	Art der erdseitigen Wassereinwirkung (Kurzbeschreibung)	Beschreibung W-Klasse s. Abschnitt	Ausführung der Abdichtung s. Abschnitt
1	W1-E	<b>Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser</b> (ohne Anstauhöhe) <b>(wie ehem. DIN 18195 T.4)</b>	5.1.2.1	8.5
2	W1.1-E	Bodenfeuchte bei Bodenplatten und nichtdrückendes Wasser bei erdberührten Wänden ( $k > 10^{-4}$ m/s, ohne Dränung) (GK-Bodenplatte auf oder über Geländeoberkante) <b>Änderung</b>	5.1.2.2	8.5.1
3	W1.2-E	Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser bei erdberührten Wänden und Bodenplatten ( $k \leq 10^{-4}$ m/s) mit Dränung nach DIN 4095	5.1.2.3	8.5.1
4	W2-E	<b>Drückendes Wasser</b> <b>(wie ehem. DIN 18195 T.6)</b> (bei erdberührten Wänden, Bodenplatten und Decken)	5.1.3.1	8.6
5	W2.1-E	Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser bis 3 m Eintauchtiefe der Abdichtungsbauteile	5.1.3.2	8.6.1
6	W2.2-E	Hohe Einwirkung von drückendem Wasser über 3 m Eintauchtiefe	5.1.3.3	8.6.2
7	W3-E	<b>Nicht drückendes Wasser auf erdüberschütteten Decken</b> (bis 10 cm Anstauhöhe auf der Abdichtung) <b>(wie ehem. DIN 18195 T.5)</b>	5.1.4	8.7
8	W4-E	Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter Wänden (ohne Anstauhöhe, Wandsockelbereich gilt von 20 cm unter GK bis 30 cm über Geländeoberkante) <b>(neue Klasse)</b>	5.1.5	8.8

Quelle: Inhaltlich nach DIN 18533-1: 2017-07 mit eigenen Ergänzungen des Verfassers

Erforderliche Rissüberbrückung der Abdichtung nach Tabelle 3 in Abhängigkeit von der Wassereinwirkungsklasse nach obiger Tabelle 1 aus DIN 18533-1 (2017-07):

Nr.	Wassereinwirkungsklasse	Erf. Rissüberbrückung der Abdichtung	zul. Rissweitenänderung (entspricht Rissklasse)
1	<b>W1-E</b>	min. <b>RÜ1-E</b> (d.h. alle Abdichtungen nach T. 1+2)	$r \leq 0,2 \text{ mm}$ ( <b>R1-E</b> )
2	<b>W2.1-E und W3-E</b>	min. <b>RÜ3-E</b> (d.h. Abdichtungen nach T. 1+2 aber keine MDS, kein Gußasphalt allein)	$r \leq 1,0 \text{ mm}$ ( <b>R3-E</b> ) Rissversatz $\leq 0,5 \text{ mm}$
3	<b>W2.2-E</b>	min. <b>RÜ4-E</b> (d.h. nur Bahnenförmige Abdichtungen nach Teil 2 als Schwarze Wanne)	$r \leq 5,0 \text{ mm}$ ( <b>R3-E</b> ) Rissversatz $\leq 2,0 \text{ mm}$
4	<b>W4-E</b>	min. <b>RÜ1-E</b> (d.h. alle Abdichtungen nach T. 1+2)	$r \leq 0,2 \text{ mm}$ ( <b>R1-E</b> )

Quelle: Inhaltlich nach DIN 18533-1: 2017-07, Tab. 2 und 3 mit eigenen Ergänzungen des Verfassers

Anmerkung:

Die Rissklasse R2-E gilt für Rissbreitenänderungen im Untergrund von  $r \leq 0,5 \text{ mm}$  und wird aber derzeit in DIN 18533 nicht weiter in Regelungen verwendet.

#### 4 Praktische Erfahrungen mit der neuen DIN 18533, Teil 1–3

Nun ist fast ein Jahr nach der verbindlichen Einführung der neuen DIN 18533 vergangen und der Verfasser hat in vielen Anwendungsfällen beraten, bei Vorträgen mit Fachkollegen diskutiert und viele fachtechnische Anfragen dazu beantwortet. Außerdem fand Anfang Dezember 2017 eine erste Sitzung des Arbeitsausschusses DIN 18533 statt, in der erste Rückmeldungen aus der Praxis sowie eventuelle Korrekturen der DIN 18533 beraten wurden.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass sich die neue DIN 18533 für Abdichtungen von erdberührte Bauteilen gut eingeführt hat und bereits umfänglich in der Planung und Baupraxis angewendet wird. Bislang wurden keine besonderen Schwierigkeiten oder grundsätzlichen Probleme in der Handhabung der Norm und deren Regelungen festgestellt bzw. auch nicht beim DIN-Institut gemeldet. Die Übernahme von bewährten und bestehenden Regelungen aus der Vorgängernorm DIN 18195, T. 1–10 (2011) sowie die erforderlichen Neuregelungen haben sich auch bewährt und unterstützt die Verständlichkeit und Akzeptanz bei den Anwendern der neuen Norm.

Es gab leider ein paar kleine „Rechtschreibfehler“ in der DIN 18533, Teil 1 und Teil 3, die mittels A1-Korrekturen derzeit bereinigt werden (aber aus dem Zusammenhang in der Norm auch bereits erkennbar sind).

Diverse weiterführende Verbandsregelwerke, wie das „abc der Bitumenbahnen vom vdd“, die „PMBC-Richtlinie der Dt. Bauchemie“ (als Ersatz für die KMB-Richtlinie) und andere haben bereits die neuen Regelungen der DIN 18533 übernommen, was zu einer weiteren Verbreitung und größerer Regelanwendung führt.

Zusammenfassend ist die neue DIN 18533 aufgrund der vielen bewährten Regeln und der zusätzlich notwendigen Ergänzungen im Allgemeinen schon jetzt als überwiegend anerkannte Regel der Technik einzustufen und umfänglich anwendbar, wenn gleich in Einzelfällen selbstverständlich die jeweilige Einzelregelung der Norm sachkundig auf Anwendbarkeit und deren allgemeine Anerkennung zu prüfen sein kann.

Zukünftig wird man wohl im Normenausschuss DIN 18533 die Abdichtungen schweltenloser oder bodennaher Tür- und Fensteranschlüsse weiter beraten und in konkrete Regeln überführen müssen, weil dies ein häufiges Planungsdetail und zunehmende baupraktische Anforderung beim Barrierefreien Bauen darstellt, was bislang noch nicht ausreichend geregelt ist (z. B. wg. der normativ geforderten Mindestanschlusshöhe von 2 cm über der wasserführenden Schicht/Abdichtung nach DIN 18533 u. a.).

## 5 Beispiele fehlerhafter Bauwerksabdichtungen



Abb. 1: Fehler an KMB-Abdichtungen

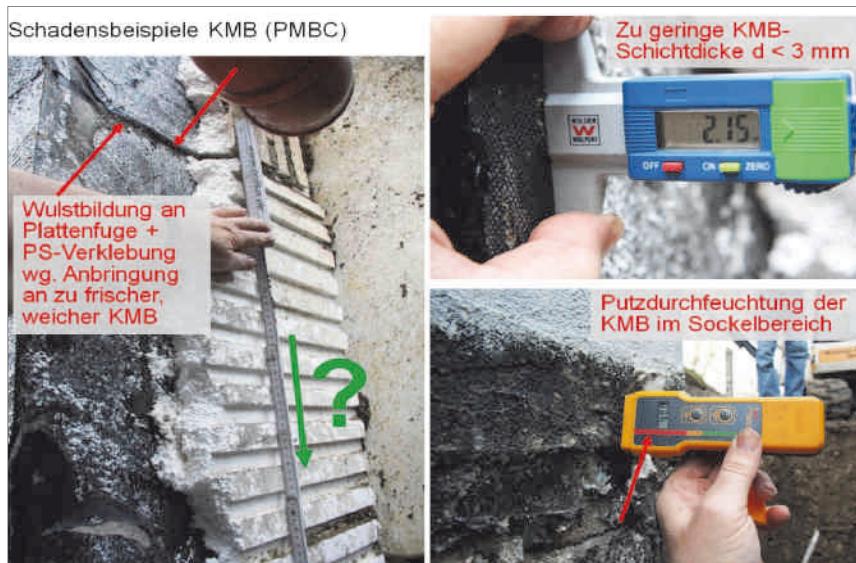


Abb. 2: Fehler an KMB-Abdichtungen



Abb. 3: Erddruck verformt Kellerwand und lässt KMB-Abdichtung einreißen

<p><b>Fallbeispiel: Falsche Empf. im Baugrundgutachten</b></p> <p>Baugrube für Wohnhaus-UG mit Kluft+Schichtenwasser, das mittels Dränage und Dränschacht ständig in die öffentliche Kanalisation abgepumpt werden muss, weil man nur nach DIN 18195-4 gegen nicht stauendes Wasser abgedichtet und nach DIN 4095 gedränt hat.</p> <p><b>Negative Folgen:</b> Dauerhaft hohe Entsorgungskosten für das abzupumpende Dränwasser und unsichere Situation für die unterdimensionierte Abdichtung.</p> <p><b>Besser:</b> „Weisse Wanne“ als WU-Beton-Bauwerk mit Zusatzmaßnahmen oder „Schwarze Wanne“ nach DIN 18195-6. <b>Ohne nennenswerte Folgekosten!</b></p>	
--	---

Abb. 4: Fehlerhaftes Baugrundgutachten verursacht sehr teure Kosten der Dränwasserableitung

## 6 Zusammenfassung

Unter fachkundiger Berücksichtigung der (neuen) DIN 18533, Teil 1–3, sind Abdichtungen von erdberührten Bauteilen fachkundig zu planen und fehlerfrei auszuführen und zu überwachen, so dass sie dann dauerhaft und zuverlässig viele Jahre dicht sind.

Durch die Umstellung der Normen zur Bauwerksabdichtung im Jui 2017 sind die einzelnen Regelungen zwar etwas umfangreicher geworden und es benötigt spezielle Einarbeitung der Planer, um fachgerechte Dimensionierungen und Abdichtungspläne zu erstellen, die dann in der Baupraxis entsprechend umzusetzen und zu überwachen sind. Die frühere DIN 18195, Teile 1–10 und das Beiblatt 1 hatten sich seit dem Jahr 2000 bis zur letzten Änderung im Jahr 2011 gut eingeführt, aber es waren doch umfängliche Aktualisierungserfordernisse aufgetreten, die eine Neugliederung in DIN 18531 bis 18535 und die Begriffen norm DIN 18195 (2017) sowie das Beiblatt 2 „zur Kontrolle und Prüfung der Schichtdicken von flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen“ erforderlich gemacht haben.

Das erste Nutzungsjahr der neuen Abdichtungsnorm DIN 18533 hat auf positive Weise gezeigt, dass die neue Strukturierung, Klassifizierungen und neue Regelungen in dieser Norm sowie die Übernahme von bewährten Abdichtungsregeln, Stoffen und Details aus der Vorgängernorm sich gut darstellen und umfänglich von der Planungs- und Baupraxis bereits angewendet werden. Bislang sind, bis auf ein paar kleine Rechtsschreibfehler, die in einer A1-Korrektur zum Teil 1 und Teil 3 derzeit berichtigt werden, auch keine nennenswerten, negativen Einsprüche oder bedenkliche

Rückmeldungen beim DIN-Institut zu dieser Norm eingegangen, auf die reagiert werden müsste oder die zu bedenken wären.

Derzeit werden offizielle Kommentare zu den neuen Abdichtungsnormen von Mitarbeitern der Normenausschüsse erarbeitet, die voraussichtlich bis Jahresende 2018 verfügbar sein sollen und die Regelungen der Normen und die Hintergründe im Einzelnen darstellen und erläutern sollen.

Im Laufe der Bearbeitung dieser Abdichtungsnorm hat sich gezeigt, dass die DIN 4095 „Baugrund: Dränung zum Schutz baulicher Anlagen“ aus dem Jahre 1990 zwischenzeitlich überaltert ist und unbedingt überarbeitet sowie an aktuelle Anforderungen der Baupraxis angepasst werden muss. Nach entsprechender Antragstellung durch den ZDB zur Überarbeitung der DIN 4095 im Oktober 2017 wurde zwischenzeitlich ein neuer Arbeitsausschuss DIN 4095 gebildet und hat im April 2018 seine Arbeit zur Aktualisierung und Neufassung der DIN 4095 aufgenommen. Der Verfasser ist der dortige Obmann des Arbeitsausschusses und wünscht der DIN 4095 eine gute Aktualisierung.

### **Regelwerke und Fachliteratur:**

DIN 18205 (11-2012): Bedarfsplanung im Bauwesen.

DIN 4095 (1990): Baugrund; Dränung zum Schutz baulicher Anlagen.

DIN 18195 (07-2017): Abdichtung von Bauwerken – Begriffe.

DIN 18195: Beiblatt 2 (07/2011): Abdichtung von Bauwerken – Hinweise zur Kontrolle und Prüfung der Schichtdicken von flüssig verarbeiteten Abdichtungsstoffen.

DIN 18533-1 (07-2017): Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze.

DIN 18533-2 (07-2017): Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Abdichtungen mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen.

DIN 18533-3 (07-2017): Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Abdichtungen mit flüssig verarbeiteten Abdichtungsstoffen.

DIN SPEC 20000-202 (03/2016): Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken Teil 202: Anwendungsnorm für Abdichtungsbahnen nach Europ. Produktnormen zur Verwendung von Bauwerksabdichtungen.

DAfStb-Richtlinie für Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton 12/2017.

abc der Bitumenbahnen, vdd-Industrieverband Bitumen- Dach- und Dichtungsbahnen e.V., Frankfurt/M.

PMBC-Richtlinie, Deutschen Bauchemie, Frankfurt/M.

BWK-Merkblatt M8 – Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbauwerke (BWK) e.V., Sindelfingen.

u.v.a.m.

**Klingelhöfer, Gerhard**

Dipl.-Ing. BDB

seit 1996: Beratender Ingenieur der Ingenieurkammer Hessen und große Bauvorlageberechtigung nach HBO  
2001: Öffentliche Bestellung und Vereidigung zum Sachverständigen für Schäden an Gebäuden durch die IHK Gießen-Friedberg  
1991–1992: Mitarbeit im Architekturbüro D. Schmitt in Gießen  
seit 1993: Selbstständig im Ingenieur+Sachverständigenbüro für Bautechnik  
2002–2010: Lehrbeauftragter an der Fachhochschule Gießen-Friedberg  
2011–2017: Lehrbeauftragter an der Technischen Hochschule Mittelhessen für das Masterstudium von Architekten und Bauingenieuren

**Mitgliedschaften:**

- Ingenieurkammer Hessen (FG Bau und FG SV-Wesen)
  - BVS – Bundesverband der öbuv Sachverständigen (LVS-He.)
  - BDB – Bund Deutscher Baumeister, Architekten und Ingenieure e.V.
  - Mitglied im Expertenkreis des Fachverbandes Fliesen und Naturstein im ZDB
  - Mitglied in versch. Sachverständigen-Prüfungskommissionen der Ingenieurkammern Hessen und Rheinland-Pfalz und EIPOSCERT
-

# Drännorm DIN 4095 von 1990 nicht mehr a.R.d.T.

Matthias Zöller

## Kurzfassung

Dränanlagen sollen nach DIN 4095 [1] regelmäßig in der Lage sein, Grundwasser abzuleiten. Dazu sind die einzelnen Bauteile entsprechend zu dimensionieren und regelmäßig auch die Flächen unter Gebäuden mit Dränsystemen zu versehen.

Da sich die heutigen Rahmenbedingungen grundlegend geändert haben, weichen die Umstände der Norm aus dem Jahre 1990 erheblich ab von denen, unter denen Dränanlagen heute regelmäßig errichtet werden können. Wenn Dränungen unter heute zulässigen Rahmenbedingungen errichtet werden, sind sie überdimensioniert oder bleiben gar dauerhaft trocken, weil durch sie kein Wasser abgeleitet wird.

DIN 4095 beschreibt Dränanlagen, um die Wassereinwirkung an erdberührte Bauteile zu verringern, um entweder den Aufwand für Abdichtungen nach der Abdichtungsnorm für erdberührte Bauteile oder, alternativ, den für wasserundurchlässige Betonkonstruktionen zu verringern. Die beiden letztgenannten Regelwerke nehmen deswegen Bezug auf DIN 4095.

In diesem Beitrag werden zunächst die heutigen Rahmenbedingungen umrissen. Anschließend werden die wesentlichen Bestandteile von Dränsystemen kritisch beschrieben, wobei jeweils Hinweise zum Umgang mit den Bauteilen unter den heutigen Rahmenbedingungen gegeben werden, um abschließend einen Ausblick auf die geplante, zukünftige Regelwerksituation zu geben.

## 1 Situationsbeschreibung

Die Norm für Dränanlagen DIN 4095 [1] (Stand von Juni 1990) wurde in den 1980er Jahren ausgearbeitet. Zum damaligen Zeitpunkt galt es vornehmlich, Grundstücke trocken zu legen. So war es noch in den 1960er und 1970er Jahren üblich, öffentlichen Kanälen Begleitdränungen anzufügen, die Wasser aus dem Gelände aufzunehmen und dauerhaft Grundwasserspiegel absenken.

Seit Jahren hat sich aber die Auffassung durchgesetzt, dass Niederschlagswasser möglichst nicht in Fließgewässer abgeleitet, sondern örtlich versickert und damit dem Baugrund zugeführt werden soll. Dies ist zum Erhalt und Schutz vom Grundwasser einerseits und zur Vermeidung von Überflutungseignissen an Flussunterläufen andererseits geboten und deswegen zu begrüßen.

Die öffentlichen Kanäle, die Niederschlagswasser entweder getrennt oder zusammen mit Schmutzwasser als Mischwasser aufnehmen, werden nicht zur Ableitung von

Grundwasser dimensioniert, sondern lediglich zur Entwässerung von befestigten Flächen, meistens im Zusammenhang mit Gebäuden, und Dachflächen von Gebäuden oder anderen baulichen Anlagen. In manchen Gebieten wird sogar dieses Niederschlagswasser nicht mehr durch die öffentliche Kanalisation abgeleitet, sondern muss vor Ort versickern.

In diese Situation passt nicht mehr der Ansatz, Niederschlagswasser aus einer größeren Umgebung, das einem Gebäude entweder an der Oberfläche oder als Grundwasser unterirdisch zufließt, durch Dränungen ableiten zu können.

Zwar schließt schon DIN 4095:1990 die Ableitung von Grundwasser aus. Aus den textlichen Beschreibungen ergibt aber, dass sowohl Oberflächenwasser, als auch Schichtenwasser bei der Dimensionierung von Dränungen zu berücksichtigen sind (Definitionen dazu finden sich in nachfolgendem Abschnitt). Diese Einwirkungsarten sind auch im in diesem Jahr erschienenen Merkblatt mit Erläuterungen zur DIN 4095 [2] enthalten, das die Grundsätze der alten Norm berücksichtigt.

Dies widerspricht dem heutigen Gedanken, lediglich unmittelbar am Gebäude anfallendes Niederschlagswasser einer Dränung zuzuführen. Weil aber regelmäßig Dränanlagen nur Wasser führen, wenn dies von einer größeren Umgebung zum Gebäude hin strömt, lehnen regelmäßig Entsorgungsfirmen oder -behörden die Ableitung von Wasser aus Dränungen durch die öffentliche Kanalisation ab.

Wenn aber nur Niederschlagswasser abgeleitet werden soll, dass auf die Oberfläche einer Arbeitsraumverfüllung eines Gebäudes auftrifft, ist in den meisten Fällen der Versickerungswiderstand durch die Verfüllung oder deren oberseitigen Abdeckung durch Begrünungen oder Belägen so hoch, dass dieses sich nicht vor dem Gebäude anstauen kann und so nicht in Dränungen gelangt – diese bleiben trocken. Nur bei starkdurchlässigen Auffüllung und stark durchlässiger Abdeckung des Arbeitsraums und schwach bis sehr schwachdurchlässigen Baugrund kann sich Stauwasser aus Sickerwasser von auf die Oberseite des verfüllten Arbeitsraums niedergehender Regen bilden, das durch Dränungen abgeleitet werden könnte. Diese Situation ist aber praktisch eher selten anzutreffen.

Die in DIN 4095:1990 beschriebenen Dränungen sind so zu dimensionieren, dass sie grundsätzlich Grundwasser ableiten können. DIN 4095:1990 trifft damit auf einer sehr ungünstigen Seite Annahmen, die für die Ableitung von Stauwasser zu überdimensionierten Dränungen führen. Daher entspricht die Norm nicht mehr den heutigen Rahmenbedingungen und damit nicht mehr dem Gedanken von anerkannten Regeln der Technik. Normen können technische Ausnahmelösungen anbieten, die aus rechtlichen Gründen nicht grundsätzlich, sondern nur in Sonderfällen umsetzbar sind. DIN 4595 kann deswegen Dränungen beschreiben, die auch Grundwasser ableiten können – nur sind diese zur Ableitung von Stauwasser überdimensioniert. Unter Bodenplatten kann sich regelmäßig kein Stauwasser aus Sickerwasser bilden, das einer Dränung zugeführt werden kann.

Die Diskrepanz zwischen den Rahmenbedingungen, die vor ca. 40 Jahren und mehr gegeben waren, und den heutigen führt zu dem dringenden Gebot, DIN 4095 grundlegend zu überarbeiten. Die Situation, unter denen heute Dränungen regelmäßig möglich sind, ist in einem eigenen Teil zu beschreiben, um damit die heute regelmäßig

nicht mehr durch Dränungen ableitbare Grundwässer klar auszuschließen. Daneben können Dränung beschrieben werden, die als Sonderfälle umgesetzt werden können, aber zuvor die rechtlichen Rahmenbedingungen zu klären sind. Dazu hat sich im April 2018 ein neuer Normenausschuss zur Neufassung der DIN 4095 konstituiert.

## 2 Entstehung von Wassereinwirkungen

DIN 18533 definiert in Teil 1 [4] Wassereinwirkungsklassen. Um diese zu verstehen, ist es erforderlich, auf die Entstehungsarten einzugehen:

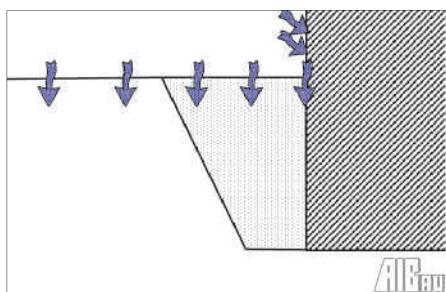


Abb. 1: Sickerwasser wird als das Niederschlagswasser und der von aufgehenden Fassaden ablaufende Schlagregen verstanden, das auf dem verfüllten Arbeitsraum niedergeht und in der Verfüllung versickert.

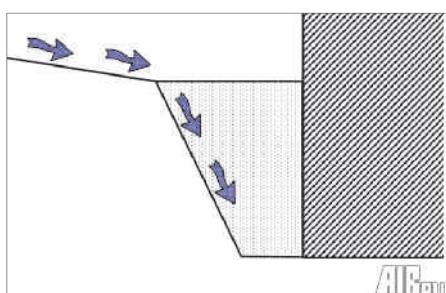


Abb. 2: Oberflächenwasser versteht sich als Niederschlagswasser, das auf einer (auch größeren) umgebenden Fläche niedergeht und durch Gefälle auf der Geländeoberfläche zum Sockel hinläuft. Dazu ist allerdings anzumerken, dass DIN 18533-1 in Abschnitt 8 Maßnahmen fordert, damit Oberflächenwasser nicht auf den Gebäudesockel einwirkt.

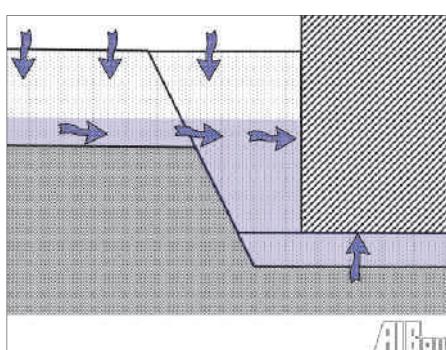


Abb. 3: Schichtenwasser und Grundwasser ist Niederschlagswasser, das auf einer größeren umgebenden Fläche niedergeht, sich in relativ durchlässigeren Schichten über relativ gerin- ger durchlässigen Schichten staut und im Erdreich zum Gebäude in Abhängigkeit der Durchlässigkeit sickert oder fließt.

Grundwasser lässt sich geologisch nicht von Schichtenwasser unterscheiden. Es handelt sich um Grundwasser im oberen Stockwerk. Eine Differenzierung zwischen den beiden Einwirkungsarten ist nicht möglich, auch eine nach der zuströmenden Menge nicht, weil das von der tatsächlichen Durchlässigkeit der wasserführenden Schicht abhängt.

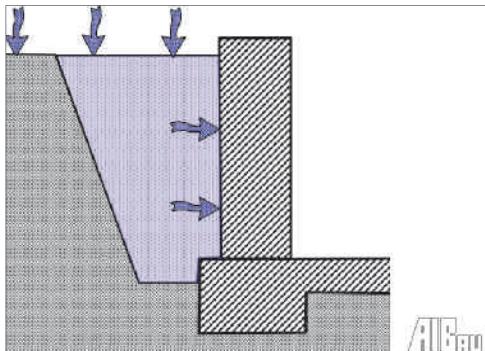


Abb. 4: Drückendes Sickerwasser ist Stauwasser und entsteht ausschließlich durch Sickerwasser in durchlässigeren Schichten über geringer durchlässigen Schichten, das sich dort staут.

Sickerwasser kann nicht gedrängt werden, da es sich um durch die Hohlräume zwischen Erdbestandteilen sickerndes Wasser handelt. Bei dem in DIN 18533 definierten *drückenden Sickerwasser* handelt es sich um Stauwasser, während das dort benannte *nicht drückende Sickerwasser* lediglich sickerndes Wasser beschreibt.

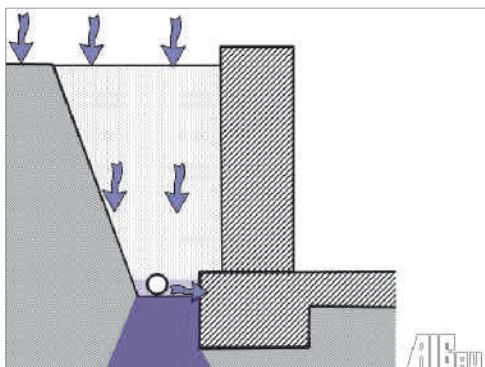


Abb. 5: Nur Stauwasser kann durch Dränungen abgeleitet werden, nicht Sickerwasser. Unterhalb der Dränung sickert das Wasser weiter auch durch gelegentlich durchlässige Schichten, auf denen es sich staут.

Dabei bleibt DIN 18533 bei der Durchlässigkeit  $k > 10^{-4}$  m/s. Diese Durchlässigkeit als Voraussetzung, dass sich kein Stauwasser bildet, ist eine starke Vereinfachung, die unter Berücksichtigung der heutigen technischen Möglichkeiten unangemessen ist, und führt regelmäßig zu nicht richtigen Ergebnissen. Ebenso unberücksichtigt bleiben die in der Durchlässigkeitsprüfnorm DIN 18130 [6] vorhandenen Differenzierungen von fünf Stufen der Durchlässigkeit.

Ebenfalls unberücksichtigt sind Schichtenfolgen. Tatsächlich kann drückendes Sickerwasser nur in durchlässigeren Schichten über geringer durchlässigen Schichten

entstehen, es hängt insbesondere von den relativen Durchlässigkeiten der Schichtenfolgen ab. So kann selbst in schwach durchlässigem Baugrund kein Druckwasser durch Stauwasser entstehen, wenn darüber noch geringer durchlässige Schichten liegen oder der Arbeitsraum mit z. B. einem „Lehmschlag“ oder geringdurchlässigen Belagsschichten aus z. B. Pflasterbelägen abgedeckt ist.

Unter diesen Aspekten erscheinen Kiesrandstreifen in neuem Licht, insbesondere dann, wenn vor die Außenwände durchlässige Schutzschichten aus z. B. Noppenbahnen gestellt werden. Wird dagegen auf ein Kiesstreifen verzichtet und nicht strukturierte Schutzschichten für eine Abdichtung verwendet, ist die tatsächliche Wassereinwirkung an den erdberührten Bauteilen oberhalb des Bemessungswasserstand regelmäßig wesentlich geringer als nach normativer, vereinfachter Festlegung anzunehmen ist.

### **3 Regelfall gering durchlässiger Baugrund oberhalb des Bemessungswasserstandes**

Untersuchungen der Wohnungswirtschaft haben ergeben, dass nur in 15 % -20% aller Bauvorhaben von Ein- und Zweifamilienhäusern in Deutschland Druckwasser durch Grund-/Schichtenwasser vorherrscht. Allerdings liegt ebenfalls nur in 15 % aller Fälle eindeutig ausschließlich Bodenfeuchte sowie nicht drückendes Sickerwasser an den Wänden vor, also ein stark durchlässiger Baugrund in Verbindung mit einem ausreichenden Abstand zum Bemessungswasserstand.

Deswegen führte der Verzicht auf die Untersuchung zur tatsächlichen Wassereinwirkung meistens zu unwirtschaftlichen Ergebnissen, da bei Bauwerkstiefen von mehr als ca. ½ m oder bei geringer Bauwerksauflast nicht nur der hohe Abdichtungsaufwand, sondern der hydrostatische Druck des ungünstigstenfalls aus bis zur Geländeoberfläche anzunehmenden Auftriebs und der zusätzliche seitliche Druck aufwändige Konstruktionen erfordert, die regelmäßig aber nicht gebraucht werden. Genauso kann durch die Detailgestaltung in 65–70 % aller Fälle, in denen schwach durchlässiger Baugrund oberhalb des Bemessungswasserstands vorliegt, Einfluss darauf genommen werden, ob und an welchen Bauteilen tatsächlich mit Druckwasser durch Stauwasser zu rechnen ist.

Die neue Abdichtungsnorm den 18533 differenziert bei Druckwasser nicht mehr nach der Entstehungsart, da es für die Gebrauchstauglichkeit einer Abdichtung gleichgültig ist, warum das Wasser ansteht. Dennoch ist zur Festlegung, an welchen Flächen Druckwasser anstehen kann, eine Differenzierung zwischen Druckwasser aus Stauwasser und Druckwasser aus Grundwasser erforderlich.

Stauwasser bildet sich ausschließlich aus Sickerwasser, das im verfüllten Arbeitsraum als Niederschlag versickert und kann so in den meisten Fällen nur auf die Wandfläche einwirken. Die Wassermenge ist regelmäßig erheblich geringer als bei Grundwasser. Nur bei einer sehr ungünstigen Überlagerung von sehr schwach durchlässigen Baugrund, einer hydraulischen Verbindung zwischen dem Verfüllmaterial vor den erdberührten Außenwänden und durchlässigem Material unter der Bodenplatte über fast dichtem Baugrund und einer sehr großen zuströmenden Wassermenge könnte Druckwasser an der Unterseite einer Bodenplatte entstehen. Wenn

aber die durch die kleine Fläche um ein Gebäude, auf die der Niederschlag auftrifft, sickernde Wassermenge in einer starkdurchlässigen Auffüllung unter einer Bodenplatte gleich einer Rigole in den Baugrund versickert, bevor es sich in nennenswerter Höhe anstauen kann, ist ebenfalls eine Druckwassereinwirkung an der Unterseite einer Bodenplatte auszuschließen (Abb. 6 und 7).

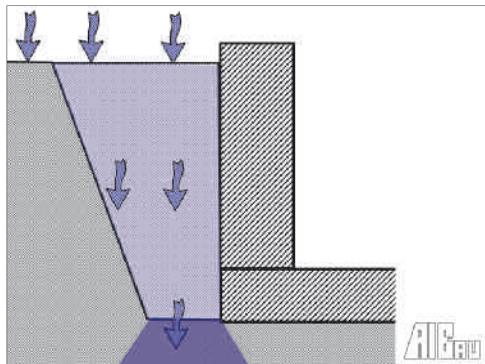


Abb. 6: Stauwasser sickert in homogenem Baugrund wegen der Erdanziehungskraft in Verbindung mit den jeweils gleichen Durchdringungswiderstand nach unten, solange keine hydraulische Verbindung unter ein Gebäude besteht.

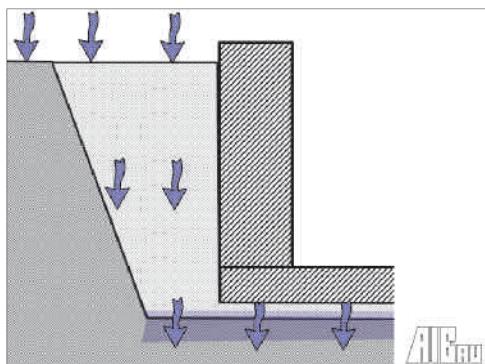


Abb. 7: Wenn eine hydraulische Verbindung unter ein Gebäude besteht, hängt es vom Verhältnis der zufließenden Wassermenge, dem Stauvolumen unter einem Gebäude und der tatsächlichen Durchlässigkeit des Baugrunds ab, ob sich Stauwasser bildet und dieses einen Wasserdruck an die Unterseite des Gebäudes ausüben kann. Meistens ist dies nicht der Fall, Stauwasser versickert durch die Rigole staufrei.

In den meisten Fällen entsteht unter Bodenplatten kein Druckwasser, wenn der Bemessungswasserstand nicht bis an die Unterseite der Bodenplatte reicht, auch nicht in schwach durchlässigem Baugrund. Das wäre nur bei der Überlagerung von mehreren Bedingungen denkbar: große Sickerwassermenge in sehr stark durchlässigem Arbeitsraumverfüllung oder durch ein Flächendrän vor der Wand *und* hydraulische Verbindung *und* geringes Stauvolumen unter der Bodenplatte in einer dünnen, stark durchlässigen Schicht *und* sehr schwach durchlässiger, fast dichter Baugrund. Wenn eine dieser Bedingungen ausfällt, kann Druckwasser durch Stauwasser unter Bodenplatten ausgeschlossen werden.

Wenn z. B. der Arbeitsraum mit schwach durchlässigem Material ohne Flächendräne vor einer Außenwand aufgefüllt wird oder mit einer schwach durchlässigen Schicht abgedeckt bzw. mit einem Belag befestigt wird, gelangt wenig oder gar kein Wasser in den Baugrund, es kann sich schon so kein Druckwasser unter der Bodenplatte bilden.

Diese Überlegungen können bereits nach der heutigen Abdichtungsnorm DIN 18533 angestellt werden, da diese die Auseinandersetzung mit den einzelnen Festlegungen fordert. Anwender der Normen müssen Festlegungen treffen, um mit einer hinreichenden Sicherheit eine dauerhaft gebrauchstaugliche Lösung zu finden. Andererseits sind unter werkvertraglichen Aspekten unnötige Aufwendungen zu vermeiden, nicht notwendige Festlegungen müssen nicht beachtet werden.

Für Neubaumaßnahmen bedeuten diese Überlegungen, dass in den vielen Fällen mit schwach durchlässigem Baugrund oberhalb des Bemessungswasserstands festzulegen ist, wie die Wände und, unabhängig davon, die Bodenplatte gegen von außen einwirkende Feuchtigkeit zu schützen sind. Bei den Wänden kann mit einem geringen Mehraufwand gegen Druckwasser aus Stauwasser geschützt werden, während an Bodenplatten der Aufwand nicht nur gegen den Druckwasserschutz, sondern auch gegen Auftrieb in den meisten Situationen unnötig ist.

## 4 Dränmaßnahmen

Dränmaßnahmen für Gebäude zielen darauf ab, die Druckwassereinwirkung aus Stauwasser auf nicht drückendes Sickerwasser an Wänden und Bodenfeuchte unter Bodenplatten zu reduzieren. Sie sollen damit nicht nur die Wasserbeanspruchung, sondern auch den durch Wasser erzeugten Druck reduzieren. Gebäudedränungen können in bestimmten Situationen berechtigt sein, etwa bei Maßnahmen im Bestand oder zur Verringerung von auftriebenden Kräften bei leichten Gebäuden.

Wenn sie geplant werden, müssen Dränmaßnahmen dauerhaft (über die Zeitdauer der Nutzbarkeit der erdberührten Bauteile) Stauwasser fernhalten.

Dränungen erdberührter Bauteile von Gebäuden sollen nach DIN 4095 [1] aus Flächendränen vor den zu schützenden Wandflächen, aus in Filterpaketen verlegten Dränleitungen, die das in die Flächendränschichten sickernde Wasser sammeln, aus Kontrollvorrichtungen und einer Vorflut, die das anfallende Wasser ableitet, bestehen.

### 4.1 Vorflut

Bevor eine Dränung geplant wird, ist zu klären, wohin das aus der Dränung abzuleitende Wasser geführt werden kann. Bauordnungsrechtlich wird eine Einleitung in die öffentliche Kanalisation regelmäßig nicht genehmigt, obwohl es sich unter den heutigen Rahmenbedingungen nur um verzögert abgegebenes Niederschlagswasser handelt, das auf den verfüllten Arbeitsraum niedergeht. Schichtenwasser ist Grundwasser im oberen Grundwasserstockwerk und darf regelmäßig nicht in Kanäle geführt werden.

Da Dränanlagen nach normativer Festlegung ohnehin nur in Situationen oberhalb des Bemessungswasserstands in gering durchlässigem Baugrund in Erwägung zu ziehen sind, ist die Versickerung des Dränwassers vor Ort i.d.R. nicht oder nur mit großen unterirdischen Versickerungseinrichtungen möglich.

Diese aber sind auf den häufig nur kleinen Grundstücken zu klein, um die die normative abzuleitende Wassermenge zu versickern. Die (unrealistisch hohen anzunehmenden) Wassermengen könnten im Dränsystem rückstauen und eine Druckwassereinwirkung erzeugen, die durch die Dränung vermieden werden sollte. Praktisch wird aber bei Beachtung der in DIN 18533-1 [4] geforderten Rahmenbedingungen nur sehr wenig oder überhaupt kein Wasser über Dränsysteme abgeleitet.

Dränungen sind überflüssig, wenn kein Stauwasser anfällt. Dies ist bei homogenem Baugrund und Verfüllung sowie gering durchlässiger Abdeckung der Fall, und zwar unabhängig der Bodendurchlässigkeit – solange keine durchlässigen Elemente Wasser durchleiten, etwa Flächendräne vor Wänden, die bis zur Belagsoberfläche geführt sind, und die Oberflächenwasser aufnehmen können.

Andererseits sind keine Schäden durch Rückstau aus einer unterirdischen Versickerungseinrichtung (aus z. B. einem Sickerschacht oder einer Rigole) zu befürchten, wenn die tatsächliche Stauwassermenge berücksichtigt wird und kein Schichten-, Grund- oder Oberflächenwasser hinzukommt, das in ein Dränsystem gelangen kann.

Dränungen scheiden wegen der Schwierigkeit bei der Vorflut in vielen Neubausituationen bereits von vorneherein aus, wenn die bisherigen Wasserspenden angesetzt werden. Daher ist eine Überarbeitung der normativen Grundsätze geboten. Dazu hat sich der Normenausschuss der DIN 4095 neu gebildet, der sich dieser Aufgabe annehmen will.

## 4.2 Flächendränen unter Bodenplatten

DIN 4095 gibt bei Dränungen vor, dass auch Bodenplatten unterseitig durch Flächendränen gegen Druckwasser geschützt werden sollen.

Allerdings kann sich unter Bodenplatten unter den Voraussetzungen, unter denen Dränanlagen errichtet werden dürfen (oberhalb des Bemessungswasserstands und kein Wasserzufluss aus umgebendem Gelände), kein Druckwasser bilden. Das könnte nur sein, wenn sich unter Bodenplatten Quellen durch angeschnittene Grundwasserleiter befinden. Da es sich aber dann nicht um Sickerwasser, sondern um Grundwasser handelt, darf dies nicht als Regelfall ohne behördliche Genehmigung durch Dränanlagen abgeleitet werden.

Auch bei undichten, niederschlagswasserführenden Grundleitungen unterhalb von Bodenplatten kann Druckwasser entstehen. Selbstverständlich dürfen Dränanlagen aber nicht aus Undichtheiten von Grundleitungen unter Gebäuden austretendes Wasser aufnehmen. An dieser Stelle erlaube ich mir den Hinweis, dass DIN 1986-100 [7] berechtigterweise fordert, nach Möglichkeit auf Grundleitungen unter Gebäuden zu verzichten. Diese sind dort zu Instandsetzungen nur unter sehr hohem Aufwand zugänglich, weiterhin können sie bei Undichtheiten zu Druckwasser an den erdberührten Bauteilen und dann zu Unterspülungen der Gründung führen, was wiederum die Standsicherheit eines Gebäudes zumindest einschränken kann.

Vorhandene Dränanlagen, die Wasser führen, leiten kein Stauwasser ab, sondern Druckwasser durch Grundwasser, das aber nicht als Regelfall zu Bodenfeuchte und

nicht drückendes Sickerwasser reduziert werden darf. Das gilt sowohl für die Wassereinwirkung an Wänden, als auch für Quellen unter Bodenplatten.

Flächendrönungen unterhalb von Gebäuden können nur ausnahmsweise in Sonderfällen Schichtenwasser ableiten und können regelmäßig entfallen, da im seitlichen Arbeitsraum möglicherweise aufstauendes Wasser nicht unter die Bodenplatte gelangen kann. Spätestens der (auf richtiger Höhe angeordnete) Ringdrän verhindert das. Wenn z. B. Streifenfundamente der Außenwände unmittelbar im anstehenden Boden gegründet werden, bleibt das Wasser vor den Fundamenten und kommt nicht unter das Gebäude. Aber selbst dann, wenn ein Ringdrän höher angeordnet werden soll, was bei einer Druckwasserabdichtung (oder einer entsprechenden wasserundurchlässigen Betonkonstruktion) der darunterliegenden Wandbereiche denkbar ist, kann Stauwasser nicht unter das Gebäude gelangen, wenn keine hydraulische Verbindungen bestehen.

Dränmaßnahmen vor erdberührten Außenwänden müssen daher nicht regelmäßig, sondern nur bei Grundwasserableitungen mit Dränmaßnahmen unter der Bodenplatte kombiniert werden.

### 4.3 Flächendrönungen vor erdberührten Außenwänden

Dränschichten vor erdberührten Außenwänden sollen:

- seitlich auf die Wand einwirkendes Wasser staufrei an den Fußpunkt ableiten,
- dauerhaft sickerfähig bleiben und sind deswegen so zu schützen, dass keine Bodenfeinteile die Hohlräume der Dränschicht zusetzen,
- durch seitlichen Erddruck auch bei üblichen Verkehrslasten auf der Geländeoberfläche nicht stark deformiert werden.

Unnötig hohe Wassereinwirkungen sind zu vermeiden. Dazu sollten Flächendrönungen nicht bis zur Geländeoberfläche geführt werden, damit kein über die Geländeoberfläche fließendes Wasser in den Flächendrän vor der Wand gelangt. Die Abdeckung des verfüllten Arbeitsraums sollte mit einem Gefälle vom Gebäude weg angelegt und mit schwach durchlässigem Material oder einem Belag abgedeckt werden, um möglichst wenig Niederschlagswasser in den Boden abzuleiten.

Die Sickermenge soll also gering gehalten werden. Übliche Kiesstreifen an den Sockeln lassen aber viel Wasser in den Baugrund.

Wenn der Arbeitsraum mit geringdurchlässigem Material abgedeckt und mit einem Gefälle vom Gebäude weg angelegt wird, ist zwar die Spritzwassereinwirkung an der Sockelzone etwas höher, die erdberührten Bauteile werden aber geringer bis nicht durch Sickerwasser und eventuell daraus resultierenden Stauwasser beansprucht. So wurden seit Jahrhunderten keine Kiesrandstreifen an Sockelzonen von Gebäuden angelegt, obwohl erdberührte Untergeschosswände in der Regel keine Abdichtung aufwiesen. Untergeschosse von solchen Gebäuden haben zwar feuchte Wände, werden aber nur dann geflutet, wenn Grundwasser durch Bodenflächen oder durch Wände eindringen kann. Ansonsten sind diese Untergeschosse in einer großen Anzahl noch heute vorhanden und können (wegen regelmäßig höherer Luftfeuchtigkeit

mit bestimmten Einschränkungen) genutzt werden, ohne dass Abdichtungen nachträglich anzubringen sind.

Grundsätzlich können als Dränschichten durchlässige Schüttungen verwendet werden. Wenn Dränschichten als Schutzschichten für die Abdichtung der Außenwand unmittelbar vor der Abdichtung angeordnet werden, dürfen sie die Abdichtung nicht beschädigen können. Häufig sind Dränschichten selbst nicht filterfest, Erdbestandteile können sich in diese einmischen. Dann sind Sie mit z. B. Vliesten abzudecken.

Noppenbahnen können als Teil von Dränsystemen verwendet werden, wobei diese üblicherweise gebäudefestig ein Gleitvlies erhalten, damit sich im Arbeitsraum setzendes Erdreich keine Kräfte über die Noppenbahn auf die Abdichtung ausüben, die diese beschädigen können. Auf der Seite zum Erdreich werden üblicherweise Filtervliese notwendig, um die Hohlräume zwischen den nach außen gerichteten Noppen dauerhaft frei- und damit sickerfähig zu halten. Ohne diese beiden Beschichtungen durch Vliesten sind Noppenbahnen als Flächendrän nicht und als Schutz- oder Trennlage nur wenig gut geeignet, da der seitliche Erddruck durch die strukturierte Bahn sich auf kleinere Flächen konzentriert und die Abdichtung leichter beschädigen kann als bei nicht strukturierten Trenn- oder Schutzlagen.

#### 4.4 Dränleitungen

Der Kies von Ringdränungen sollte stark durchlässig sein. Allerdings wird die Durchlässigkeit nur in senkrechter Sickerrichtung bestimmt, nicht in waagerechter (s. [6]). Sowohl auf Deckenflächen, als auch an den Gebäudegrundrungen kann Wasser nur durch den geringen vektoriellen Anteil der Erdanziehungskraft, dem hydraulischen Gefälle, strömen. Dem steht der Fließwiderstand aufgrund der Adhäsion von Wasser am Kies entgegen.

Um Stauwasser im Kies zu vermeiden, werden zur Verringerung des Fließwiderstands Dränleitungen eingesetzt. Diese müssen nicht die Anforderungen an geschlossene Grundleitungen einhalten. Die Rohre können kein sickerndes Wasser aufnehmen, sondern nur Druckwasser in Form von Stauwasser. Sickerwasser muss sich erst stauen, bevor es abgeleitet werden kann. Dazu müssen die Rohre Öffnungen in Form von Lochungen aufweisen, durch die Stauwasser eintreten kann.

Zur Vermeidung von Schmutzablagerungen sollten größere Gegengefällestrecken vermieden werden. DIN 4095 sieht ein Mindestgefälle von (nur) 0,5 % vor. Damit werden große Höhendifferenzen zwischen dem Hoch- und dem Tiefpunkt vermieden, was in der Regel zu unwirtschaftlich hohen Streifenfundamenten unter den Bodenplatten führte. Diese geringe Gefällegebung ist bei Stangenware einfacher sicherzustellen als bei für die landwirtschaftliche Dränung (oder Bewässerung) vorgesehenen Rollenware mit Endlosdränschlüchen, die nicht mit einem kontinuierlichen Gefälle verlegt werden können. Das bedeutet aber nicht, dass auch diese Rohre nicht funktionieren, sie sind aber für Planung und Ausführung wegen der geringeren Formstabilität (und wegen fehlender Zulassung) nicht zu empfehlen.

Das Dränrohr kann nur helfen, wenn es tiefer als die gegen Druckwasser zu schützenden Bauteile liegt. Die Rohrsohle sollte am Hochpunkt mindestens 0,2 m unter

der Bauteilhöhe liegen, die zu schützen ist. In der Regel handelt es sich dabei um die Höhe der Oberfläche der Rohbodenplatte. Selbstverständlich können Dränanlagen auch höher angeordnet werden, wenn die Wandbereiche darunter gegen Druckwasser entweder durch Abdichtungen, oder durch wasserundurchlässige Betonkonstruktionen geschützt werden.

Um Setzungsschäden zu vermeiden, darf der Rohrgraben andererseits nicht tiefer als die Fundamentsohle liegen, es sei denn, der Rohrgraben liegt außerhalb des Druckausbreitungsbereichs der Fundamente.

#### 4.5 Kontrollschrächte

Bei Richtungswechseln und bei Dränlängen über 60 m sind Kontroll- und Spülmöglichkeiten vorzusehen. Allerdings kann die Anzahl von Spül- und Kontrollschrächten bei heutigen Hochdruckspülschläuchen sowie Inspektionskameras, die auch bei Kanalanlagen eingesetzt werden, reduziert werden. Sie müssen nicht (wie früher, als die Leitungen mit Spiegeln inspiziert wurden) an jedem Richtungswechsel angeordnet werden. Daher sind die Leitungen mit Biegeradien zu verlegen, sodass die Inspektions- oder Spülschläuche an den Richtungswechseln durchgeführt werden können.

Die Übergabestelle zur Vorflut sollte als Schacht mit einem für Zugänglichkeit von Personen ausreichendem Durchmesser von mindestens 1 m hergestellt werden.

Grundsätzlich ist auf die Rückstausicherheit des Dränsystems zu achten. Dränleitungen dürfen nicht unmittelbar an Grundleitungen unterhalb der Rückstauoberfläche angeschlossen werden, da sonst durch Rückstauereignissen eine Wassereinwirkung provoziert werden kann, die durch Dränanlagen vermieden werden soll. Rückstauklappen sind zwar grundsätzlich denkbar, laufen aber Gefahr, im Laufe der Jahre wegen z. B. Verschmutzungen auszufallen. Hebeanlagen sollen unterbrechungsfrei arbeiten, ggf. sind zweizügige Hebeanlagen, Alarmgeber und unterbrechungsfreie Stromversorgung erforderlich.

### 5 Wechselwirkung Dränwasser und Baugrund

Wie bereits ausgeführt, soll die durch Dränanlagen abzuleitende Wassermenge möglichst gering gehalten werden. Dabei geht es nicht nur um die Begrenzung der Wassermenge in die Vorflut, sondern auch um die Gefahr der Wechselwirkung zwischen Wasser und der Beschaffenheit des Bodenmaterials unter der Gründung.

Dränen werden regelmäßig in gering durchlässigem Baugrund vorgesehen, der feinkörnig und damit gegen wechselnde Wassergehalte nur bedingt formbeständig ist. Lehmiger Boden weicht auf und wird matschig, wenn Wasser zugeleitet wird. Das passiert auch am unteren Ende einer senkrechten Dränanlage, da der Ringdrän Wasser nur ableitet, aber nicht absaugt (vgl. Abb. 5). In horizontaler Richtung wird Wasser überwiegend durch das hydraulische Gefälle gegen den Durchdringungswiderstand des Kieses sickern können, sodass unterhalb von Dränleitungen mit steigendem Wasser zu rechnen ist (solange Niederschlagswasser über Flächendräne vor den Außenwänden an deren Fußpunkte gelangt).

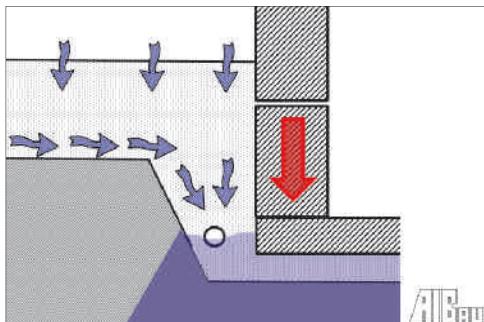


Abb. 8: Wenn Wasser bis unter die lastableitende Gründung gelangt, kann dort feinkörniger Boden aufweichen. Liegt zwischen der Unterkante der Gründung und dem feinkörnigen Boden grobkörniges Material aus z. B. Kies und ist dieser nicht durch ein Geotextil vom Boden getrennt, kann aufgeweichter Boden in die Hohlräume des Kieses ausweichen.

Daher sollte auch der Aspekt der Wechselwirkung und der Formbeständigkeit des Bodens unter Berücksichtigung der durch die Dränerung zugeleiteten Wassermenge berücksichtigt werden. Ob die in DIN 4095 geforderte Maßnahme, den Drängraben nicht tiefer als die Fundamentsohle zu legen, genügt, hängt von der zufließenden Wassermenge ab. Ist diese gering, reicht das aus. Bei (unzulässigerweise) größeren Mengen durch Oberflächenwasser und Schichtenwasser besteht aber die Gefahr, dass das Erdreich auch unterhalb der Gründung aufweicht.

Um sicher zu gehen, sollten Drängräben nicht nur nicht tiefer als Fundamentsohlen liegen, sondern höher, damit vor den Fundamenten ein Puffer für Feuchtigkeit verbleibt. Entgegen DIN 4095 können Dränleitungen auch höher als die Bodenplatte gelegt werden, wenn die erdberührten Bauteile bis auf die Höhe, an der Druckwasser anstehen kann, gegen Druckwasser abgedichtet werden oder aus gegen Druckwasser bemessenen wasserundurchlässigen Betonkonstruktionen bestehen. Auch dadurch erhöht sich die Sicherheit gegen Wechselwirkungen aus Sickerwasser und aufweichendem Boden unter einer Gründung.

Dann relativiert sich zwar die Bedeutung von Dränanlagen. Diese können aber noch immer sinnvoll sein, wenn z. B. Fensteröffnungen in Untergeschossen vor Stauwasser geschützt werden sollen.

Bei umlaufenden Gräben, die unterhalb einer Unterkante einer Öffnung einer erdberührten Außenwand bleiben, können Bodenabläufe eingesetzt werden, die Niederschlagswasser unmittelbar aufnehmen und ableiten. In den meisten Fällen sind diese sinnvoller als Dränerungen, da Starkregenereignisse durch Dränanlagen nur zeitverzögert abgeleitet werden und Geländeüberflutungen bzw. Oberflächenstauwasser in Gräben nicht sicher vermieden werden können. Wenn Bodenabläufe Niederschlagswasser aufnehmen, werden Dränanlagen überflüssig, wenn die Bereiche unterhalb von Öffnungen in Untergeschossen gegen Druckwasser geschützt sind.

## 6 Direktdränung (Umleitung von Grundwasser)

Zum Schutz der natürlichen Grundwasservorkommen sind in vielen Neubaugebieten mittlerweile oberirdische oder unterirdische Versickerungseinrichtungen von Niederschlagswasser als Mulden oder Rigolen vorgeschrieben, auch wenn die darunterliegenden Schichten schwach durchlässig oder sehr schwach durchlässig sind. Mulden sind oberflächige Geländesenkungen, in denen sich Wasser stauen kann, bevor es versickert. Rigolen sind mit Kies gefüllte, unterirdische Versickerungseinrichtungen, während Sickerschächte größere Hohlräume bilden und damit bei kleineren Außenvolumina größere Wassermengen aufnehmen können, bevor diese an den unteren, offenen Seiten aus den Schächten versickern.

Versickerungseinrichtungen sind in Abhängigkeit der Durchlässigkeit des darunterliegenden Baugrunds zu dimensionieren. Ist diese gering, sind die Versickerungseinrichtungen größer zu dimensionieren, sodass Niederschlag in diesen länger verbleiben kann, bevor es versickert.

In einem Beispielfall ging es um die Frage, ob ein halbseitig in einem geneigten Gelände stehendes Untergeschoss eines zweigeschossigen Gebäudes gegen drückendes Wasser durch eine Dränung geschützt werden kann. Nach dem Baugrundgutachten befindet sich unter einer Deckschicht eine Bodenschicht, die der Stufe *schwach durchlässig* nach DIN 18130 [6] zuzuordnen ist. Darunter folgt eine Schicht der geringeren Durchlässigkeit *sehr schwach durchlässig*.

In der oberen Schicht bildete sich Grundwasser, das aber aufgrund des vergleichsweise geringen hydraulischen Gefälles der Grenzfläche zwischen den beiden Schichten und der geringeren Durchlässigkeit der aufliegenden Schicht nur wenig schnell sickern kann. Es handelte sich um eine nur wenig ergiebige Quelle.

In die geneigte Schichtenfolge wurde das untere Geschoss so eingesetzt, dass das Gelände an der Bergseite ebenerdig zum Geschoss über dem unteren anschließt, während das untere Geschoss talseitig ebenerdig zum angrenzenden Gelände liegt (s. Abb. 9).

Die Grenzfläche zwischen den beiden Schichten befindet sich bergseitig etwa auf der halben Geschosshöhe. Unterhalb des Gebäudes wurde eine sehr starkdurchlässige, 50 cm starke Auffüllung mit Schotter eingesetzt.

Der bergseitige Arbeitsraum wurde ebenfalls mit sehr starkdurchlässigem Schotter verfüllt und oberseitig mit einem Belag abgedeckt, sodass kein Niederschlagswasser unmittelbar von oben eindringen kann.

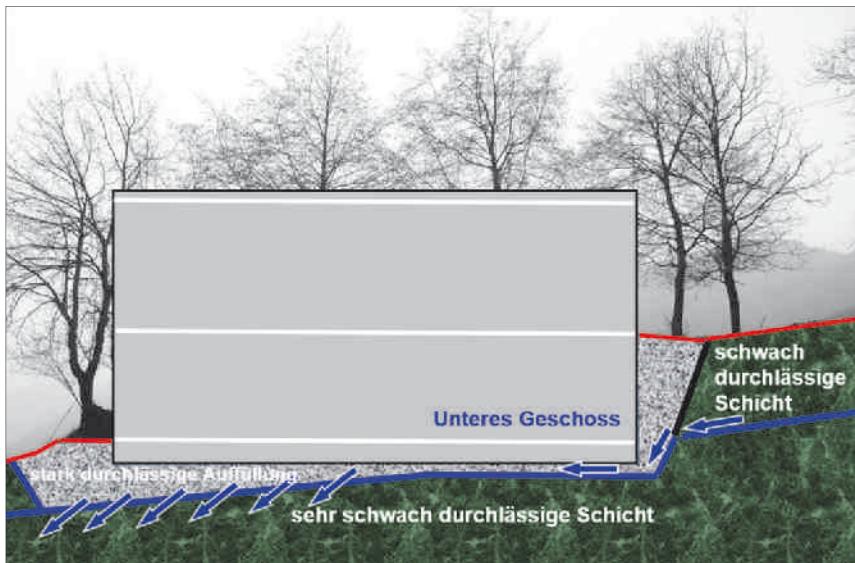


Abb. 9: Sickerweg des Schichtenwassers unter einem Gebäude in Hanglage.

Das Wasser aus der Quelle kann in den Schotter unter dem Gebäude eindringen. Die vergleichsweise geringe Wassermenge kann aber über die vergleichsweise große Fläche unter und vor dem Gebäude versickern. Die Schotterfüllung bildet eine Rigole. Zwar sind die beiden Schichten unter dem Gebäude schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig, was aber nicht bedeutet, dass sie wasserundurchlässig sind. Wenn in offene Baugruben Niederschlagswasser auf schwach durchlässige bis sehr schwach durchlässige Schichten fällt, steht dieses nicht über sehr lange Zeit. Ein Teil des Wassers wird in trockenen Phasen verdunsten, ein anderer Teil in den Baugrund versickern.

Aufgrund der wenig ergiebigen Quelle in Verbindung mit dem großen Stauvolumen in der Schotterschicht unter und vor dem Gebäude kann sich unter dem Gebäude nicht so viel Wasser stauen, dass dieses die durch die Schotterschicht gebildete Rigole füllt und dann als Druckwasser von unten auf die Bodenplatte einwirkt.

Das von oben kommende Schichtenwasser wird an der Basis der geringdurchlässigen Schicht über der noch geringer durchlässigen Schicht durch die starkdurchlässige Auffüllung auf dem Boden der Baugrube und der seitlichen Auffüllung vor den bergseitigen Außenwänden des unteren Geschosses durchgeleitet. Die durch die Schotterfüllung erzeugte Rigole unter dem Gebäude wirkt als unmittelbar angeordnete Entwässerung einer Dränanlage auf direktem Wege ohne die Zwischenstufen eines Ringdräns, der aus Sammlung des Wassers und Zuleitung in eine Sickeranordnung durch Leitungen bestünde. Diese Situation macht eine Dränung nach DIN 4095 überflüssig. Das „Dränwasser“ wird unmittelbar dem Baugrund zugeleitet, es handelt sich bei der Durchleitung von Grundwasser um ein System der „Direktdränung“.

## 7 Dränung auf Deckenflächen

Sowohl die beiden Abdichtungsnormen DIN 18195 [3] / DIN 18533 [4], als auch DIN 4095 [1] beziehen sich bei der Frage der Durchlässigkeit des Baugrunds auf die Prüfnorm DIN 18130-1 [6]. Die Durchlässigkeit des Baugrunds wird in einem Laborversuch bei einem hydraulischen Gefälle ermittelt. Dabei wirkt die Erdanziehungskraft auf die Masse des Wassers ein und befördert dieses durch das Prüfmedium. Der Durchlässigkeitsbeiwert  $k$  wird als konstanter Quotient der Filtergeschwindigkeit  $v$  und dem hydraulischen Gefälle  $i$  bei laminarer Durchströmung des wassergesättigten Prüfbodenmaterials ermittelt. Das hydraulische Gefälle  $i$  wiederum ist der Quotient aus dem hydraulischen Höhenunterschied und der durchströmten Länge des Probekörpers.

Die Prüfnorm beschreibt die Durchlässigkeit als konstanter Quotient zwischen hydraulischem Druck und Fließgeschwindigkeit. Das bedeutet, dass die Fließgeschwindigkeit und damit die transportierte Wassermenge entscheidend davon abhängt, ob das Wasser nach unten durch den Baugrund sickert oder auf z. B. Deckenflächen bzw. schwach geneigten, geringdurchlässigen Schichten. Bei geringem hydraulischen Gefälle auf Deckenflächen oder auf geringdurchlässigen Schichten nimmt die Fließgeschwindigkeit und damit die transportierte Menge gegenüber der senkrechten Fließrichtung erheblich ab, da auf die Wassermoleküle nur der kleine vektorielle Anteil der Erdanziehungskraft einwirkt.

Sowohl die frühere DIN 18195, als auch DIN 4095 unterscheiden nicht nach den Anforderungen für die Durchlässigkeit von Schichten auf Deckenflächen gegenüber denen vor Wandflächen. In annähernd waagrechter Sickerrichtung (auch der Wert von 3 % der DIN 4095 zählt unter hydraulischen Aspekten noch dazu) bleibt Wasser in Schichten quasi stehen, in denen es in senkrechter Richtung rasch sickert. Die Festlegungen in der älteren DIN 18195 sowie der DIN 4095 bezüglich der Durchlässigkeit von Dränschichten auf Deckenflächen sind damit fehlerhaft. Auf Deckenflächen werden in Dränschichten erhebliche größere Hohlräume, also erheblich geringere Fließwiderstände, notwendig, um Wasser in einer hinreichenden Geschwindigkeit abzuleiten. Die beste Ablaufleistung wird durch aufgeständerte Beläge oder Dränmatten erzielt.

## 8 Ausblick

Im April 2018 hat sich der Normenausschuss der DIN 4095 neu konstituiert. Die in diesem Beitrag angeführten Kritikpunkte sollen aufgenommen werden. Es ist beabsichtigt, in einem eigenen Teil Dränung von Stauwasser an Gebäuden zu beschreiben und so die Grundlage zu schaffen, damit sowohl im Gebäudebestand, als auch bei Neubauten Dränanlagen genehmigungsfähig werden. Dagegen sollen, als technische Hilfestellungen, auch Dränanlagen zur Ableitung von Grundwasser in eigenen Normenteilen beschrieben werden. Dies ist sinnvoll, da technische Normen technische Hilfestellungen leisten, aber keine rechtlichen Fragen klären sollen (mit Ausnahme von solchen Normen, die explizit rechtlich relevant sind).

## 9 Zusammenfassung

Die heute noch gültige Norm für Gebäudedränungen DIN 4095 wurde im Jahre 1990 veröffentlicht und stammt damit aus einer Zeit, in der andere Rahmenbedingungen galten als heute. Die Dimensionierungsregeln dieser mittlerweile 28 Jahre alten Norm beinhalten Grundwasser, obwohl in der Norm selbst dieses von Dränungen ausgeschlossen werden soll. Aus den textlichen Umschreibungen ergibt sich aber, dass nicht nur Oberflächenwasser, das nach den heutigen Grundsätzen als Einwirkung zu vermeiden ist, sondern auch Schichtenwasser, das nichts anderes als Grundwasser im oberen Stockwerk ist, bei der Dimensionierung zu berücksichtigen ist.

Sowohl die heutige Abdichtungsnorm DIN 18533, als auch die aktuelle WU Richtlinie beziehen sich auf die in die Jahre gekommene DIN 4095, um Stauwasser zu vermeiden und dadurch die Einwirkung an die erdberührten Bauteile zu verringern.

In der vorgesehenen vollständigen Überarbeitung soll es einen eigenen Normenteil für Dränung von Stauwasser geben, das nichts anderes als durch den verfüllten Arbeitsraum sickerndes Wasser ist, das sich in der Arbeitsraumverfüllung staut. Dabei handelt es sich ausschließlich um Niederschlagswasser, das auf die Oberfläche der Arbeitsraumverfüllung niedergeht.

Niederschlagswasser von einer größeren Umgebung, sei es als Oberflächenwasser oder im oberen Stockwerk in der Erde zum Gebäude sickerndes Grundwasser, ist für diesen Normenteil auszuschließen. Deswegen werden bei der Dränung von Stauwasser nach diesem Normenteil keine Dränanlagen unter Bodenplatten notwendig. Das wird erst bei der Dränung von Grundwasser erforderlich sein, die in einem weiteren Normenteil beschrieben werden soll.

Der Leser mag sich fragen, wozu eine Norm die Dränung von Grundwasser beschreibt, wo dies doch regelmäßig aus Rechtsgründen nicht zulässig ist. DIN Normen beschreiben technische Sachverhalte und regeln keine Rechtsfragen. Mit der Beschreibung von technischen Möglichkeiten wird nicht die Legitimation ausgesprochen, Grundwasser dränen zu dürfen. Das bedarf einer behördlichen Genehmigung. Gibt es die, finden sich die technischen Lösungen in der zukünftigen Norm.

## Quellen/Literatur

- [1] DIN 4095:1990-6 Baugrund; Dränung zum Schutz baulicher Anlagen, Planung, Bemessung und Ausführung.
- [2] Merkblatt Dränung zum Schutz baulicher Anlagen – Baupraktische Hinweise zur DIN 4095, Januar 2018. Verband baugewerblicher Unternehmer Hessen e.V., Bauunternehmensberatung Hessen-Thüringen GmbH, Frankfurt am Main.
- [3] DIN 18195 DIN 18195-1:2011-12 Bauwerksabdichtungen, Grundsätze, Definitionen, Zuordnung der Abdichtungsarten.
- [4] DIN 18533-1:2017-07 Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze.

- 
- [5] DAfStb Richtlinie Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie), Ausgaben November 2003 und Dezember 2017, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton im Deutschen Institut für Normung e.V., Berlin; Erläuterungen zur DAfStb-Richtlinie; Schriftenreihe Heft 555.
  - [6] DIN 18130-1:1998-05 Baugrund – Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts – Teil 1: Laborversuche.
  - [7] DIN 1986-100:2016-12 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056.
- 



**Zöller, Matthias**  
Prof. Dipl.-Ing. Architekt

Honorarprofessor für Bauschadensfragen am KIT (Universität Karlsruhe), Architekt und ö.b.u.v. Sachverständiger für Schäden an Gebäuden.

Am Aachener Institut für Bauschadensforschung und angewandte Bauphysik (AIBau gGmbH) Leiter für die Bauschadensforschung und die Aachener Bausachverständigentage.

Mitarbeit in Fachgremien, die sich mit Regelwerken der Abdichtungstechniken und der Gebäudedränung beschäftigen, und hat am „UBA-Schimmelleitfad“ mitgearbeitet.

Autor von Fachveröffentlichungen und jeweils Mitherausgeber bei der „IBR Immobilien- und Baurecht“ und der „Baurechtlichen und -technischen Themensammlung“.

---

**Sopro ZR Turbo XXL –  
Zementäre Reaktivabdichtung**

**eXXtra Light!**  
extrem ergiebig

# Die Überall- Abdichtung

- Zementäre Reaktivabdichtung
- Zuverlässige, schnelle Durchtrocknung
- Hoch flexibel und bitumenfrei
- Kelleraußenwand, Bauwerkssanierung, Sockelabdichtung, horizontale Abdichtung, Brauchwasserbehälter, etc.



**Sopro**  
feinste Bauchemie



[www.sopro.com](http://www.sopro.com)

**Poroton**

Wandlösungen

Statisch nachgewiesen bis zu 9 Geschosse  
– mit Ziegeln gebaute Sicherheit



Brandwand-  
eignung



Technische Daten am Beispiel des Poroton-S10-36.5-MW

### Poroton-S10-36.5-MW

Feuerwiderstandsklasse = F 90-A

Char. Mauerwerksdruckfestigkeit  
 $f_u$  nach DIN EN 1996 = 5,2 [MN/m<sup>2</sup>]

Direkt-Schaltdämm-Maß  $R_{w, D11, ref}$  = 51,1 dB

Erfahren Sie mehr auf [www.wienerberger.de](http://www.wienerberger.de)

**Wienerberger**

# Nicht nur auf den Wärmeschutz kommt es an! Innendämmssysteme ganzheitlich betrachtet – aus Schäden lernen

Jürgen Gänßmantel

## Kurzfassung

Einerseits wird die raumseitige Wärmedämmung von Außenwänden weit verbreitet als energetische Sanierungsmaßnahme mit hohem Schadensrisiko angesehen. Andererseits zeigen aktuelle Marktübersichten, dass das Angebot an Innendämmungen in den letzten Jahren deutlich zugenommen hat und sich nicht nur auf die Dämmstoffe allein konzentriert. Aufgrund der zahlreichen Einzelkomponenten zur fachgerechten und sicheren Montage werden Innendämmssysteme angewendet, die hinsichtlich des Schutzprinzips zur Reduzierung der Tauwasserbildung in verschiedene Klassen eingeteilt werden können. Für ein möglichst schadensfreies Bauen mit Innendämmssystemen ist es besonders wichtig, von der Bewertung der Bestandssituation über die Planung und Bemessung der Innendämmssysteme in Verbindung mit der situationsabhängigen Materialauswahl und die Berücksichtigung von Anschluss- und Wärmebrückendetails bis hin zur fachgerechten Ausführung und der abgestimmten Nutzung alle Lebensphasen prozessorientiert zu betrachten und diese individuell im jeweiligen Einzelfall zu bewerten. Von Bedeutung für die Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit von Innendämmssystemen ist somit eine ganzheitliche Betrachtung über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg. Andernfalls nimmt das Schadensrisiko zu – das zeigen die Auswertungen bislang vorliegender Schadensdokumentationen. Dabei können typische Schadenspunkte identifiziert werden, die immer wieder falsch gemacht werden. Bei systematischer Herangehensweise kann es somit gelingen, durch das Lernen aus den Fehlern der Vergangenheit die Planung, Ausführung und Nutzung von Innendämmungen für die Zukunft sicherer zu machen. Dieses Ziel verfolgt der Fachverband Innendämmung e. V. (FVID).

## 1 Einleitung und Problemstellung

„Die Kette reißt am schwächsten Glied“ lehrt uns der Volksmund – und das trifft auch und insbesondere bei Innendämmungen zu. Für die Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit einer Innendämmung sind alle Lebensphasen – von der Planung und Bemessung der Dämmstoffsysteme über die situationsabhängige Materialauswahl und die Berücksichtigung von Anschluss- und Wärmebrückendetails bis hin zur fachgerechten Ausführung und der abgestimmten Nutzung – von Bedeutung (FVID 2016).

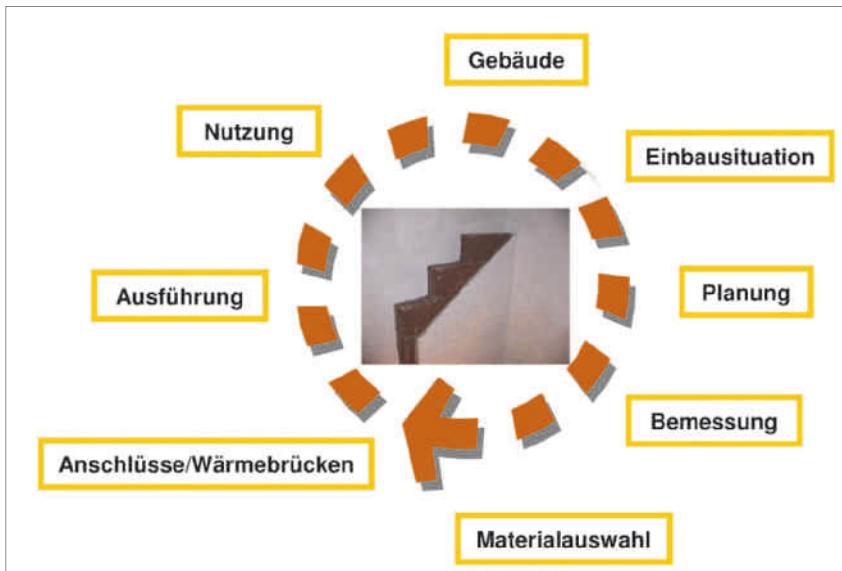


Abb. 1: Prozessschritte bei ganzheitlicher Betrachtung von Innendämmungssystemen (Bildquelle: FVID Fachverband Innendämmung e.V., Frankfurt am Main)

Fehler in diesen Lebensphasen / Prozessschritten bei Innendämmungssystemen können einzeln oder in Summe „die Kette zum Reißen“, d. h. ein Innendämmungssystem zum Versagen bringen. Dieser Beitrag ist ein Versuch, die typischen "Schadenspunkte" bei Innendämmungen systematisch zu betrachten.

Neben diesen negativen gibt es jedoch auch zahlreiche positive Langzeiterfahrungen bei der Anwendung von Innendämmungen, von denen zunächst berichtet werden soll.

## 2 Empirische Langzeiterfahrungen mit Innendämmung

### 2.1 Positive Langzeiterfahrungen: Dauerhafte Eignung

Schon vor Jahrtausenden schützten die Menschen ihre Behausungen gegen die Kälte intuitiv durch Verwendung von Holz und Fasern als Baustoffe. Im Mittelalter versuchte man mit raumseitigen Bekleidungen, den Wärmeschutz der Gebäudehülle so zu verbessern, dass man im Winter nicht mehr so friert und es nicht mehr so zieht. Und um gleichzeitig mit einer inneren Schicht das Brandrisiko zu reduzieren, stellte man handwerklich Innendämmungsschichten her, die uns auch heute noch immer wieder an denkmalgeschützten Gebäude oder historisch besonderes erhaltenswerter Bausubstanz überraschen.

Im Jahr 2015 feierte die industriell gefertigte Innendämmung 125-jähriges Jubiläum, denn der 1. Großeinsatz geht auf das Jahr 1890 zurück, als mit einer Innendämmung

aus 40 mm dicken Korkplatten der Firma Grünzweig und Hartmann ca. 10.000 m<sup>2</sup> des Daches einer Spinnerei in Kaiserslautern vor dem Abtropfen von Tauwasser von der kalten Dachunterseite geschützt werden sollten (Eicke-Hennig 2011).

Bereits in den 1920er Jahren empfahlen die Hygieniker Innendämmungen, um bei unterbrochenem Heizbetrieb trockene Wände und eine gleichmäßige Raumtemperatur zu erzielen. Materialien wie Korksteindämmung oder Torfplatten wurden damals eingesetzt. Nach 1945 war die Dämmung von Wänden (und insbesondere mit Innendämmung) bis zur Energiekrise zu Beginn der 1970er Jahre eher die Ausnahme. Ab diesem Zeitpunkt geriet in Deutschland die Innendämmung mehr in den Hintergrund und vorgehängte hinterlüftete Fassaden sowie Wärmedämmverbundsystem traten in den Vordergrund. Interessanter Weise stieg zur gleichen Zeit in Frankreich zum Beispiel die Innendämmung zu „der“ bis heute dort üblichen Wanddämmung auf.

Die Diskussion über Innendämmung begann in den 1950er Jahren mit der Diffusionsdebatte in der „technischen Physik“, als mit Hilfe des sog. Glaser-Verfahrens fast immer unzulässig hohe Tauwassermengen zwischen Innendämmung und Bestandsuntergrund errechnet wurden. Rechnerische Tauwasser- und Verdunstungsmengen wurden (und werden immer noch!) als reale Mengen missverstanden. Die historischen bewährten Systeme stellten sich im Normrechenverfahren als feuchtechnisch „nicht zulässig“ heraus.

In den 1970er Jahren begann man in Forschungsprojekten – entgegen den Glaser-Rechenergebnissen – Wände aus Mauerwerk, zum Beispiel mit 30 cm dicken Bims-Hohlblocksteinen, innen mit 2 cm dicken Polystyrol-Platten zu dämmen und mit Gipskarton zu verkleiden. Viele dieser innen gedämmten Wände sind bis heute schadensfrei geblieben, weil der Schlagregenschutz von außen gegeben war, der Dämmstoff in der Dicke begrenzt war und der Dämmstoff selbst als Dampfbremse wirkte. (Eicke-Hennig 2010).

Die geschichtlich positiven Erfahrungen mit Innendämmungen bei reduzierten Dämmstoffdicken hätten Innendämmung in ein besseres Licht rücken können. Beispiele:

- Bereits 1966 wurde bei Untersuchungen an Schwerbetonwänden mit raumseitigen Heraklithplatten durch Helmut Künzel eine Abtrocknung festgestellt: die vom Einbau stammende Dämmplattenfeuchte ging innerhalb von vier Jahren auf 14-15 Masse-% zurück und lag nur 1 Masse-% über einem gleichwertigen äußeren WDVS aus Heraklithplatten. (Eicke-Hennig 2011)
- Im Jahr 1984 führte das Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München, nicht nur Laborversuche mit Innendämmungen durch, sondern untersuchte auch praktisch eingebaute Innendämmungen. Die Prüfung von neun Gebäuden mit 3–13 Jahre alten, drei Zentimeter dicken Innendämmungen, mit und ohne Dampfsperren, zeigten keinerlei Feuchteschäden. Alle Dämmstoffe wurden trocken vorgefunden. (FIW 1984)
- Im Zeitraum 1997–1998 wurden insgesamt 22 Fachwerkhäuser vor Ort untersucht, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten mit den verschiedensten Dämmstoffen innen-seitig gedämmt worden waren. Die Untersuchung ergab, dass in schlagregenge-

schützten Situationen in keinem der besichtigen Fälle die Innendämmung zu Schäden geführt hat. Bei stark schlagregenbeanspruchten Oberflächen wurden Schäden an Hölzern, Auslösungen aus den Gefachen u. ä. festgestellt. (Lamers 2000)

- Über die Untersuchung eines Gründerzeitwohnhauses mit einer sechs Zentimeter dicken Innendämmung aus Polystyrol-Gipskarton-Verbundplatten, die auch nach 19 Jahren keine Feuchteschäden zeigte, wird 2005 durch Feist berichtet und dokumentiert. (Eicke-Hennig 2011)

Innendämmungen verändern definitiv das Feuchteverhalten einer Konstruktion. Aber Veränderungen sind nicht immer gleichzusetzen mit Gefährdungen. Die Frage ist, wie intensiv diese Veränderungen stattfinden. Werden heute Innendämmungen mit Wärmedurchlasswiderständen größer 2,0–2,5 m<sup>2</sup>K/W eingesetzt, sind nicht nur größere Veränderungen in der Wandebene zu erwarten, sondern zunehmend auch in den Anschlussbereichen, in denen nicht oder nur wenig gedämmt wurde.

## 2.2 Negative Langzeiterfahrungen: Bekannte Schäden

Innendämmungen werden aufgrund der bekannten bauphysikalischen bzw. bautechnischen Risiken oft (automatisch) mit Bauschäden in Verbindung gebracht. Häufige Ursachen für diese Schäden sind dann Feuchteinträge von außen durch Schlagregen oder im Mauerwerk kapillar aufsteigende Feuchtigkeit, sowie Tauwasserbelastungen von innen, ebenso Diffusion bzw. Konvektion feuchter Luft sowie Wärmebrücken, deren Auswirkungen durch Innendämmungen verstärkt werden können.

In der überwiegenden Zahl der dokumentierten Schadensfälle stehen somit die feuchtetechnischen Aspekte im Vordergrund. Daher konzentriert sich die folgende Schadensfallbetrachtung auf diesen wichtigen Gesichtspunkt. Sie war unter anderem auch Schwerpunkt einer Belegarbeit als Alternative Prüfungsleistung im Masterstudiengang Bautenschutz an der Hochschule Wismar, Fakultät für Ingenieurwissenschaften (Kramme A., 2014). Externe Feuchtigkeitseinflüsse, (interne) Tauwasserbelastungen und das durch eine Innendämmung veränderte Austrocknungsverhalten der Konstruktion sind wesentliche Punkte, die zur Vermeidung von Feuchteschäden bei der Planung einer Innendämmung zu berücksichtigen sind und deren Unbedenklichkeit hinsichtlich der feuchtetechnischen Risiken gegebenenfalls nachgewiesen werden müssen.

Schäden an Innendämmungen werden meist erst beobachtet, wenn es schon zu spät ist. Wenn Ausblühungen, Feuchtflecken oder Mikroorganismen an den raumseitigen gedämmten Oberflächen zu erkennen sind, dann kann man ziemlich sicher sein, dass die Innendämmung zu feucht ist. Die Frage ist, warum? Direkter Feuchtigkeitseinfluss, ja. Aber auch andere (indirekte) Schadenszenarien sind denkbar. Wenn zum Beispiel eine diffusionsdichte Innendämmung eingebaut wird, die im Untergrund vorhandene Feuchtigkeit jedoch weiter kapillar nach oben steigt, treten Schäden nicht im innen gedämmten Raum auf, sondern eine Etage höher.

Auch andere Schadensursachen sind in der Praxis anzutreffen, nicht nur feuchtigkeitsbedingte. Wenn eine Innendämmung zum Beispiel leicht flüchtige Kohlenwasserstoffverbindungen an die Raumluft abgibt oder wenn sich nach einer Innendämmung

mungsmaßnahme der Schall- bzw. Brandschutz verschlechtern. Wenn sich Risse in der Innendämmung bilden oder wenn Hohlstellen innerhalb der Dämmebene festgestellt werden. Diese Schadensursachen werden im Folgenden nicht angesprochen, da sie (noch) nicht umfassend wissenschaftlich-technisch beschrieben und erläutert werden können.

### 3 Einflussfaktoren bei Innendämmssystemen

#### 3.1 Auswahlkriterien für Innendämmmaterialien

Zahlreiche Literaturquellen beschreiben die Einflussfaktoren auf eine innen gedämmte Konstruktion (z. B. bauphysikalische Parameter), sodass in der folgenden Übersicht nur eine Zusammenfassung gegeben werden kann. Bei detaillierter Betrachtung zeigt sich, dass nicht alle Faktoren gleichwertig sind bzw. parallel vorkommen. Bei der Bewertung dieser Faktoren stellt sich demjenigen, der vor Ort tätig ist, häufig die Frage, wie man an die entsprechenden Informationen kommt.

<b>Befeuchtung von außen</b>	Schlagregenbeanspruchung Trocknungsverhalten nach einer Befeuchtung durch Schlagregen Hydrophobierungsmaßnahmen Aufsteigende Feuchtigkeit im Mauerwerk		
<b>Befeuchtung von innen</b>	Dampfkonvektion Beschreibung des Diffusionsproblems Dampfdiffusion Aufgabe und Eigenschaften von Dampfbremsen Umkehrdiffusion Feuchteintrag durch erhöhte Anfangsfeuchte bzw. durch Bauteilfeuchtigkeit, z.B. in Folge fehlender Abdichtungen usw.		
<b>Konstruktion</b>	Wandkonstruktionen im Altbau und deren Schwachstellen Verputzte Wandkonstruktionen aus Ziegelmauerwerk Wandkonstruktionen aus Sichtziegelmauerwerk Wandkonstruktionen aus Natursteinen Fachwerkkonstruktionen Massivholzkonstruktionen Oberflächenbeschaffenheit der Bestandswand Wärmebrücken Innenwandanschluss Deckenanschluss im Massivbau Anschluss von Holztramdecken Fensterlaibung Versatz von Innen- zu Außendämmung		
<b>Nutzerverhalten</b>	Lüften und Heizen von Wohnungen Probleme mit der Einrichtung Nutzeransprüche und Qualitätsanforderungen an Dämmstoffe		

Abb. 2: Einflussfaktoren für die Auswahl eines Innendämmssystems (Bildquelle: Hecht 2010)

Ist nach Abwägung dieser Einflussfaktoren eine Innendämmung auszuführen, müssen zahlreiche Fragen geklärt und das am besten für die jeweilige Situation geeignete Innendämmssysteme ausgewählt werden. Dabei gilt es, die Einflussfaktoren im jeweiligen Fall möglichst objektiv zu beurteilen und eine individuelle Bewertung der Gegebenheiten vorzunehmen. Die gewählte Lösung ist so gut wie nie von einem Gebäude auf das nächste zu übertragen! Es muss vielmehr eine Bewertung im Einzelfall vorgenommen werden.

Die Auswahlkriterien dürfen dabei nicht isoliert voneinander betrachtet werden. Die einzelnen Parameter stehen, wie die folgende Abbildung veranschaulicht, miteinander in einem mehr oder weniger engen Zusammenhang. Jedes Kriterium kann unter bestimmten, im Einzelfall zu ermittelnden Umständen ein k.O.-Kriterium für eine oder mehrere Konstruktionsvarianten darstellen.



Abb. 3: Vernetzung der Einflussfaktoren für die Auswahl von Innendämmungssystemen (Bildquelle: Hecht 2010)

Eine Innendämmung kann daher u. a. nur in Abstimmung mit der Bestandskonstruktion ausgewählt und geplant werden. Aus diesem Grund ist eine pauschale Freigabe eines Innendämmssystems beim Bauen im Bestand nahezu ausgeschlossen.

### 3.2 Berücksichtigung der Bestandskonstruktion

Die Außenwand eines Gebäudes hat zahlreiche Aufgaben zu erfüllen. Zunächst stellt sie die abschließende Hülle dar und schützt gegen klimatische Einflüsse wie Regen, Wind, Kälte und übermäßige Sonneneinstrahlung. Zunehmend werden mit steigenden Ansprüchen und in Abhängigkeit von der jeweiligen Nutzung weitere Anforderungen – wie etwa an den Schallschutz – gestellt.

Bei der energetischen Ertüchtigung eines Gebäudes wird mit der Anbringung eines WDVS im Verbund mit der thermischen Schutzschicht eine neue schlagregendichte Haut auf der Außenseite aufgebracht, sodass dieser Belastung im Rahmen der Sanierung keinerlei Beachtung geschenkt werden muss. Durch die Montage einer Innendämmung wird jedoch außerordentlich in die hygrothermischen Eigenschaften der Bestandskonstruktion eingegriffen. Neben dem allgemein mit einer Innendämmung in Verbindung gebrachten Tauwasserrisiko gelangt weniger Wärme in die Außenwand, sodass die gesamte Konstruktion langsamer abtrocknet. Bei gegebener Schlagregenbelastung können bei unveränderter Außenfassade somit langfristig höhere Durchfeuchtungsgrade auftreten. Das bedeutet für den Planer, dass vor der Auswahl und Dimensionierung einer Innendämmung ein Blick auf die Außenwand unabdingbar ist. Die möglicherweise vorhandene Schlagregenbelastung, die vorhandene Diffusionsdichtigkeit sowie die Höhe des vorhandenen Wärmedurchlasswiderstands beeinflussen die Auswirkungen einer möglichen Innendämmung.



Abb. 4: Überprüfung des vorhandenen Schlagregenschutzes, zum Beispiel mit Prüfrohr nach Karsten



Abb. 5: Verifizierung der Schlagregenschutzprüfung, zum Beispiel mittels Benetzungstest

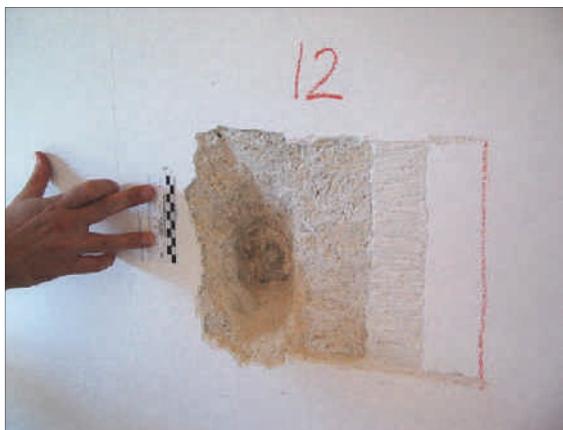


Abb. 6: Überprüfung der raumseitigen Oberflächen und des Schichtenaufbaus der Bestandskonstruktion zur Bewertung ihrer Eignung für ein Innendämmssystem

## 4 Typische Schäden und Ursachen

### 4.1 Schadensfälle beim energieeffizienten Bauen und Modernisieren

In einem Gemeinschaftsprojekt des Bauherren-Schutzbundes e.V., Berlin zusammen mit dem Institut für Bauforschung e.V., Hannover in Kooperation mit dem Versicherer AIA AG wurden Schadensfälle beim energieeffizienten Bauen und Modernisieren aus den Jahren 2007 bis 2011 analysiert, um Mangel- und Schadenschwerpunkte bei Maßnahmen zur energieeffizienten Modernisierung zu identifizieren. Ziel der Untersuchung war es, die typischen Bauteile und Bauteilbereiche zu identifizieren, an denen Mängel und Schäden beim energieeffizienten Bauen und Modernisieren auftreten, deren Ursachen und Verantwortlichkeiten zu erfassen und daraus Empfehlungen abzuleiten, anhand der Schadensummen den Schadenumfang und damit die Folgen zu dokumentieren und aus diesen Ergebnissen Lösungen für nachhaltige, d.h. dauerhaft energieeffiziente Bau- und Modernisierungsergebnisse abzuleiten (IFB 2011). Insgesamt gründet die Studie auf 50 dokumentierten Schadensfällen; bei 42 % handelte es sich um modernisierte Bestandsgebäude.

Als besonders mangel- und schadenbeaufschlagte Bauteile wurden in den ausgewerteten Schadensfällen neben den Dach- die Außenwandkonstruktionen identifiziert. Dabei spielten insbesondere die Bereiche der Wärmedämmung und der luftdichten Ebene eine Rolle. Hierbei stellten sich vor allem die so genannten gestörten Bereiche als fehlerbehaftet in Planung, Bauausführung und -überwachung dar wie zum Beispiel:

- Bauteilan- und Bauteilabschlüsse,
- Bauteilübergänge,
- Geplante Wechsel der Schichtdicke oder Wärmeleitfähigkeit (Wärmeleitgruppe),
- Geplante Wechsel des Wärmedämmprodukts,
- Durchdringungen der Wärmedämmung bzw. der luftdichten Ebene.

Ein Drittel der ausgewerteten Schäden war auf Fehler zurückzuführen, die ihren Ursprung in der Vorplanung oder Planung hatten. Zwei Drittel der untersuchten Schäden waren den Ausführungsfehlern zuzuordnen, d. h. der Schwerpunkt der Ursachen der analysierten Schadefälle lag im Bereich der Bauausführung. Diesem Bereich sind sowohl die (handwerklichen) Leistungen der bauausführenden Firmen als auch die Bauüberwachungs- und Baukoordinationsleistungen auf der Baustelle zuzuordnen.

## 4.2 Systematik von Bauschäden bei Innendämmungen

Ausgehend von den wichtigsten feuchtetechnischen Aspekten im Zusammenhang mit Innendämmungen und den dadurch bewirkten Mangelfolgeschäden, können die häufigsten Schadensarten den Einflüssen der vorhandenen Außenwandkonstruktionen, der verwendeten Dämmstoffarten, der möglichen Fehlerquellen, der Detailausführungen im Bereich von Wärmebrücken usw. zugeordnet und wie folgt unterteilt werden in:

- Schäden im Zusammenhang mit behinderter Austrocknung von Feuchtigkeitseinträgen durch das Mauerwerk in die Konstruktion von außen,
- Schäden durch Kondenswasserbildung innerhalb der Konstruktion, insbesondere an der ehemaligen Innenoberfläche des Bauteils,
- Kondenswasserschäden auf den neuen Oberflächen der gedämmten Innenwände
- sonstige Schäden.

Eine klare Abgrenzung dieser Ursachen ist nicht immer möglich, da ein Schadensbild im Zusammenhang mit Feuchteschäden oft auf mehrere Auslöser zurückgeführt werden kann.

## 4.3 Schäden infolge Feuchtigkeitseinträgen von außen

Bei der Betrachtung von Feuchtigkeitsquellen von außen sind neben Bauschäden wie eine fehlerhafte Wasserabführung, aufsteigende Mauerwerksfeuchte infolge fehlender Bauwerksabdichtung, Schäden und Undichtigkeiten an Dächern und Bauteilanschlüssen usw., die Schlagregenaufnahme der Außenwandkonstruktion und deren Möglichkeit der Austrocknung (Diffusionswiderstand) von besonderer Bedeutung. Genau diejenigen Parameter, die für die Beurteilung einer Bestandskonstruktion wichtig sind und den grundsätzlichen Zusammenhang zwischen äußerer Befeuchtung und der erforderlichen Trocknungsmöglichkeit nach innen und außen beschreiben.

Bei einer Außenwand ohne Innendämmung kann eindringendes Wasser sowohl nach innen als auch nach außen austrocknen. Ist eine Innendämmung vorhanden, wird die Austrocknung durch die Anordnung einer Dampfbremse/-sperre sowie durch höhere Diffusionswiderstände nach außen reduziert, nach innen behindert. Im Zusammenhang mit einer behinderten Austrocknung werden in der Literatur auch Putzabplatzungen im Fassadenbereich durch Frostschäden, Salzausblühungen an mineralischen Oberflächen, oder Korrosion von Befestigungselementen genannt. Weiter wird von Schäden (Frostschäden, Schimmelpilzbefall) berichtet, die durch das Ein-

schließen vorhandener Baufeuchte oder erhöhte Sorptionsfeuchten entstehen, wie es beispielsweise bei der Sanierung von Bestandsgebäuden vorkommt, die längere Zeit unbewohnt, bzw. die durch eine undichte Gebäudehülle länger der Witterung ausgesetzt waren.



Abb. 7: Feuchtigkeitsschaden mit Schimmelpilzbefall hinter einem Bild auf einer raumseitig mit Kondensat tolerierender Dämmplatte energetisch ertüchtigten Wandoberfläche durch fehlenden Schlagregenschutz der einschaligen Außenwand, erkennbar unter anderem auch an weißen (rot markierten) Kalkausblühungen im Fugenbereich (Bildquelle: Frank Eßmann, Mölln)

Da Holzbalkendecken bis in die Nachkriegszeit die häufigste Deckenbauweise waren und Feuchteschäden schon frühzeitig auftraten, gibt es aufgrund bestehender Unsicherheiten zahlreiche Untersuchungen im Zusammenhang mit Holzbalkenköpfen und Innendämmungen. Nach aktuellen wissenschaftlichen Erhebungen sind Schäden, die direkt auf eine reduzierte Austrocknung durch eine Innendämmung zurückzuführen sind, nur vereinzelt in der Literatur dokumentiert. Vorhandene Schäden werden überwiegend erst bei Sanierungsmaßnahmen entdeckt und insbesondere durch eine erhöhte Schlagregenbelastung bei einschaligen Mauerwerken, sowie durch Undichtigkeiten beispielsweise an Dächern oder Bädern verursacht.

Im Zusammenhang mit aufsteigender Feuchtigkeit sind Fälle bekannt, wo infolge fehlender Vertikalabdichtung der Kelleraußenwand und Trocknungsbehinderung der Kelleraußenwand nach innen durch eine vorhandene Faserzementbekleidung an einer in der darüberliegenden Erdgeschosswohnung angebrachte kapillaraktive Innendämmung aufgrund erhöhter Oberflächenfeuchte innerhalb eines Jahres erneut Schimmelpilzbewuchs einsetzte. Der Befall wurde durch eine nachträgliche diffusionsdichte Farbbebeschichtung der kalkgebundenen raumseitigen Oberflächen gefördert.

#### 4.4 Schäden durch Konvektion in die Konstruktion von innen

Kann feuchte Raumluft hinter die Innendämmebene strömen, zum Beispiel infolge einer fehlenden oder fehlerhaften Luftdichtheitsebene, nicht vollflächige Ankopplung der Innendämmung an den Bestandsuntergrund, Hohlräume insbesondere hinter steifen Dämmmaterialien usw., kann dies zu erheblichen Feuchteinträgen und Feuchteverteilungen infolge Konvektion führen. Grund dafür ist, dass der Wasserdampf in der feuchten Raumluft hinter der kühleren Dämmebene kondensiert.



Abb. 8: Feuchteintrag durch Hinterströmung der diffusionshemmenden (Kondensat begrenzenden) Dämmsschicht infolge einer Luftundichtigkeit, verursacht durch Steckdosen im Dämmstoff, und Kondensation der durch Konvektion einströmenden Raumluft im Luftspalt (Bildquelle: Achim Bauer, Mannheim)

Die wissenschaftliche Begleitung von Innendämmprojekten inkl. eines geeigneten Monitorings kann ebenfalls Aufschlüsse über mögliche Schäden bringen. So wird zum Beispiel im Rahmen eines Forschungsprojektes zur Überprüfung von Folgeschäden nach Sanierungsmaßnahmen an ausgewählten Bauten unter anderem bei einem innen gedämmten Sichtfachwerkgebäude über mit Schimmelpilz befallene Mineralfaserdämmstoffe infolge Tauwasserausfall durch Diffusion in die Konstruktion sowie durch Konvektion berichtet (DFWZ 2009).

Die Folgen von konvektiver Luftströmung zwischen Innendämmung und dem Bestandsuntergrund zeigt auch die folgende Abbildung. Eine abgenommene plattenartige diffusionshemmende Innendämmung hinterlässt die Umrisse der punktuellen Verklebung und an vielen Stellen hat sich hinter der Dämmplatte Schimmelpilz gebildet im Bereich von undicht eingebauten Steckdosen.

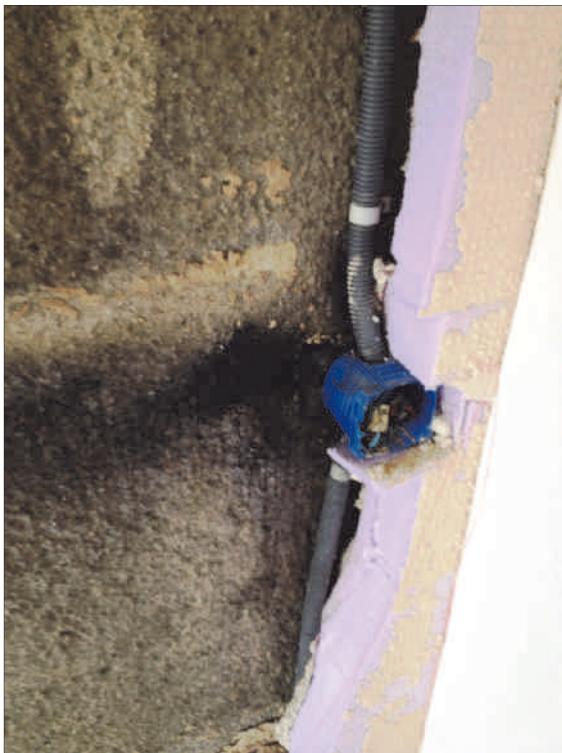


Abb. 9: Feuchteeintrag infolge Durchströmung von Öffnungen in der diffusionshemmenden Dämmsschicht, verursacht durch Steckdosen, führen in diesen Bereich zu Kondensation und (zunächst unentdecktem) Schimmelpilzbefall (Bildquelle: Geri Bürkli, Neuenkirch/Schweiz)

Die Luftdichtigkeit bei diffusionsoffenen Systemen muss durch die Putzbeschichtung übernommen werden. Hier sind zum Beispiel Schäden durch zu dünnen Putzauftrag möglich. Bei Bekleidungen wird die Luftdichtigkeit durch Klebefolien im Bereich der Dampfbremsstöße hergestellt, wobei Schäden infolge mangelnden Anpressdruck oder durch nicht auf den Untergrund abgestimmte Klebebänder (zu wenig Kleber bei groben Untergründen) bekannt sind. Weiter wird in der Praxis berichtet über Feuchteeinträge infolge von Unterbrechungen des Dämmssystems zum Beispiel durch Dübel, Stöße, Befestigungen, Spalte usw.

Bei einer fehlerhaften Verarbeitung bergen, wie oben aufgezeigt, jedoch auch kapillaraktive diffusionsoffene Systeme Schadenspotentiale, wenn sie beispielsweise nicht vollflächig mit dem Untergrund verbunden sind, Holzbalkenköpfe nicht vollständig in das System eingebunden werden, usw. (IFB 2011)

Grundsätzlich sind jedoch keine eindeutigen Präferenzen von bestimmten Innen-dämmssystemaufbauten hinsichtlich der Schadensanfälligkeit bekannt – vorausgesetzt die Einzelschritte des Herstell- und Applikationsprozesses wurden fachgerecht und fehlerfrei ausgeführt. Weiteren Aufschluss über Schadensrisiken während der Nutzung von Innendämmung können nur kontinuierliche Langzeitmessungen und geeignete Monitoringverfahren geben.

## 4.5 Schäden durch Diffusion in die Konstruktion von innen

Insbesondere in den Wintermonaten entsteht aufgrund des Partialdampfdruckgefälles (Temperaturunterschied) von innen nach außen häufig auch ein Diffusionsstrom in diese Richtung. Fällt die Taupunktemperatur zwischen Dämmung und Bestandswand unterhalb der Taupunktemperatur der Raumluft, oder sind Luftundichtigkeiten und Hohlstellen vorhanden, erhöht sich die Feuchte in diesem Bereich. Im Sommer ist auch ein Diffusionsstrom von außen nach innen möglich (Umkehrdiffusion).

Bezüglich der Tauwasserbildung haben sich verschiedene Schutzprinzipien etabliert. Die Möglichkeiten reichen von der dampfdichten Schaumglas-Dämmung bis hin zur diffusionsoffenen Holzweichfaserplatte. Eine sinnvolle Einteilung bietet die Wechselwirkung mit dem Innenklima:

- **Kondensatverhindernde** (diffusionsbehindernde) Innendämmssysteme unterbinden durch eine dampfdichte Schicht die mögliche Tauwasserbildung,
- **Kondensatbegrenzende** (diffusionshemmende) Innendämmssysteme begrenzen durch eine diffusionshemmende Schicht die Menge des möglichen Tauwasserausfalls auf ein für das System akzeptables Maß,
- **Kondensattolerierende** (diffusionsoffene) Innendämmssysteme lassen die freie Wechselwirkung mit dem Innenklima zu. Genauer gesagt benötigen solche Systeme diese Wechselwirkung, um das sichere Abtrocknen zur Innenseite zu ermöglichen.



Abb. 10: Beispiel eines kondensattolerierenden Innendämmssystems

Für sämtliche Varianten lassen sich bereits abgeschlossene Projekte nennen, die die Funktionstüchtigkeit des jeweiligen Schutzprinzips belegen. Jeder der genannten Schutzmechanismen hat seine spezifischen Stärken und Schwächen, so dass eine pauschale Behandlung als „Innendämmung“ nicht sinnvoll erscheint. Umso wichtiger ist die Definition einer allgemeinen Handlungsanweisung, die sämtliche Aspekte berücksichtigt. Innendämmssysteme müssen – wie bereits eingangs erläutert – ganzheitlich betrachtet und möglichst über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg nachweisfähig sein. Ist dies nicht der Fall, treten unweigerlich Schäden auf, die durch das Diffusions- und damit Kondensatverhalten der Innendämmung beeinflusst werden.

## **Schadensprävention durch geeigneten feuchtetechnischen Nachweis**

Die Arbeitsgruppe 6.12 der Wissenschaftlich-Technischen Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. (WTA) „Innendämmung im Bestand“ hat dazu ein feuchtetechnisches Nachweisverfahren mittels computergestützter Simulationsrechnung des gekoppelten Wärme- und Feuchttetransports durch Bauteile erarbeitet. Um die Regenbelastung und die Speicherfähigkeit der beteiligten Baustoffe adäquat zu berücksichtigen, scheidet die Verwendung des o. g. Glaserverfahrens aus. Hier wären Fehlprognosen und -einschätzungen vorprogrammiert. Eine Simulationsrechnung erlaubt die Berücksichtigung der weiteren Effekte. Neben der Feuchtespeicherfunktion sind hier vor allem die Transportkoeffizienten für flüssiges und dampfförmiges Wasser von Bedeutung. Während diese hygrothermischen Kenndaten für die neu einzubringenden Materialien – häufig mit erheblichen Aufwand – ermittelt werden können, ist die Abschätzung der physikalischen Eigenschaften der Bestandskonstruktion ein Thema, welches den Bausachverständigen verstärkt beschäftigen wird.

Die technisch-wissenschaftlichen Erkenntnisse und Ergebnisse zum Einsatz von Innendämmungen im Bestand sind in die WTA-Merkblätter 6–4 und 6–5 eingeflossen und zeigen plausibel, dass ein mehrstufiges Vorgehen bei der Dimensionierung und späteren Auswahl von Materialien zur Innendämmung sinnvoll ist. (WTA 2014), (WTA 2016) Grundlage jeder Auswahlstrategie für die ebene Wand sind zu erfüllende Randbedingungen: ausreichender Feuchteschutz, Innenklima mit normaler Feuchtebelastung, fachgerechte Ausführung zur Vermeidung von Konvektion hinter der Innendämmung usw. (siehe oben).

In Stufe 1 kann man sich auf die empirisch bestätigten Grenzwerte für ein vereinfachtes Nachweisverfahren verlassen. Die Grünphase der sogenannten „Innendämmungssampel“ (im Folgenden kurz IDA) zeigt an, dass die Risiken in diesen Fällen für die Anwendung einer Innendämmung minimal sind. Dies ist grundsätzlich bei begrenztem Wärmedurchlasswiderstand der Innendämmung  $\Delta R_i \leq 1,0 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$  (bei Fachwerk  $\Delta R_i \leq 0,8 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ ) gegeben.

Will man stärker dämmen, muss man mehr Einflussfaktoren beachten und detaillierter planen. Die Gelbphase der IDA steht dafür, dass man in diesem Fall noch vorsichtiger sein und sich noch angepasster verhalten muss. Als Orientierung für diese Stufe 2 dient die Planungshilfe des WTA-Merkblattes 6–4, mit der Innendämmungen je nach Einzelfall und Situation vor Ort bis zu einer Verbesserung des Wärmedurchlasswiderstandes der Außenwand von  $\Delta R_i = 2,0\text{--}2,5 \text{ (m}^2\text{K})/\text{W}$  geplant und die Diffusionseigenschaften des Innendämmssystems berücksichtigt werden können.

Noch stärker von innen zu dämmen, ist grundsätzlich möglich, aber nur auf der Basis von geeigneten Berechnungen mit hygro-thermischen Simulationsprogrammen. Für diese Stufe 3 der IDA müssen Sonderfachleute – in der Regel erfahrene Bauphysiker – beauftragt werden, die in der Lage sind, den jeweiligen Einzelfall einzustufen und zu bewerten. Dies erfolgt auf Basis des WTA-Merkblatts 6–5.

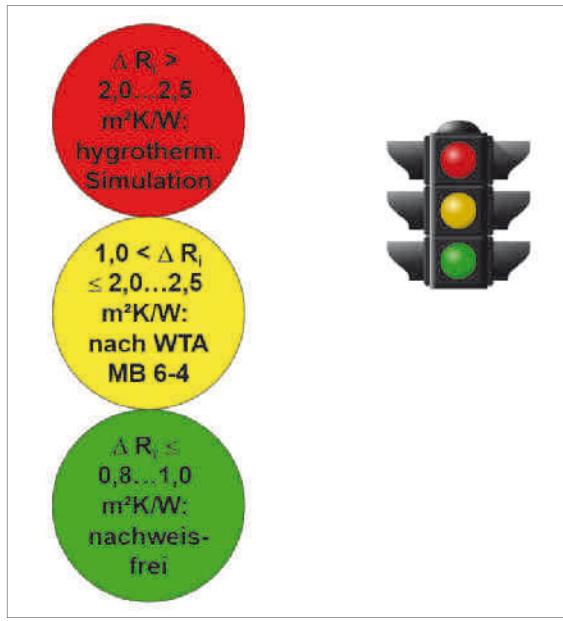
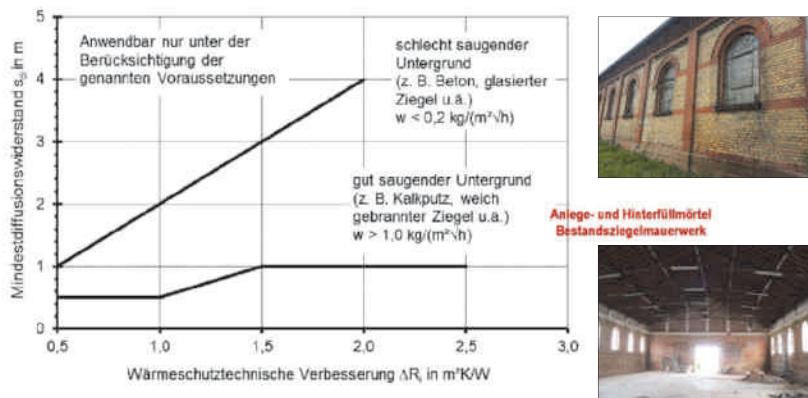


Abb. 11: „Innendämmungs-Ampel“ (kurz IDA) in Anlehnung an WTA-Merkblatt 6-4

Die im WTA-Merkblatt 6-4 formulierten Anforderungen und Voraussetzungen zur Nachweisführung der gewählten Innendämmssysteme sollten bei jedem Einzelfall mit einem Formblatt im Sinne einer Checkliste erfasst und bearbeitet werden. Dabei werden die o. g. Parameter und Einflussfaktoren überprüft und als Planungsvorgaben, falls noch nicht ausreichend vorliegend, in die Bemessung mit übernommen. Die ausgefüllte Checkliste dient zur Dokumentation des feuchtetechnischen Nachweises.

Für die Nachweisführung mit WTA-Merkblatt 6-4 und deren Dokumentation wäre es hilfreich, wenn ein entsprechendes Programmwerkzeug als Planungshilfe zur Verfügung stehen würde. Dabei sollten die im WTA-Merkblatt formulierten Anforderungen und Einflussfaktoren dem Benutzer in Abhängigkeit der gewählten Systemparameter einen Hinweis geben, welche IDA-Stufe gewählt und ob für die gewählten Randbedingungen noch Anpassungen erforderlich sind. Die programmtechnische IDA-Darstellung soll 2018 vom Fachverband Innendämmung e.V. (FVID) auf dessen Internetseite realisiert werden.

Nachweis Innendämmung nach WTA-Merkblatt 6-4, Ausgabe 2016 (1. Ausgabe 2009)



Voraussetzung	Nachweis
Kein nennenswerter Feuchteintrag aus Schlagregenbelastung	Kapillare Wasseraufnahme der Fassaden bestimmt. Mauerwerksanierung separat ausgeschrieben. Vergleichsfläche („Musterfläche“) wird angelegt. Handwerkliche Fugensanierung mit nachträglicher Tiefenimprägnierung. Giebelseite mit Anbau = Wetterseite, mit technischer Nutzung.
Kein erdberührtes Bauteil und keine sonstigen Feuchtequellen	Mechanische H-Abdichtung der Außenwände. V-Abdichtung innen/außen mit Dichtungsschlämme an H-Abdichtung. Perimeterdämmung außen.
Der vorhandene Wandbildner und die aufzubringende Innendämmungsschicht müssen feuchtebeständig sein (Gleichgewichtsfeuchte bis zu 95 % r.F.)	Abdichtungskonzept erfolgt, Schlagregenschutz geplant. Zusätzliche Feuchtequellen zum Mauerwerk ausgeschlossen. Regenleitungen werden geprüft. Keine Hinterströmung der Innendämmung durch vollflächige Ankopplung (Kleben oder Hinterfüllen).
Das bisherige Mauerwerk weist einen Mindestwärmedurchlasswiderstand von $R \geq 0,4 \text{ m}^2\text{K/W}$ auf.	$R_{vorr} = 0,37$ (gerundet 0,4) bis $0,9 \text{ m}^2\text{K/W}$ .
Innenklima bei normaler Feuchtelast gemäß WTA-Merkblatt 6-2 (oder geringer)	Büro, Verwaltung, Lehrräume, Seminarräume. Zuzüglich Be- und Entlüftung.
Mittlere Jahrestemperatur des Außenklimas $\geq 7^\circ\text{C}$	Mittlere Jahrestemperatur Landau ca. $9,9 - 10,1^\circ\text{C}$ . <sup>1</sup>
Maximale Verbesserung des Wärmedurchlasswiderstands gemäß Planungshilfe in Abhängigkeit des Untergrundes (die ersten 10 mm der Außenwandkonstruktion hinter der Innendämmung)	$\Delta R = 1,9 - 2,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ gewählt. Saugfähigkeit des Untergrundes = neuer Innenputz auf Mauerwerk im Bereich bis $H = 2 \text{ m}$ Sanierputz, darüber Kalk-Zement-Putz. Ankopplung der WDF-Innendämmung mit systemkonformen Anlege- und Hinterfüllmörtel bzw. Bestandsziegelmauerwerk = saugfähig
Die Schadensfreiheit in Anschlussbereichen ist sicher zu stellen	Perimeterdämmung außen so hoch wie möglich. Anschluss zum Fries mit diffusionshemmender Dämmpfplatte. Fensterleibungen mit Flankendämmung nicht erforderlich, da Fensterebene in Dämmebene. Anschluss Innenwände an Außenwände mit Flankendämmung nicht erforderlich, da Neu- und Bestandskonstruktion thermisch entkoppelt. Betriebssicherheit Fries mit Beheizung (Heizrohr, Konvektor o. ä.).

→ Fazit: Planungshilfe WTA-Merkblatt 6-4 anwendbar

<sup>1</sup> [www.climate-data.org](http://www.climate-data.org), Aufruf 30.03.2017

<sup>2</sup> Schönholten Ingenieure, Kaiserslautern: Umweltbericht gemäß § 2a, Abs. 1, Nr. 2 BAUGB für Bebauungsplan C 32, Landau; November 2012

Abb. 12: Beispiel-Checkliste zur Nachweisführung nach WTA-Merkblatt 6-4

## 4.6 Kondensatschäden auf raumseitigen Oberflächen in Anschlussbereichen

Der hygienische Mindestwärmeschutz wird über die in DIN 4108 genannten Normraumklimabedingungen nachgewiesen. Schimmelpilzwachstum an der Bauteiloberfläche ist danach rechnerisch ab 12,6 °C möglich – diejenige Temperatur, bei der Luft von 20 °C und 50 % r.F. eine relative Feuchtigkeit von 80 % erreicht und somit eine Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche vorliegen kann, die Schimmelpilzbefall auslösen kann.

Mit dem Einbau einer raumseitigen Dämmung verändern sich die Wärmeströme im angrenzenden Bereich zu den ungedämmten Flächen in der Form, dass sich die Oberflächentemperaturen im Vergleich zur Bestands situation um das 1,5- bis 2-fache reduzieren können. Ursache dafür ist, dass die Wärmebrückenwirkung der angrenzenden Bauteile durch die innen gedämmten Oberflächen verstärkt und dadurch die Oberflächentemperaturen abgesenkt werden können.

Die folgende Abbildung zeigt anhand von Modellrechnungen, wie sich Oberflächentemperaturen bei unterschiedlich angeordneten Innendämmungen verändern können und so im Übergang zu den ungedämmten Flächen, oder auch in ungedämmten Nachbarwohnungen zu schimmelpilzkritischen Oberflächentemperaturen führen können.

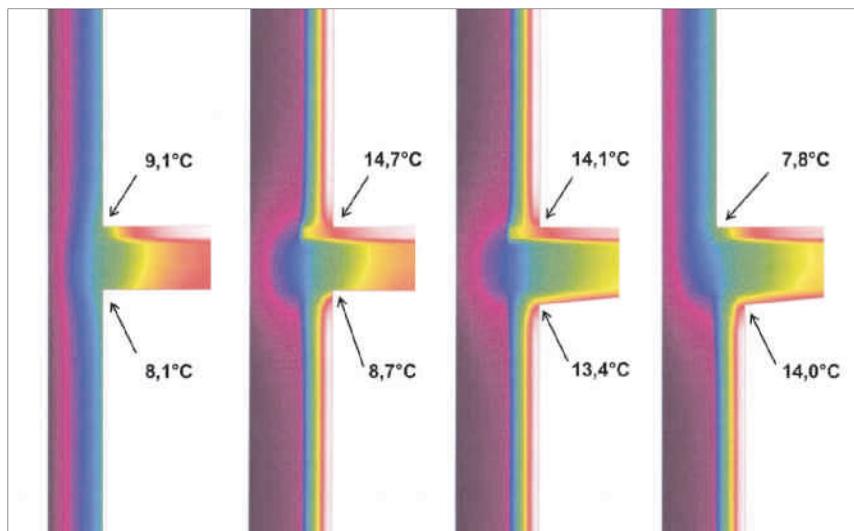


Abb. 13: Oberflächentemperaturen (von links nach rechts): 1.) Außenwand (AW) ungedämmt, Trittschalldämmung Geschossdecke (GD). 2.) AW in beiden Geschossen innen gedämmt, ohne Flankendämmung GD. 3.) Wie 2.) mit Flankendämmung GD. 4.) AW nur unten innen gedämmt, mit Flankendämmung GD (Bildquelle: Dr. Anatol Worch, Kamen)

Bekannt sind Schäden auch infolge Wärmebrücken durch fehlende Flankendämmung angrenzender Innenwände, Geschossdecken und Fensterleibungen (siehe Abbildung). Zur Erreichung eines hygienischen Mindestwärmeschutzes kann es erforderlich werden, die Dämmung umlaufend, d. h. auch im Bereich der Brüstung, bis

hinter den Fensterrahmen zu führen, wie es meist nur im Rahmen eines Fensteraustausches möglich ist.

Im Allgemeinen erhöht sich das Wärmebrückenproblem je geringer der Wärmedurchlasswiderstand der Außenwand ist. Daher können Einbindungen insbesondere im Bereich angrenzender massiver Treppenhäuser und Stahlbetondecken oder im Kreuzungspunkt von ausgemauerten Betonskelettrippen, Fenster, Massivdecken und Schallschutzwänden besonders riskant sein und müssen entsprechend zusätzlich gedämmt werden. Andererseits kann jedoch Schadensfreiheit auch ohne Flankendämmung bestehen, zum Beispiel bei zweischaligen, mit einer Kerndämmung versehenen Mauerwerken.

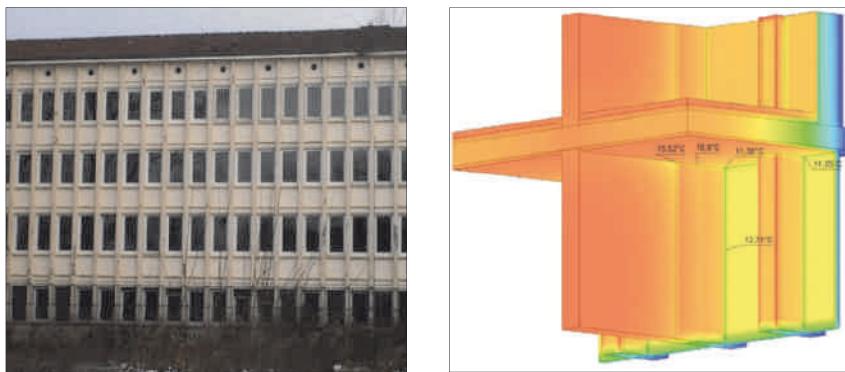


Abb. 14: Zu erhaltende Fassade und rechnerische dreidimensionale Bewertung einer Wärmebrücke im Kreuzungspunkt der innen gedämmten Betonstütze mit Schallschutz-Innenwand, Geschoßdecke, innen gedämmter Brüstung und Fenster, mit Flankendämmung Geschoßdecke oben/unten und Innenwand beidseitig (Bildquelle: Jürgen Gänßmantel/Matthias Stiller, Dormettingen)

Die folgende Abbildung zeigt einen typischen Schaden infolge fehlender Dämmung der Fensterleibung. Hier wurde eine Kellerwand aus Beton raumseitig mit einer Mineralwolle-Dämmplatte und Gipskartonbeplankung versehen und die Fensterleibung dämmtechnisch ausgespart. Erst nachdem die neuen Mieter den Kellerraum zu Wohnzwecken nutzten, führte die nutzungsbedingte Erhöhung des absoluten Wasserdampfgehalts in der Raumluft in Verbindung mit kritischen Oberflächentemperaturen zu wiederholtem deutlichen Schimmelpilzbefall.



Abb. 15: Tauwasserschaden auf einer ungedämmten Fensterleibung infolge Verstärkung der Wärmebrücke bei einer von innen gedämmten Kellerwand aus Beton (Bildquelle: Andreas Kramme, Bielefeld)

Im Moment müssen die Wärmebrückennachweise bei Innendämmungen noch „von Hand“ geführt werden. Dazu müssen neben den verwendeten Materialien auch die U-Werte der Außenwand und der angrenzenden Bauteile bekannt sein. Wünschenswert wäre für die Sachverständigen eine Art „Auswahltafel“, mit der sie sowohl die Art als auch die Abmessungen erforderlicher Flankendämmung vereinfacht festlegen können. Der Fachverband Innendämmung e.V. (FVID) erstellt hierzu im Moment eine vereinsinterne Studie, deren Ergebnisse bis 2019 veröffentlicht werden sollen.

Neben der Flankendämmung können zur Erhöhung der Oberflächentemperatur im Übergang Innendämmung zu angrenzendem Bauteil je nach Einzelfall auch Temperaturleitbleche oder die Möglichkeiten der Bauteilerwärmung zum Beispiel mit elektrisch beheizbaren Vliesten oder anderen Wandflächenheizsystemen eingesetzt werden.

## 4.7 Sonstige Schäden

Aus der Auswertung der Literatur, der Befragung von Herstellern und Erfahrungsaustausch in Sachverständigenkreisen sind weitere, mehr oder weniger häufig auftretende Schäden im Zusammenhang mit Innendämmungen bekannt, die nachfolgend aufgeführt werden.

### Nutzungsbedingte Schäden

Nutzungsbedingte Schäden können auch bei Erfüllung des Mindestwärmeschutzes auftreten, beispielsweise

- durch ein (bezogen auf die wohnbedingten Feuchtebelastungen und Schadensempfindlichkeit des Gebäudes) unangepasstes Lüftungsverhalten;
- durch Reduzierung des inneren Wärmeübergangswiderstandes bei Außenwänden, die mit Möbeln zugestellt oder mit dichten Vorhängen zugehängt werden, wodurch trotz angebrachter Innendämmungen schimmelpilzkritische Oberflächenfeuchten entstehen können;
- durch besondere raumklimatische Belastungen (Schwimmbäder, Großküchen, Umkleideräume, Duschen usw.).

Es ist nicht immer und in jedem Fall klar abzugrenzen, ob ein Schaden eher durch eine falsch aufgebrachte Innendämmung oder durch falsche Nutzung verursacht wurde.

### Schäden durch nicht aufeinander abgestimmte Baustoffe

Bei plattenartigen Innendämmstoffen mit reduzierter Druckfestigkeit wird von Schäden aufgrund von Verarbeitungsfehlern berichtet, zum Beispiel weil zu feste Putzbeschichtungen auf der relativ weichen Innendämmung aufgebracht wurden, die zu Schwindspannungen führten, oder infolge von fehlenden Grundierungen zwischen den einzelnen Baustoffsichten, was zu Putzablösungen führte. Als weiteres Schadenspotential ist die Verwendung ungeeigneter abschließender Farbbebeschichtungen oder das Aufbringen von diffusionsdichten Wandbekleidungen, bekannt geworden.

### Schäden durch nicht geeignete Untergründe

Eine unzureichende Vorbereitung des Untergrundes oder für Innendämmssystemaufbauten ungeeignete Untergründe (z. B. wasserempfindliche nicht tragfähige Alt-Gipsputze, diffusionsdichte Ölanstriche usw.) können ebenfalls zu Schäden führen.

### Veränderung sonstiger bauphysikalischer Eigenschaften

Neben den oben beschriebenen Schadenspotentialen aufgrund der Veränderung der hygrothermischen Eigenschaften, können weitere bauphysikalische Probleme auftreten, die bereits in der Einleitung zu diesem Kapitel genannt wurden, wie zum Beispiel:

- Mögliche Schäden durch Verschlechterung der Schalldämmung,
- Schadenspotentiale infolge zusätzlicher Lasten für die Baukonstruktion,
- Erhöhung des Rissrisikos bei gemauerten Außenbauteilen und kraftschlüssig einbindenden Innenwänden infolge der veränderten Temperaturverteilung in Außen- und Innenwänden und den dadurch induzierten thermisch bedingten lastunabhängigen Formänderungen (Horschler 2011).

## 5 Zusammenfassung, Fazit, Schadensprävention

Die Betrachtungen zu den bisher bekannten Schäden zeigen, dass Schäden bei Innendämmungen überwiegend mit Feuchteschäden zusammenhängen, die durch Tauwasser oder von außen eindringendes Wasser wie Schlagregen oder aufsteigende Feuchtigkeit verursacht werden und deren Auswirkungen durch die Abtrocknungsmöglichkeit nach innen und außen reduziert werden können.

Weiterhin zeigt sich, dass Gebäude aus Bestandswänden mit einem niedrigeren Wärmedurchlasswiderstand und einem geringeren Schlagregenschutz wie zum Beispiel Sichtfachwerkwände oder einschaliges Sichtmauerwerk tendenziell schadensanfälliger sind.

Die Bewertung der möglichen Schadensrisiken ergibt, dass Innendämmungen mit geringeren Dämmstärken bzw. allgemein mit niedrigen Wärmedurchlasswiderständen tendenziell weniger schadensanfällig sind (siehe „Innendämmungs-Ampel“ – grüner Bereich).

Es können aufgrund dieser Betrachtungen jedoch keine allgemeingültigen Aussagen getroffen werden, inwieweit Innendämmssysteme mit einem höheren Diffusionswiderstand oder kapillaraktive diffusionsoffene Systeme eine höhere Schadenanfälligkeit bzw. Schadensrisiken aufweisen.

Eine besondere Rolle hinsichtlich der Schadenshäufigkeit nehmen offensichtlich Schäden im Zusammenhang mit der Wärmebrückenproblematik ein. Diese treten oft bereits nach kurzer Zeit in Erscheinung und dürften mit einem wachsenden Markt für Innendämmungen und den damit verbundenen Fehlerrisiken künftig vermutlich noch zunehmen.

Wenn alles richtig gemacht wird, Innendämmssysteme prozessorientiert betrachtet und Fehler in den Lebensphasen / Einzelschritten minimiert werden, ist mit Schäden in der Praxis kaum zu rechnen. Riskant ist lediglich die Übertragung der Praxiserfahrung mit relativ dünnenschichten Innendämmungen auf Systemaufbauten mit hohem Wärmedurchlasswiderstand. Dazu wird es erforderlich sein, die empirischen Erfahrungen mit gemessenen Erfahrungen weiter zu ergänzen und abzugleichen.

## Quellen/Literatur

- DFWZ Deutsches Fachwerkzentrum Quedlinburg e.V.: Folgeschäden nach Sanierungsmaßnahmen an ausgewählten Bauten. Abschlussbericht AZ 23723, Quedlinburg 2009.
- Eicke-Hennig, Werner: Pressemitteilung Nr. 11/2010; Projekt „Hessische Energie-spar-Aktion“ des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Frankfurt am Main 2010.
- Eicke-Hennig, Werner: Die Taupunktmythologie. In: GEB Gebäude-Energie-Berater Heft 9/2011, S. 12–17.
- FIW Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München: Praktische Untersuchung der Tauwasserbildung im Innern von Bauteilen mit Innendämmung. Forschungsbericht F 1949, Fraunhofer IRB Verlag Stuttgart 1984.
- FVID Fachverband Innendämmung e.V. Frankfurt am Main (Hrsg.): Praxishandbuch Innendämmung: Planung – Konstruktion – Details – Beispiele. Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co. KG, Köln 2016.
- Hecht Clemens, Wegerer Peter, Bednar Thomas: Innendämmung im Bestand – von den Anforderungen zur Ausführung; Vortrag zum 45. Bausachverständigen-Tag im Rahmen der Frankfurter Bautage 2010 „Schäden beim energieeffizienten Bauen: Ursachen – Bewertung – Sanierung“ am 24. September 2010; veröffentlicht in Tagungsband (2010), S. 29–36.
- Horschler Stefan: Gute Lösungen mit Innendämmung. Tagungsunterlagen zum Forum „Baukultur – aber bitte energieeffizient!“. Veranstaltung der Bremer Energiekonsens GmbH – gemeinnützige Klimaschutzagentur für das Land Bremen und die Regionen Elbe-Weser und Weser-Ems – am 27.09.2011.
- IFB Institut für Bauforschung e.V. Hannover: Schäden beim energieeffizienten Bauen und Modernisieren. Forschungsbericht IFB-11555, Hannover 2011.
- Kramme, Andreas: Schäden an Innendämmung. Belegarbeit als Alternative Prüfungsleistung im Masterstudiengang Bautenschutz an der Hochschule Wismar, Fakultät für Ingenieurwissenschaften. Bielefeld/Wismar 2014 (unveröffentlicht).
- Krus, Martin; Sedlbauer, Klaus; Künzel, Hartwig M.: Innendämmung aus bauphysikalischer Sicht. Tagungsreader zur Fachtagung „Innendämmung – eine bauphysikalische Herausforderung“. Kooperationsveranstaltung Handwerkskammer Bildungszentrum / Kompetenzzentrum Bau und Energie und Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP). Münster, 21. April 2005. Als Download unter [http://www.ibp.fraunhofer.de/content/dam/ibp/de/documents/Publikationen/Konferenzbeitraege/Deutsch/KB\\_5\\_tcm45-30960.pdf](http://www.ibp.fraunhofer.de/content/dam/ibp/de/documents/Publikationen/Konferenzbeitraege/Deutsch/KB_5_tcm45-30960.pdf) (April 2018).
- Lamers Reinhard, Rosenzweig Daniel, Abel Ruth: Bewährung innen wärmegedämmter Fachwerkbauten. Bauforschung für die Praxis, Band 54. Fraunhofer IRB Verlag Stuttgart 2000.
- WTA Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. München: WTA-Merkblatt 6–5 „Innendämmung nach WTA II: Nachweis von Innendämmssystemen mittels numerischer Berechnungsverfahren“, München 2014.
- WTA Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. München: WTA-Merkblatt 6–4 „Innendämmung nach WTA I: Planungsleitfaden“, München 2016 (1. Ausgabe 2009).



**Gänßmantel, Jürgen**  
Dipl.-Ing. (FH)

1979–1984: Studium der Verfahrenstechnik, Mannheim  
bis 1999: in verschiedenen Unternehmen in den Bereichen Forschung & Entwicklung/Anwendungstechnik für Baustoffe/Bindemittel tätig  
seit 1999: freiberuflich tätig mit Ingenieur- und Sachverständigenbüro, Beratender Ingenieur (Ingenieurkammer Baden-Württemberg, Sachverständiger für mineralische Werkstoffe des Bauwesens (von der IHK Reutlingen öffentlich bestellt und vereidigt), Sachverständiger für Energieeffizienz von Gebäuden (EIPOS), KfW-Energieberater für Baudenkmale, Autor und Herausgeber zahlreicher Fachveröffentlichungen in Zeitschriften und Büchern, Dozent an Fort- und Weiterbildungsakademien (z.B. EIPOS Dresden, verschiedene Ingenieur- und Architektenkammern), Lehrbeauftragter an den Hochschulen Karlsruhe (2004–2008), Wismar (2011–2017) und Rottenburg (seit 2014), Langjähriges Mitglied in der WTA e.V., Mitgründer und Vorsitzender des Fachverbands Innendämmung e.V. (FVID).

---

**Unsere Abdichtungssysteme  
basieren auf Flüssigkunststoff.**

Sie schützen die Betonbauwerke dauerhaft vor Nässe und Feuchtigkeit. Selbst komplizierte Details und Anschlüsse werden nahtlos abgedichtet.

- Schnelle und sichere Verarbeitung
- Durchdachte Detaillösungen
- Zertifizierte Systeme
- Praxiserfahrung aus über 40 Jahren

# Triflex

Gemeinsam gelöst.



DAUERHAFTER  
SCHUTZ  
FÜR  
BALKONE,  
FLACHDÄCHER  
UND PARKDEKS.



[www.triflex.com](http://www.triflex.com)

# Überarbeitung von geputzten Fassaden – eine reine Maleraufgabe?

Ulrich Steinert

## Kurzfassung

Vor jeder Überarbeitung von geputzten Fassaden steht zunächst eine Planung an. Die Bauausführung wird nur dann erfolgreich sein, wenn vorab sachkundige Untersuchungen zum Ist-Zustand erfolgen und daraus die notwendigen Schlussfolgerungen gezogen werden.

Ein mit der Überarbeitung beauftragtes Malerunternehmen kann solche Untersuchungen nur in einem gewerkeüblichen Rahmen ausführen. Sollten darüber hinausgehende Untersuchungen erforderlich werden, müssen dafür geeignete Architektur- oder Ingenieurbüros eingeschaltet werden.

## 1 Einleitung

Auf den ersten Blick erscheint die Überarbeitung von geputzten Fassaden unproblematisch: einrüsten, reinigen, Anstrich ausführen, fertig.

Schadensfälle der letzten Jahre weisen jedoch darauf hin, dass dieser einfache Ablauf keinesfalls immer erfolgreich ist. Auf den zweiten Blick offenbart sich, dass die in die Jahre gekommenen Fassadenflächen zunächst gründlich untersucht werden müssen, bevor Überarbeitungen erfolgen.

Was genau an welchen Stellen und mit welchen Methoden zu untersuchen ist, zeigen verschiedene Regelwerke auf. Können diese Aufgaben vollständig dem ausführenden Unternehmen „aufgebürdet“ werden? Ist dieses aufgrund seines Wissens- und Erfahrungsstandes allein dazu in der Lage?

Das Unternehmen hat eine Gratwanderung zu bewältigen: Einerseits soll es kostengünstig seine Leistungen anbieten, andererseits übernimmt es aber mit der Ausführung dieser Voruntersuchungen Planungsverantwortung. Dies erweitert im Mangel- oder Schadensfall den Haftungsumfang.

Der nachfolgende Beitrag möchte Möglichkeiten der Voruntersuchungen aufzeigen und auf verschiedene Risiken hinweisen. Auf relevante Regelwerke wird ebenfalls eingegangen.

## 2 Planerische Leistungen

Die Untersuchungen an Bestandsfassaden vor deren Überarbeitung sind planerische Leistungen. In vielen vermeintlich einfachen Fällen wird diese planerische Leistung von den Auftraggebern dem ausführenden Unternehmen übertragen. Um ein seriöses und auskömmliches Angebot abzugeben zu können, müssen sich die Unternehmen zwangsläufig mit dem Bestandsobjekt auseinandersetzen und Untersuchungen vornehmen.

Dabei *muss* das Unternehmen seine Auftraggeber informieren, dass von seiner Seite nur die gewerkeüblichen Untersuchungen vorgenommen werden können. Diese sind:

- Recherchen zum Bestand, z. B. welche Materialkomponenten wurden wann verarbeitet,
- visuelle Prüfung am Objekt, ausführliche Inaugenscheinnahme zu Verfärbungen, Rissen, Anstrich- und Putzschäden, Abrisse zu angrenzenden Bauteilen und Putzanschlüssen,
- einfache Oberflächenprüfungen am Objekt, z. B. Kratztest, Abreiben mit der Hand, Benetzungsprobe, Klopftest.

Alle darüber hinaus gehenden Untersuchungen wie etwa

- Bestimmung der Ursachen von Verfärbungen, Rissen, Putzschäden, Durchfeuchtungen und Ausblühungen,
- Bauteilöffnungen, Materialentnahmen, Laboruntersuchungen und Baustoffbestimmungen,
- Feststellung der Abreißfestigkeiten an Putzoberflächen,
- Ermittlung der Spezies bei Mikroorganismenbefall, Suche nach den Ursachen,
- Ausfertigen von Leistungsverzeichnissen und Detaillösungen,

sind nicht mehr als gewerkeüblich anzusehen und müssen von dafür geeigneten Architektur- oder Ingenieurbüros erbracht werden.

## 3 Gewerkeübliche Untersuchungen

### 3.1 Recherchen zum Bestand

Zu den ersten Schritten zählt die Recherche, welche Materialkomponenten an der Bestandsfassade konkret vorhanden sind.

- Liegt eine verputzte Mauerwerksfassade oder ein Wärmedämm-Verbundsystem vor?
- Sind die vorhandenen Putze mineralisch oder organisch gebunden?
- Wurden dick- oder dünnsschichtige Putze appliziert?
- Erfolgte bereits früher ein Anstrichauftrag, wenn ja, welche Art von Anstrich?
- Wann wurde die Ausführung vorgenommen?

Diese Erkenntnisse liefern bereits wichtige Hinweise, mit welchen Methoden und Materialien grundsätzlich die Überarbeitung erfolgen kann. Liegt im Bestand z.B. ein organisch gebundener Oberputz vor, der mit einem Dispersionsanstrich beschichtet ist, scheiden Neubeschichtungen mit Silicatfarben aus. Auch wenn diese Silicatfarben wegen der Mikroorganismenprävention derzeit favorisiert werden, sind sie auf organisch gebundenen Untergründen wegen unzureichender Haftungseigenschaften nicht geeignet.

Leider ist vor allem bei Hausverwaltungen und größeren Eigentümergemeinschaften die Datenbasis zu den ehemals verarbeiteten Materialien lückenhaft. In diesen Fällen müssen dann Annahmen getroffen werden oder die Entscheidung zu Materialentnahmen und Laboruntersuchungen fallen.

In diese Annahmen und Entscheidungsprozesse *muss* der Auftraggeber einbezogen werden. Um das im Streit- oder Gewährleistungsfall auch nachweisen zu können, *müssen* diesbezügliche Absprachen protokolliert werden. Die ausführenden Unternehmen *müssen* ihre Auftraggeber umfassend beraten sowie auf Vor- und Nachteile der jeweiligen Varianten hinweisen.

Fällt die Entscheidung zu Materialentnahmen und Laboruntersuchungen, sollte ein dafür geeignetes Architektur- oder Ingenieurbüro eingeschaltet werden.

## 3.2 Untersuchungen am Objekt

### 3.2.1 Visuelle Untersuchungen

Eine gründliche und detaillierte Inaugenscheinnahme sollte selbstverständlich sein. Die Schwerpunkte sind:

- Liegen Mikroorganismenbeläge oder außergewöhnliche Verschmutzungen vor?
- Sind konstruktive Besonderheiten für die Beläge oder Verschmutzungen (mit-) ursächlich, z.B. fehlerhafte Verblechungen (Abb. 1)?
- Gibt es Risse in der Putzschicht, welche Rissbreiten und welches Rissbild liegen vor?
- Sind Anstrich- oder Putzschäden wie Abblättern, Schollenbildungen oder ähnliches erkennbar?

Rissbildungen in gealterten Putzflächen sind nichts Ungewöhnliches. Es ist jedoch unverzichtbar, die Rissursachen zu ergründen. Nur in Kenntnis der Ursachen kann eine nachhaltig funktionsfähige Überarbeitung geplant werden. Abgeklärt werden muss:

- Handelt es sich um weitgehend ruhende Risse oder sind weitere Rissflankenbewegungen zu erwarten?
- Haben die Rissbildungen zu Hohllagen des Putzes am Untergrund geführt?
- Sind die Risse das Symptom eines tiefer liegenden Bauschadens, der vor einer Überarbeitung der Fassaden zunächst beseitigt werden muss?

Ist sich das Unternehmen bezüglich der Rissursachen nicht sicher, *muss* es planerische Hilfe in Anspruch nehmen.



Abb. 1: Mikroorganismenbeläge durch fehlerhaft montierte Ortsgangverblechung begünstigt

Bei größeren Objekten müssen ausreichend repräsentative Teilstücke visuell untersucht werden. Auch Flächen in den oberen Etagen sind zu prüfen, da dort die Bewitterung intensiveren Verschleiß verursacht. Dazu können Terrassen und Balkone genutzt werden, ggf. sind auch Arbeitsbühnen einzusetzen.

Hinweise zum Umfang der Untersuchungen und zum Vorgehen bei diesen Prüfungen liefern das BFS-Merkblatt Nr. 20 [1] sowie das WTA-Merkblatt 8-6, Ausgabe 09.2009/D [2].

### 3.2.2 Oberflächenprüfungen

#### Abreiben mit der Hand

Ein einfacher, gewerkeüblicher Test ist das Abreiben der Oberfläche mit der Hand. Kreidungen des Anstrichs zeigen, dass der Verschleißzustand erreicht ist (Abb. 2).



Abb. 2: Abreiben mit der Hand – Anstrich kreidet deutlich

Ist bei diesem Hand-Test sogar ein Sanden festzustellen, weil sich Zuschlagkörnungen aus dem Oberputz lösen, hat auch der Oberputz seine Verschleißgrenze erreicht.

In beiden Fällen können mit einer gründlichen Nassreinigung die losen und verschlissenen Bestandteile entfernt werden. Eine handgeführte Putzfräse kann unterstützend zum Einsatz kommen, um punktuell noch fester haftende Putzschichten zu lösen.

### Kratztest

Durch den Kratztest lassen sich nicht mehr tragfähige sowie verschlissene Anstriche und Putze gut lokalisieren. Es werden damit Verschleißzustände erkannt, die auf den ersten Blick unwahrscheinlich erscheinen. Dies gilt vor allem dann, wenn die Putzoberfläche visuell noch einen intakten Eindruck macht.

Eine Variante des Kratztests ist der Gitterschnitt. Damit ist die Haftung eines bestehenden Anstrichs auf dem Untergrund zu bestimmen. Hinweise zur Ausführung und Bewertung der Gitterschnitte finden sich auch im Merkblatt Nr. 20 des BFS [1].

### Abklopfen

Durch das vorsichtige Abklopfen der Fassadenflächen lassen sich Hohllagen der Putzschichten lokalisieren. Mit ein wenig Erfahrung ist am abweichenden Klang erkennbar, ob eine nicht mehr akzeptierbare Hohllage vorliegt und welche Fläche sie einnimmt. Kleinere Flächen bis etwa zur Größe eines DIN A 4-Blattes, die beim Abklopfen „hohl“ klingen, sind unproblematisch.

Das Aufspüren von Hohllagen kann durch den Einsatz eines Flächenresonanztasters vereinfacht und beschleunigt werden. Dieses einfache Gerät besteht aus einem mehrfach verlängerbaren Metallstab, an den verschiedene Kugelköpfe angeschraubt werden können. Durch das schlaufenförmige „Abfahren“ der Fassadenflächen und die dabei entstehenden Geräusche sind Hohllagen gut lokalisierbar (Abb. 3).



Abb. 3: Flächenresonanztaster im Einsatz

### Benetzungsproben

Diese Proben dienen zur näherungsweisen Bestimmung des Saugverhaltens der bestehenden Beschichtung. Daraus lassen sich Rückschlüsse über notwendigen Grundierungen ableiten (Abb. 4).



Abb. 4: Spritztest: gut benetzbarer Anstrich

Die in Abb. 4 zur Überarbeitung anstehende Fassadenfläche macht auf den ersten Blick einen unverdächtigen Eindruck. Der Spritztest hat jedoch eine gute Benetzung des Anstrichs dokumentiert. In diesem Fall wird nach der Reinigung zunächst eine verfestigende und saugfähigkeitsreduzierende Grundierung notwendig.

Perlt das aufgespritzte Wasser dagegen an der Fassadenfläche ab und hinterlässt beim Ablauen auch keine Spuren, ist von hydrophoben Eigenschaften des Anstrichs auszugehen.

Der Spritztest muss in ausreichend großer Zahl von Stichproben vorgenommen werden, damit ggf. vorhandene Unterschiede in der Saugfähigkeit erkannt werden können.

### 3.3 Fazit

Die von den ausführenden Unternehmen durchführbaren gewerkeüblichen Untersuchungen sind in einem Teil der Fälle ausreichend, um sicher funktionsfähige Überarbeitungslösungen planen zu können.

Die Unternehmen sollten jedoch im eigenen Interesse erkennen, wenn ihre gewerkeüblichen Untersuchungen an Grenzen stoßen. In diesem Fall muss in Absprache mit dem Auftraggeber ein geeignetes Architektur- oder Ingenieurbüro eingeschaltet werden, das dann die weitere Diagnostik übernimmt und auch die Vorschläge zu möglichen Überarbeitungslösungen erarbeitet.

## 4 Untersuchungen außerhalb der Gewerkeüblichkeit

### 4.1 Risse

Ein typisches Schadensbild an geputzten Fassaden sind Rissbildungen aller Art. Die nachfolgenden Beispiele verdeutlichen, dass der Ursachenbestimmung Bedeutung zukommt.

#### Holzweichfaser-Wärmedämm-Verbundsystem

Ein Malermeister war beauftragt, eine in kräftigem Rot beschichtete, aber mittlerweile verblasste Fassade wieder auf Vordermann zu bringen. Bei seinen Voruntersuchungen erkannte er vom Geländeniveau aus im 1. OG helle, merkwürdig geformte Erscheinungen, für die es zunächst keine Erklärung gab.

In Absprache mit seinem Auftraggeber erfolgten dazu detaillierte Untersuchungen (Abb. 5).

Aus der Nähe waren Fruchtkörper holzzerstörender Pilze erkennbar. Diese schoben sich durch Haarrisse in der Putzschicht eines Holzweichfaser-Wärmedämm-Verbundsystems. Die Haarrisse waren zwischen 0,05 und 0,1 mm (!) breit und nur aus unmittelbarer Nähe überhaupt wahrnehmbar.



Abb. 5: Fruchtkörper eines holzzerstörenden Pilzes – gewachsen durch einen kaum erkennbaren Haarriss in der Putzschicht eines Holzfaser- WDVS

Der einfache Anstrich der in Abb. 5 dargestellten Fassade hätte nur kurzzeitig eine Verbesserung des Erscheinungsbildes bewirkt. Hier hatten Mängel am ausgeführten Wärmedämm-Verbundsystem zu Wassereintritten in das Holzweichfaser-System geführt, so dass sich in den Dämmplatten holzzerstörende Pilze entwickeln konnten. Nach detaillierter Untersuchung des Wärmedämm-Verbundsystems musste die Entscheidung zum vollständigen Abbruch und Neuaufbau getroffen werden.

### Fotooxidation an Kunstharzputzen

Diese licht- und sonnenstrahlungsbedingten Oxidationen treten an Kunstharzputzen der 1980er Jahre regelmäßig auf, weil zu dieser Zeit hauptsächlich ein Copolymer aus Vinylacetat und Ethylen als Bindemittel verarbeitet wurde. Die UV-Belastung der Sonnenstrahlung führt zu einer Fragmentierung der Polymerketten.

Solche Bindemittel waren in den 1980er Jahren der übliche Standard bei der Herstellung kunstharzgebundener Oberputze. Sie haben sich wegen ihrer Alterungseigenschaften nicht bewährt und werden deshalb seit geraumer Zeit nicht mehr verwendet. Die Folge dieser fotooxidativen Alterung ist eine erhebliche Versprödung des Putzes. Das Bindemittel baut sich ab, kann seine Funktion nicht mehr erfüllen, die Zuschläge werden nicht mehr fest fixiert, die Festigkeit nimmt deutlich ab, es kommt zu Haftungseinschränkungen am Unterputz und es entstehen feine Haarrisse im Oberputz. Diese Haarrisse sind häufig nur bis 0,1 mm breit und ausschließlich aus unmittelbarer Nähe zu erkennen.

Die so geschädigten Alt-Kunstharzputze können keinesfalls einfach überstrichen werden. Ihnen fehlt zur Aufnahme des neuen Anstrichsystems die ausreichende Tragfähigkeit. Hauptsächlich in Folge thermisch bedingter Spannungen löst sich der geschädigte Kunstharzputz zusammen mit dem neu aufgebrachten Anstrich schollenartig ab. Die Ablösung beginnt entlang der Haarrisse im Putz, die bei den Voruntersuchungen entweder übersehen oder als harmlos eingestuft wurden (Abb. 6).



Abb. 6: Ablösung des Kunstharzputzes mit dem Anstrich entlang der Haarrisse

Die fotooxidative Versprödung des Oberputzes kann durch einen sorgfältig vorgenommenen Kratztest sicher erkannt werden.

### **Linienförmig gerade Haarrisse**

Solche linienförmig gerichtet verlaufenden Risse haben selten rein putzbedingte Ursachen. Demzufolge wird das einfache Überstreichen nicht zum Erfolg führen, weil weitere Rissflankenbewegungen zu erwarten sind.

Auch die allgemeine Erkenntnis, dass über Haarrisse kaum eine nennenswerte Wasseraufnahme erfolgen kann, trifft für diese Risse nicht zu. Sie durchtrennen häufig beide Putzschichten und können den Schlagregen bis in tiefen Schichten des Putzgrundes leiten.

In der harmonisierten europäischen Putznorm DIN EN 13914 Teil 1 [3] findet sich zu Rissen unter Ziff. 6.14.4.2 folgender irritierender Hinweis:

*„Risse mit einer Breite bis 0,2 mm sind unproblematisch, wenn die technischen Eigenschaften des Putzes nicht beeinträchtigt werden (z. B. durch Eindringen von Wasser).“*

In Risse mit einer Breite von bis 0,2 mm können jedoch erhebliche Mengen an Wasser eindringen, wie das nachfolgende Beispiel zeigt (Abb. 7).



Abb. 7: Linienförmig gerade Haarrisse neben den Fensterfaschen

An der in Abb. 7 dargestellten Fassade waren zur Beseitigung von Verschmutzungen und Mikroorganismen nur eine Reinigung und ein Neuaustrich vorgesehen. Auch die in Abb. 7 erkennbaren Haarrisse waren nur zwischen 0,05 und 0,1 mm breit, also augenscheinlich „unproblematisch“ nach Norm.

Bei einer Wasseraufnahmeprüfung mit Prüfröhrchen nach Prof. Karsten wurden jedoch extreme Wassereintritte über die Risse festgestellt. Eine Bauteilöffnung brachte das Problem ans Licht: Bei einer früheren Instandsetzung um die Fenster hatte man das Wärmedämm-Verbundsystem im Faschenbereich entfernt und beim Neueinbau die Gewebeüberlappung zum Altsystem vergessen. Die linienförmigen Haarrisse verlaufen exakt entlang der Grenze alt/neu – ein Baufehler, der nicht durch Anstrich hätte beseitigt werden können.

## 4.2 Mikroorganismen

Die Besiedlung unserer Fassadenflächen mit Mikroorganismen nimmt stetig zu, die Hauptursachen sind bekannt und durch die Baubeteiligten nur begrenzt beeinflussbar. Die Beseitigung dieser Beläge ist jedoch nicht in allen Fällen durch einfache Reinigung möglich. Regelmäßig sind zunächst weitere Untersuchungen notwendig, um eine zielführende Überarbeitung vornehmen zu können.

## Trentepohlia

Am Beispiel der sich immer weiter ausbreitenden Grünalge „*Trentepohlia umbrina*“ wird deutlich, dass zunächst die Bestimmung der Spezies erforderlich wird, bevor weitere Empfehlungen zur Beseitigung abgegeben werden können (Abb. 8).



Abb. 8: Extreme Besiedlung mit „*Trentepohlia umbrina*“, einer terrestrischen Grünalge

In großer Dichte erzeugen die Grünalgen ein rot gefärbtes Erscheinungsbild. Eine Reinigung dieser Algenbeläge ist schwer oder gar nicht möglich. Es müssten demnach zumindest Musterflächen vorgesehen und verschiedene Reinigungsmethoden, -verfahren und -stoffe getestet werden. Dabei sind auch alternative Verfahren wie das Partikel- und Trockeneisstrahlen oder eine Laserreinigung anwendbar. In manchen Fällen wird das Abfräsen der äußeren Putzschicht erforderlich.

## Besiedlung als Schadensymptom

In verschiedenen Fällen bilden die Mikroorganismen nur das Symptom eines erheblichen und tiefer liegenden Bauschadens. Es liegt auf der Hand, dass eine einfache Reinigung und Überarbeitung der Fassaden dann nicht zum Erfolg führen kann (Abb. 9).

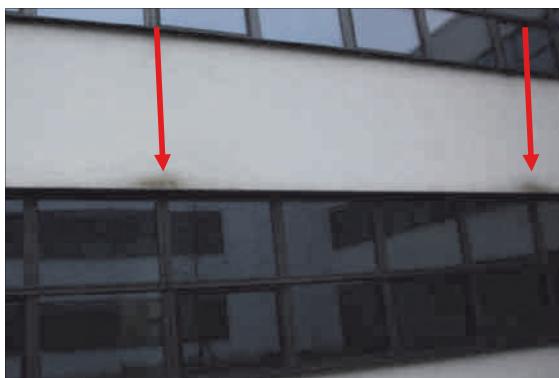


Abb. 9: Mikroorganismenbesiedlung im Fenster-Sturzbereich

Die nähere Untersuchung dieser Mikroorganismenbesiedlung hat eine Reihe von Mängeln im Bereich der Bauteilanschlüsse als Ursache ergeben:

- Auskragende Metallprofile ohne Gefälle nach außen,
- nicht wasserdichte Koppelstöße zwischen den Metallprofilen,
- ungeeignete Dämmstoffe im Spritzwasserbereich,
- falsche Platzierung der Fugendichtbänder,
- Fugendichtbänder außerdem in ungeeignetem Material,
- fehlerhafter Putzschicht-Anschluss zum Metallprofil,
- unzureichende Putzschichtdicken.

Demnach werden zunächst umfangreiche Instandsetzungen der Bauteil-Anschlussbereiche notwendig, bevor eine Fassaden-Überarbeitung starten kann.

### 4.3 Fazit

In einem Teil der Fälle müssen vor der Überarbeitung von Putzfassaden zunächst Untersuchungen erfolgen, die das gewerkeübliche Maß teilweise deutlich übersteigen. Die Auftraggeber sollten – trotz entsprechender Kosten – nicht darauf verzichten. Die Beispiele zeigen, dass unscheinbare Symptome wie Haarrisse oder lokal auftretende Mikroorganismen Hinweise auf tiefer liegende Bauschäden sein können. Ohne Beseitigung dieser Schäden wird die Überarbeitung nur vorübergehend zum Erfolg führen.

## 5 Besonderheiten bei der Überarbeitung

Einfache Putzfassaden-Überarbeitungen durch Anstrichsysteme bedürfen keiner behördlichen Genehmigungen.

Anders stellt sich die Situation dar, wenn zur Mangel- und Schadensbeseitigung erhebliche Eingriffe in die Fassade erforderlich werden. Insbesondere bei Kompletterneuerungen, wie beim oben beschriebenen Holzweichfaser-Wärmedämm-Verbundsystem, muss das Planungsbüro den Kontakt zur Baubehörde suchen. Hier wäre zu klären, ob der Bestandsschutz der Fassade beeinträchtigt wird.

In der Folge kann das bedeuten, dass die neue Fassadenbekleidung nicht in gleicher Art und Güte wieder errichtet werden kann. Geänderte Bestimmungen zum Wärmeschutz (Energieeinsparverordnung in aktueller Fassung) und zum Brandschutz können Einfluss auf die Neuerrichtung haben und Veränderungen erzwingen.

In Sachen Brandschutz soll auch auf die gern gewählten organisch gebundenen Putzbeschichtungen hingewiesen werden. Diese können den bestehenden Brandschutz der Fassade verändern. Insofern muss auch hier das Planungsbüro Abstimmungen mit der Baubehörde führen.

Leider existieren dazu keine einheitlichen Vorgaben in Deutschland. Nach den Erfahrungen des Autors haben die örtlich zuständigen Baubehörden ihre jeweils eigene Sicht auf diese Dinge. Hinzu kommt die immer erforderliche Einzelfallbewertung, so

dass einmal gewonnene Erkenntnisse nicht auf andere Objekte übertragen werden können.

Diese örtlich differierenden Sichtweisen können erhebliche Unterschiede im Planungs- und Bauaufwand verursachen, so dass die frühzeitige Kontaktaufnahme zur Baubehörde unverzichtbar ist.

## 6 Regelwerke

Nachfolgend ein Auszug zu Regelwerken, in denen die Untersuchungen für anstehende Überarbeitungen von Fassaden nachvollziehbar beschrieben und auch zusätzliche Hinweise enthalten sind:

- Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz (BFS): Merkblatt Nr. 9, Stand Juni 2010,
- Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz (BFS): Merkblatt Nr. 19, Stand August 1991,
- Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz (BFS): Merkblatt Nr. 20, Stand Oktober 2016,
- Bundesverband Farbe Gestaltung Bautenschutz: Instandhaltungsleitfaden – Beschichtungen und Putze auf Fassade und Wärmedämm-Verbundsystemen, April 2012,
- DIN EN 13914-1:2016-09: Planung, Zubereitung und Ausführung von Außen- und Innenputzen – Teil 1: Außenputze; Deutsche Fassung EN 13914-1:2016,
- DIN 18550-1:2018-01: Planung, Zubereitung und Ausführung von Außen- und Innenputzen – Teil 1: Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 13914-1:2016-09 für Außenputze,
- DIN 55699:2017-08: Anwendung und Verarbeitung von außenseitigen Wärmedämm-Verbundsystemen (WDVS) mit Dämmstoffen aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum (EPS) oder Mineralwolle (MW),
- WTA-Merkblatt 2–4, Ausgabe: 08.2014/D: Beurteilung gerissener Putze an Fassaden,
- WTA-Merkblatt 2–12, Ausgabe 09.2013/D: Fassadenanstriche für mineralische Untergründe in der Bauwerkserhaltung und Baudenkmalpflege,
- WTA-Merkblatt 2–13, Ausgabe 09.2015/D: Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) – Wartung, Instandsetzung, Verbesserung,
- WTA-Merkblatt 8–6, Ausgabe 09.2009/D: Fachwerkinstandsetzung nach WTA VI – Beschichtungen auf Fachwerkwänden, Ausfachungen/Putze.

## 7 Zusammenfassung

Die Überarbeitung von geputzten Fassaden muss geplant werden. In einem Teil der Fälle ist diese Planung durch das ausführende Unternehmen selbst realisierbar. Auf der Grundlage seines Wissens- und Erfahrungsstandes kann es gewerkeübliche Untersuchungen vornehmen, die sich auf Recherchen, visuelle und oberflächennahe Prüfungen konzentrieren.

Das Unternehmen übernimmt in diesen Fällen Planungsverantwortung, dessen muss es sich bewusst sein. Das ausführende Unternehmen sollte für sich selbst Grenzen ziehen. Ursachenermittlungen von Rissen, Ablösungen, Anschlusschäden oder Mikroorganismenbelägen gehen häufig über die gewerkeüblichen Untersuchungen hinaus. Hier sollte in Abstimmung mit dem Auftraggeber ein dafür geeignetes Architektur- oder Ingenieurbüro eingeschaltet werden.

Für die Auftraggeber sind diese gesonderten Planungskosten gut investiertes Geld. Die viel zitierten „Pinselsanierungen“ haben noch nie zu nachhaltigem Erfolg geführt.

### Quellen/Literatur

- [1] Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz, Frankfurt (M.): Merkblatt Nr. 20: Baustellenübliche Prüfungen zur Beurteilung des Untergrundes für Beschichtungs- und Tapezierarbeiten, Stand Oktober 2016.
- [2] WTA-Merkblatt 8-6, Ausgabe 09.2009/D: Fachwerkinstandsetzung nach WTA VI – Beschichtungen auf Fachwerkwänden, Ausfachungen/Putze.
- [3] DIN EN 13914-1:2016-09: Planung, Zubereitung und Ausführung von Außen- und Innenputzen – Teil 1: Außenputze; Deutsche Fassung EN 13914-1:2016.



**Steinert, Ulrich**  
Dipl.-Ing. (FH)

- 1990–2005: geschäftsführender Gesellschafter eines Bauunternehmens, Bauunternehmung Steinert & Thiere GmbH
- seit 1992: Dozenten- und Referententätigkeit, u. a. für Akademie Bauwesen, Technik und Wirtschaft in Leipzig, Leipziger Institut für Wirtschaft und Recht, Architektenkammer Baden-Württemberg, Technische Akademie Konstanz, Akademie der Architekten- und Stadtplaner-Kammer Hessen, Inhouseseminare für verschiedene Bauunternehmen in Deutschland
- 1999: öffentliche Bestellung und Vereidigung als Sachverständiger durch die IHK zu Leipzig, Fachgebiet Putze und Wärmedämm-Verbundsysteme
- 2000: Gründung der Sachverständigengemeinschaft Ulrich Steinert & Raimund Hoffmann GbR mit Büros in Berlin, Leipzig, Wunsiedel und München, Schwerpunkte: Gutachten für Land- und Oberlandesgerichte, bautechnische und bauphysikalische Beratung für Investoren, Behörden und private/öffentliche Bauherren, Referententätigkeit

# Das Geld des Sachverständigen

Jürgen Ulrich

## 1 Allgemeines

a) Werbung mit der Erstellung von „**Kurzgutachten**“

*LG Nürnberg-Fürth 15.9.2009 – 1 HKO 3766/09, BeckRS 2015, 10564:*

Bietet ein Immobilien bewertender Sachverständiger betreffend seine Leistungen Rechtsanwälten an: „*Schnell, kostengünstig, unkompliziert – das Immobilien- „Kurzgutachten“ es muss nicht immer Kaviar sein!*“ bei Bekanntgabe eines Pauschalpreises in Höhe von 499 Euro, ist dieses Verhalten jedenfalls dann nicht wettbewerbswidrig, wenn er in dieser Bewerbung sogleich klarstellt, dass das so angebotene Kurzgutachten auf einen bestimmten örtlichen Bereich der Lage der Immobilien bezogen und dieses Kurzgutachten in seiner Verwertbarkeit beschränkt ist, weil es auf den Angaben des Auftraggebers fußt und in der Form einer gutachterlichen Kurzstellungnahme angeboten wird, weshalb es nicht in Konkurrenz zu einem gerichtlich voll verwertbaren umfangreichen Verkehrswertgutachten tritt.

Ich halte die Erledigung von Aufträgen zur Erstellung eines „Kurzgutachtens“ für rechtlich zulässig. Nach meiner Auffassung braucht ein öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger den ihm angetragenen Auftrag zur Erstellung eines „Kurzgutachtens“ auch nicht unter dem Gesichtspunkt des ihm seitens der Bestellungskörperschaft auferlegten Erledigungzwanges anzunehmen. Das „Kurzgutachten“ muss von seiner inhaltlichen Qualität her einem „Langgutachten“ entsprechen.

b) Blick in die **Bauakte** durch Immobilien bewertende Gutachter / Sachverständige?

Die Frage, ob und inwieweit ein mit Immobilienbewertungen beauftragter Sachverständiger die beim Bauamt geführte Bauakte von sich aus einzusehen hat, wird von der Rechtsprechung nicht einheitlich beantwortet:

*LG Köln 11.12.2009 – 32 O 263/06, www.justiz.nrw.de:*

Der Blick in die Bauakte stellt eine Kardinalspflicht des Immobilien bewertenden Sachverständigen dar.

OLG Brandenburg 11.3.2010 – 5 U 204/08, IBR 2011, 1408 (Lipphardt):

Der Sachverständige ist nicht verpflichtet, für die Wertbestimmung der Immobilie die Bauakte beim Bauamt einzusehen.

Meine Auffassung ist diese: Jedenfalls, wenn sich bei der Vorbereitung der gutachterlichen Arbeit und insbesondere der Besichtigung der Immobilie konkrete Unklarheiten betreffend bewertungsrelevante technische Fragen ergeben sowie die Möglichkeit besteht, dass die in einer eventuell vorhandenen Bauakte auffindbaren Informationen als weitere Befundtatsachen Klarheit bringen können, kommt diese Einsichtnahme in Betracht. Beachtlich ist aber dies: Der im Privatauftrag tätige Gutachter bedarf der Erlaubnis des Berechtigten betreffend der Einsichtnahme in „seine“ Bauakte. Die Einsicht in die Bauakte/n durch den (gerichtlichen) Sachverständigen kann zu – bisweilen nicht vorweg einschätzbaren – Arbeitszeitverzögerungen und auch zu Mehrkosten führen; der Immobilien bewertende Sachverständige sollte insoweit vorsorglich, und zwar zur Vermeidung ansonsten wegen Überschreitung der zur Ablieferung des Gutachtens gesetzten Frist drohenden Ordnungsgeldmaßnahmen, auf Zeitverzögerungen sowie die voraussichtlichen Mehrkosten (= Gebührenaufwand des Bauamtes, Kosten der eigenen (Mehr-)Arbeit im Zusammenhang mit dem Studium dieser Bauakten) vorweg hinweisen sowie das ihn beauftragende Gericht insoweit um die Erteilung einer konkreten richterlichen Weisung gemäß §§ 407a Abs. 4, 404a ZPO ersuchen.

### c) Einsatz von „**Flugdrohnen**“

Der (private) Gutachter und ebenso der (gerichtliche) Sachverständige, die für die Erledigung ihres Auftrags eine – in der Regel mit Fototechnik ausgestattete – Flugdrohne einsetzen wollen, bedürfen für ihren gewerblichen Einsatz dieses unbemanneten Luftsystems (= § 1 Abs. 2 LuftVG „*unbemannte Fluggeräte einschließlich ihrer Kontrollstation, die nicht zum Zwecke des Sports oder der Freizeitgestaltung betrieben werden,*“) gemäß § 21a Abs. 1 LuftVO einer öffentlich-rechtlichen und gebührenpflichtigen Erlaubnis nur,

- wenn die Startmasse dieses Fluggeräts (inklusive Kamera, Akkus etc.) mehr als fünf kg beträgt, wenn ein Raketenantrieb mit einem Treibsatz von mehr als 20 g eingesetzt ist,
- wenn der Betrieb mit Verbrennungsmotor in einer Entfernung von weniger als 1,5 km zu Wohngebieten erfolgt,
- wenn der Betrieb in einer Entfernung von weniger als 1,5 km von der Begrenzung von Flugplätzen oder auf Flugplätzen stattfindet oder
- der Betrieb bei Nacht ablaufen soll.

Gemäß § 21a Abs. 4 S. 1 LuftVO müssen Steuerer von unbemannten Fluggeräten mit einer Startmasse von mehr als zwei kg auf Verlangen Kenntnisse in der Anwendung und der Navigation dieser Fluggeräte, den einschlägigen luftrechtlichen Grundlagen und der örtlichen Luftraumordnung nachweisen. § 21b LuftVO liefert einen umfangreichen Katalog von Verboten für den Droneneinsatz; grundsätzlich verboten ist der Betrieb außerhalb der Sichtweite des Steuerers, der Flug über 100 m Höhe bzw.

über 50 m Höhe in Kontrollzonen; ferner sind diverse Örtlichkeiten für den Droheneinsatz ausgeschlossen: so z.B. der Einsatz von über oder in einem seitlichen Abstand von 100 m zu Menschenansammlungen, Unglücksorten, Katastrophengebieten und anderen Einsatzorten von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben, Industrieanlagen, Justizvollzugsanstalten, militärischen Anlagen, Anlagen der Energieerzeugung und -verteilung, soweit der Betreiber dieser Anlage nicht ausdrücklich dem Betrieb zugestimmt hat, Grundstücken, auf denen Verfassungsorgane des Bundes oder der Länder oder oberste und obere Bundes- oder Landesbehörden oder diplomatische und konsularische Vertretungen sowie internationale Organisationen im Sinne des Völkerrechts ihren Sitz haben, sowie von Liegenschaften der Polizei und anderen Sicherheitsbehörden, soweit nicht diese Stellen dem Betrieb zugestimmt haben, Bundesfernstraßen, Bundeswasserstraßen und Bahnanlagen, soweit nicht die zuständigen Stellen dem Betrieb zugestimmt haben, Krankenhäusern. Ebenfalls verboten ist der Einsatz über Naturschutzgebieten, ferner – gemäß § 21b Abs. 1 Nr. 7 LuftVO – über Wohngrundstücken, sofern die Startmasse des Gerätes mehr als 0,25 kg oder seine Ausrüstung in der Lage sind, optische, akustische oder Funksignale zu empfangen, zu übertragen oder aufzuzeichnen, es sei denn, der durch den Betrieb über dem jeweiligen Wohngrundstück in seinen Rechten betroffene Eigentümer oder sonstige Nutzungsberechtigte hat dem Überflug ausdrücklich zugestimmt. Ferner kann der Benutzer eines solchen Gerätes in die speziellen individuellen Persönlichkeits- und Eigentumsrechte anderer – etwa durch Fotografieren / Filmen – nur mit deren Zustimmung eingreifen.

Der (gerichtliche) Sachverständige bekommt für seinen persönlichen Einsatz einer Flugdrohne allenfalls Bezahlung seines Zeiteinsatzes gemäß § 8 Abs. 2 S. 1 JVEG; er erhält indes keinen Kostenersatz für die Anschaffung oder Gebrauchskosten dieses technischen Geräts, weil § 12 Abs. 1 S. 2 Nr. 1 JVEG nur Aufwendungsersatz für die von (gerichtlichen) Sachverständigen „verbrauchten“ (= von vornehmerein nur einmal benutzbaren) und nicht die eingesetzten typisch wiederverwendbaren Gegenstände zuspricht. Zeigt der gerichtliche Sachverständige einen – zur Führung von Drohnen berechtigten und sorgsam auszuwählenden, auch zu überwachenden – Dritten als Hilfsperson hinzu, die gemäß seinen Anweisungen Drohnenflüge vornimmt und ihm so für das Gutachten erforderliche „Aus-der-Luft-Erkenntnisse“ beisteuert, kommt die Erstattung der ihm von dieser dritten Person dafür in Rechnung gestellten und von ihm bezahlten Kosten als Aufwendungsersatz für eine Hilfsperson gemäß § 12 Abs. 1 S. 2 Nr. 1 JVEG in Betracht. Insoweit hat dieser (gerichtliche) Sachverständige unbedingt seine Verpflichtung zu kostengünstiger (= sparsamer) Betätigung zu beachten und insbesondere im eigenen Interesse dafür Sorge zu tragen, dass er den für ihn seitens der Parteien eingezahlten Vorschuss nicht erheblich im Sinne des § 8a Abs. 4 JVEG überschreitet oder Kosten verursacht, die gemäß § 8a Abs. 3 JVEG „außer Verhältnis zum Wert des Streitgegenstands“ stehen. Im Falle einer Unklarheit betreffend seine Berechtigung und auch den Wert des Streitgegenstands hat dieser (gerichtliche) Sachverständige gemäß § 407a Abs. 4 ZPO bei dem zuständigen Gericht die Erteilung einer Weisung gemäß § 404a Abs. 1 ZPO anzufordern. Bisher findet sich keine veröffentlichte Rechtsprechung, ob technische Erkenntnisse eines (gerichtlichen) Sachverständigen oder (privat eingeschalteten) Gutachters, die dieser durch Nichtbeachtung der vorstehenden Grundsätze erlangt haben, im Prozess (un-)verwertbar sind.

#### d) **Rechtsauskünfte** durch Immobilien bewertende Gutachter / Sachverständige

Auch die Immobilienbewerter haben das **Rechtsdienstleistungsgesetz** (RDG) zu beachten. Sofern sie keine Zulassung als Rechtsberater haben, ist § 5 Abs. 1 RDG von besonderer Bedeutung; diese Norm lautet: „*Erlaubt sind Rechtsdienstleistungen im Zusammenhang mit einer anderen Tätigkeit, wenn sie als Nebenleistung zum Berufs- oder Tätigkeitsbild gehören. Ob eine Nebenleistung vorliegt, ist nach ihrem Inhalt, Umfang und sachlichen Zusammenhang mit der Haupttätigkeit unter Berücksichtigung der Rechtskenntnisse zu beurteilen, die für die Haupttätigkeit erforderlich sind.*“ Mir sind keine Fälle ersichtlich, in denen bei privat mit der Immobilien-Bewertung beauftragten Gutachtern diese berechtigte „Annexkompetenz“ greifen kann.

Wird ein Sachverständiger gerichtlich explizit mit der Beantwortung einer Rechtsfrage betraut, kann in der von ihm dann erledigten Beantwortung kein Verstoß gegen das Rechtsdienstleistungsgesetz liegen; gemäß § 3 RDG betrifft dieses Gesetz nämlich nur die außergerichtlichen Rechtsdienstleistungen. Diese Beantwortung, also die Erfüllung der richterlich gestellten Aufgabe, kann ferner keine Befangenheitsablehnung rechtfertigen, sodass sie auch nicht zu einer Kürzung oder gar dem Verlust der JVEG-Vergütung über § 8a JVEG führt. In Betracht kommt aber die Niederschlagung dieser gerichtlichen Kosten gemäß § 21 Abs. 1 GKG: Das an den (gerichtlichen) Sachverständigen für seine Antwort auszuzahlende Geld kann also bei dem zwischen den Parteien erfolgenden Kostenausgleich nicht diesen auferlegt werden, es ist dann letztlich von der Landeskasse zu tragen. Anderes gilt, wenn der (gerichtliche) Sachverständige, ohne dazu richterlich befragt worden zu sein, rechtliche und mit dem Beweisthema nicht im unmittelbaren Zusammenhang stehende Umstände erörtert. In einem solchen Fall kann seine **Ablehnung als befangen** gemäß § 406 ZPO in Betracht kommen; beruhen diese Befangenheitsumstände auf Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit dieses (gerichtlichen) Sachverständigen, kann dies gemäß § 8a Abs. 2 S. 1 Nr. 3 JVEG zum Wegfall seines Vergütungsanspruchs führen. Im Falle von nicht erfragten Rechtsausführungen des gerichtlichen Sachverständigen kann das Gericht von sich aus den Austausch dieses (gerichtlichen) Sachverständigen gemäß § 412 ZPO („**Neues Gutachten**“) veranlassen; in einem solchen Fall der Unverwertbarkeit dieser gutachterlichen Leistung kann sich der Wegfall der Vergütung dieses Sachverständigen gemäß § 8a Abs. 2 S. 1 Nr. 2 JVEG zusätzlich unter dem Gesichtspunkt der Mangelhaftigkeit seiner Arbeiten ergeben.

#### e) „merkantiler Minderwert“ bei deutschen Immobilien

Aktuell wird die Antwort auf die Frage problematisiert, ob betreffend Immobilien ein merkantiler Minderwert in Betracht kommen kann; so vertritt Zöller, IBR 2016, 263 – insbesondere mit Bezug auf ein Referat, das *Liebheit* vor Jahren anlässlich der Aachener Bausachverständigentage gehalten hat, – die Auffassung, dass es sich insoweit um ein Phantom handele. Beachtlich ist indes, dass die Rechtsprechung unisono und durchweg auch die rechtliche Literatur keine Zweifel an diesem Rechtsinstitut haben:

*„Im Schadensersatzrecht versteht man unter dem merkantilen Minderwert die Minderung des Verkaufswertes einer beschädigten Sache, die im Verkehr trotz ordnungsgemäßer Instandsetzung wegen des Verdachts verborgen gebliebener Schäden eintritt. Dieser **merkantile Minderwert** stellt einen **ersatzfähigen Schaden** dar, dessen Erstattung der Eigentümer sogleich verlangen kann, auch wenn er den reparierten Gegenstand weiter benutzt und nicht veräußert (...). Im Schadensersatzrecht ist ferner anerkannt, daß **auch bei der Beschädigung eines Gebäudes ein merkantiler Minderwert** entstehen kann (...). Dieser wirkt sich nicht erst beim Verkauf des Grundstücks aus, sondern er liegt auch vor, wenn der Eigentümer das Haus nicht veräußern will (...). Diese im Schadensersatzrecht für den merkantilen Minderwert entwickelten Grundsätze gelten auch im Recht der Entschädigung für enteignungsgleiche oder enteignende Eingriffe.“*

Ein merkantiler Minderwert liegt vor, wenn der Mangel den Veräußerungswert der baulichen Anlage mindert, und zwar im Unterschied zum technischen Minderwert gerade dann, wenn dies **trotz Mangelbehebung** der Fall ist und die Wertminde rung nur auf dem **objektiv unbegründeten Verdacht** beruht, das Bauwerk könne noch weitere verborgene Mängel aufweisen. Eine **mangelhafte Abdichtung des Kellers** stellt sich nach durchgeführten Reparaturarbeiten als „klassischer Fall eines merkantilen Minderwerts“ dar.

In Übereinstimmung mit

*„Allerdings darf die Schadensberechnung nach merkantilem Minderwert **nicht überstrapaziert** werden. Es muss festgestellt werden, dass der Wert eines Bauwerks nach einer ordnungsgemäßen Mängelbeseitigung tatsächlich noch gemit dert ist. Im Hinblick auf moderne und sichere Bautechniken auch im Sanierungs wesen ist eine gewisse **Zurückhaltung** geboten. Auch kommt eine Verkehrswertminderung nicht bei solchen Risiken in Betracht, die so **unerheblich** sind, dass darüber beim Verkauf des Hauses nicht aufgeklärt werden muss. Allein der Umstand, dass eine größere Reparaturmaßnahme stattgefunden hat, ver pflichtet noch nicht zur Aufklärung, wenn keinerlei Restrisiken bestehen. Zutreffend wird darauf hingewiesen, dass bei einer **kompletten Erneuerung eines Bau teils** (zB Dach) allenfalls auf die Vorteile dieser Erneuerung, nicht aber auf nicht bestehende Risiken hinzuweisen ist.“*

meine ich dies:

Nicht schon jede durchgeführte – respektive erforderliche – Beseitigung eines (Bau-)Mangels durch Reparatur / Nachbesserung löst die Haftung des für den Mangel Verantwortlichen auf Ersatz merkantilen Minderwertes aus. Insbesondere im Hinblick darauf, dass im Baubereich kleinere Reparaturen / Nachbesserungen gleichsam die Regel sind, muss es sich, soll das schadensauslösende **besondere Niveau des merkantilen Minderwertes** erreicht werden, um reparierte bzw. zu reparierende technische Gegebenheiten handeln, die als solche für den Kreis potenzieller Interessenten klar negativ preisbeeinflussend sind, will heißen: Die Reparaturarbeiten müssen von ihrem technischen Ausmaß und / oder ihrem preislichen Gehalt her im Verhältnis zum Wert der Immobilie in dem fiktiven, von vornherein diesen Mangel nicht aufweisenden Zustand wesentlich beachtlich (gewesen) sein, also den **Bereich von Bagatellen sicher übersteigen**. Eines der Kriterien für die Erheblichkeit kann durchaus sein, ob die durchgeführte Reparatur im Falle eines sogleich anschließend vorgenommenen Verkaufs eine dem Käufer **offenbarungspflichtige** war.

Betreffend Wassereintritt von außen in Kellerbereiche, großflächig undichte Dächer und auch die Bausubstanz erfassende Schimmelpilzvorkommisse erheblichen Ausmaßes dürfte dies a priori jeweils der Fall sein. Abweichend von *OLG Düsseldorf*, 18.7.2014 – 9 U 100/13, NJW-RR 2015, 211 ergibt sich – mir – allerdings nichts für eine juristische Regel, dass ein berücksichtigungsfähiger merkantiler Minderwert immer bereits dann klar ausscheide, wenn dieser unterhalb von 10 % des Wertes der Immobilie in mangelfreiem Zustand läge.

Für denjenigen, der einen merkantilen Minderwert - gerichtlich dann per Leistungs-klage – einfordert, ist indes bedeutsam, dass sein Begehrten nur – und erst! – **schlüssig** sein kann, wenn er das sämtliche Vorliegen dieser besonderen technischen Gegebenheiten substanziert vorträgt und sich aus seinen Ausführungen zusätzlich ergibt, dass es sich nicht um einzel-subjektive „Ahnungen“ (= Vorurteile) der jeweiligen Berechtigten betreffend einen nur niedriger erzielbaren Kaufpreis handelt. Es genügt mithin nicht die schlichte Mitteilung dieser Berechtigten, dass bestimmte oder zahlreiche Mängel repariert worden bzw. zu beseitigen sind und man jetzt noch „so ein komisches Gefühl“ habe. Selbst bei Geltung der im Baumängelrecht ansonsten grundsätzlich anzuwendenden **Symptomrechtsprechung** (z. B. PWW/Leupertz/Halfmeier BGB 12.A. 2017 § 634 BGB Rdn. 28: „Für mangelbezogene Streitigkeiten in Bausachen besteht die Besonderheit, dass der Besteller lediglich die Mängelsymptome, d. h. die sichtbaren Mängelscheinungen, aus denen er die Mängelhaftigkeit der Bauleistung ableitet, schlüssig darlegen muss . . .“) sind eben auch diese subjektiven Vorstellungen der Käuferkreise substanziert darzustellen; gegebenenfalls geschieht dies per Vorweg-Hinzuziehung externer, kompetenter Fachleute (OLG Brandenburg, 28.8.2008 – 5 U 28/07, www.gerichtsentscheidungen.berlin-brandenburg.de: „. . . besteht . . . kein Zweifel, dass die Kläger für die Substantierung ihres Vorbringers, ob und in welcher Höhe ein merkantiler Minderwert vorliegen könnte, auf ein Privatgutachten angewiesen waren.“), deren Kosten der Auftraggeber als notwendige Vorbereitungskosten später prozessual über §§ 104, 91 ZPO bzw. materiell-rechtlich als weiteren Teil des Mangelfolgeschadens erstattet erhalten kann.

Erst wenn dieser qualifizierte, schlüssige Vortrag des vermeintlich Geschädigten da ist, kommt eine Beweiserhebung in Betracht. Die abschließende Beurteilung, ob die von dem Anspruchsteller des merkantilen Minderwertes vorgetragenen und belegten Gegebenheiten das für die Berechtigung dieses Begehrten erforderliche Niveau in

welchem Umfang erreichen, stellt im Streit dann die **Antwort auf eine Rechtsfrage** dar.

Beachtlich ist, dass der konkrete mercantile Minderwert im wirtschaftlichen Sinne als **negativ incentive** (= reduzierter Kaufanreiz) den konkreten **Preisabschlag des Widerstandes** spiegelt, den der Markt dieser Immobilie gleichsam aufgrund des bestimmten Ablaufes ihrer Historie entgegenbringt.

*„Die Beurteilung mercantiler Minderwerte von Immobilien ist im Übrigen auch heute noch (insbesondere mangels statistisch verifizierter Bewertungsansätze) häufig sehr schwierig.“*; dieser seitens Kamphausen, IBR 2002, 539 gefasste Satz hat auch noch gegenwärtige Gültigkeit. Betreffend die Anforderungen an die **persönliche und fachliche Qualifikation der Ermittler** dieses Preisabschlags über den Hinweis des BGH, 2.4.1981 - III ZR 186/79, NJW 1981, 1633, dass grundsätzlich „der Gutachterausschuß nicht über besondere Erkenntnisse oder spezifische Sachkunde auf dem Gebiet der Bewertung des mercantilen Minderwerts von Grundstücken verfügen darf“, hinaus dies:

Bindhardt, VersR 1965, 18, 19: „Dieser Wert kann dem Gericht aus eigener Sachkunde kaum bekannt sein. Helfer des Gerichts ist hier der Sachverständige, und zwar der Experte, der den Immobilienmarkt kennt, also vornehmlich ein **Grundstücksmakler**, aber auch Architekten und sonstige Fachleute, wenn sie eben mit dem Immobilienmarkt vertraut sind.“

Mantscheff, BauR 1982, 435, 437 führt zum mercantilen Minderwert und den dafür in Betracht kommenden Gutachter / Sachverständigen aus:

*„Die Erfassung seines Begriffsinhalts stößt bei den Sachverständigen im allgemeinen nicht auf Schwierigkeiten. Anders jedoch steht es mit der Bestimmung seiner Höhe. Die oft angemeldeten Zweifel daran, dass ein **Sachverständiger, der Bauschäden und Baumängel zu beurteilen hat**, wegen unzureichender Kenntnis des Grundstücksmarktes nicht in der Lage sei, den mercantilen Minderwert zu bestimmen, und die Forderung, daß z. B. ein Makler einzuschalten sei, sind hinreichend bekannt. Es sei jedoch davor gewarnt, dieser Auffassung zu folgen, weil Makler nur zu oft nicht in der Lage sind, die Auswirkungen eines technischen Mangels in ein richtiges Verhältnis zum Wert des Gebäudes einzuordnen, und darauf hingewiesen, daß eine Vielzahl von Bausachverständigen auch und zum Teil in nicht geringem Umfange mit Wertermittlungen befaßt waren oder sind.“*

Kamphausen, Der Sachverständige 1985, 280, 284/285:

*„Aus heutiger Sicht lässt sich sagen, daß für eine Gesamtbeurteilung in erster Linie derjenige Bau- und Bewertungssachverständige prädestiniert ist, der hinsichtlich der konkreten Wertminderungsproblematik sowohl über die erforderlichen technischen Kenntnisse verfügt als auch die marktbedingten Auswirkungen auf den Verkehrswert aus eigener Sachkunde begutachten kann. Abgesehen von diesem Idealfall besteht hier allerdings auch ein Feld für die fruchtbare **Zusammenarbeit von Sachverständigen verschiedener Disziplinen**, z. B. in Form eines Gemeinschaftsgutachtens auf den Gebieten. ... Besonders im Bereich der marktbedingten Einflüsse einer Verkehrswertminderung kann die Absicherung des Begutachtungsergebnisses allerdings*

*schwierig sein, so daß vom Sachverständigenstandpunkt aus z. B. die Rücksprache mit Fachkollegen wünschenswert und zweckdienlich erscheint.“*

Überzeugend *Walter/Korves* – der hier zuerst genannte ist immerhin der Vorsitzende Richter des für Grundstücksrecht zuständigen 22. Zivilsenats des OLG Hamm –, NJW 2017, 1985, 1990:

*„Das Gericht muss im Streitfall in der Regel ein Sachverständigengutachten zu Grund und Höhe des merkantilen Minderwertes einholen, auch wenn dieser Bereich der Schätzung gem. § 287 ZPO unterliegt. Hier ist zu beachten, dass oftmals sowohl die bautechnische Seite als auch die des Verkehrswertes begutachtet werden müssen, was die Beauftragung mehrerer Sachverständiger wegen der Unterschiedlichkeit der Sachgebiete notwendig machen kann. Der Sachverständige muss in seinem Gutachten die tatsächlichen Grundlagen seiner Schätzung angeben. Es genügt nicht, wenn er sich zur Begründung der Höhe auf seine Erfahrung beruft. Der Sachverständige sollte in das Gutachten empirisches Material für seine Schätzung einbringen.“*

Äußert der gerichtliche Sachverständige auf die an ihn gerichtete Frage, ob durch die im Obergeschoss des Hauses im Wege der Sanierung eingezogene Schürze ein merkantiler Minderwert des Hauses eingetreten sei, er könne insoweit keine Antwort geben, weil es sich bei dem Objekt um ein Unikat handele, für das es keinen normierten oder durchschnittlich potenziellen Käufermarkt gebe, so dass die Ermittlung eines Minderwertes anhand von Tabellen nicht möglich sei, liegt insoweit keine zum Wegfall des Bezahlungsanspruchs dieses Sachverständigen führende mangelhafte Leistung vor (OLG Schleswig, 12.5.2011 – 9 W 132/10, IBR 2014, 1138 (Lehmann)).

Weil es bei der Klärung der Höhe des merkantilen Minderwertes um die Feststellung eines „Wertes“ i.S.d. § 485 Abs. 2 S. 1 Nr. 2 ZPO geht, kann **im selbständigen Beweisverfahren** insoweit ein Sachverständiger befragt werden (OLG Schleswig, 7.10.1999 – 16 W 190/99, OLGR Schleswig 2000, 61 (IBR 2000, 2245: Kamphausen); PWW/Ulrich ZPO 9.A. 2017 § 485 Rdn. 22).

Beachtlich ist ferner dies: Ein **Privatgutachten** kann den prozessualen Sachverständigenbeweis nur entbehrliech machen, wenn das Gericht dieses Privatgutachten für ausreichend erachtet, um die Beweisfrage zuverlässig zu beantworten, und gemäß § 139 ZPO auf die Absicht zur Verwertung des Gutachtens hinweist; nichts anderes gilt auch betreffend die Klärung merkantilen Minderwertes (so ausdrücklich *LG Baden-Baden*, 8.5.2014 – 3 S 50/13, [www.verkehrslexikon.de](http://www.verkehrslexikon.de)).

Keinesfalls kann es dann auf das „nur **Bauchgefühl**“ eines „Experten“ ankommen; wird nur dieses präsentiert und ergeben sich dem Gericht keine sonstigen qualifizierten Erkenntnismöglichkeiten – etwa weil sich kein Markt betreffend diese besondere Immobilie findet –, so lässt sich mangels hinreichender Feststellungen über das Vorliegen eines merkantilen Minderwertes überhaupt, und zwar letztlich wegen **Fehlens verifizierbarer Schätzungsgrundlagen**, der konkrete merkantile Minderwert, also selbst ein Mindestbetrag, nicht feststellen mit der Konsequenz der Unbegründetheit des Begehrens auf diesen speziellen Schadensersatz.

## 2 Vertiefend zum Honorar

a) private Beauftragung

aa) vereinbarte Vergütung

*OLG Köln 9.3.2015 – 21 U 25/14, www.ibr-online.de:*

Der Vertrag über die Bewertung einer Immobilie ist ein Werkvertrag gemäß §§ 631 ff. BGB.

Gemäß § 631 Abs. 1 BGB ist der „*Besteller*“ der Immobilienbewertung mithin „**zur Entrichtung der vereinbarten Vergütung verpflichtet**“. Betreffend die Höhe der zwischen dem Gutachter und seinem Auftraggeber vereinbarten Vergütung gilt der Grundsatz der – gemäß **§ 134 BGB** vom Verbot des Verstoßes gegen ein Gesetz, wozu z. B. das Gesetz zum Verbot der Schwarzarbeit gehört, und gemäß **§ 138 BGB** nur von Wucher und Sittenwidrigkeit begrenzten – Privatautonomie (= Vertragsfreiheit).

Zur sog. **Differenzvergütungsklausel**:

*AG Wuppertal 3.8.2006 – 97 C 138/06, BauR 2007, 1286 (IBR 2007, 1183; Ulrich):*

Ein Gutachter, der mit dem privaten Auftraggeber über Allgemeine Geschäftsbedingungen vereinbart, dass bei seiner gerichtlichen Zeugen- oder Sachverständigenladung zu dem Begutachtungsgegenstand dieser Auftraggeber die Differenz zwischen dem vereinbarten Honorar und dem vom Gericht bezogenen Geld bezahlt, kann im Falle seiner Ladung von seinem ursprünglichen privaten Auftraggeber die Entrichtung dieser Zusatzvergütung (= Differenz) unabhängig von seiner Vernehmung auch für eine Vorbereitungszeit verlangen.

Für die Zulässigkeit einer solchen „*Differenzvergütungsklausel*“ in vom Sachverständigen gegenüber privaten Auftraggebern verwendeten Allgemeinen Geschäftsbedingungen: AG *Böblingen* 1.12.1995 – 2 C 2415/95, GuG 1996, 190; AG *Duisburg* 13.12.2000 – 5 C 1729/00, nicht veröffentlicht; AG *Wuppertal* 13.7.2006 – 97 C 138/06, IBR 2007, 1183 (*Ulrich*); AG *Montabaur*, 25.5.2011 – 5 C 588/10, [www.iforum.de](http://www.iforum.de). A.A. AG *Ludwigsburg* 21.11.2003 – 2 C 3341/03, IfS Informationen 2/2014, 26: Eine solche Klausel ist – weil inhaltlich überraschend – unzulässig gemäß § 305c Abs. 1 BGB. Volze Der Sachverständige 2007, 21 stuft die Differenzvergütung wegen des „*Beigeschmacks*“ der zusätzlichen Bezahlung des Sachverständigen durch eine Partei als „*problematisch*“ ein.

Bisher ist gerichtlich nicht geklärt worden, ob der Partei, die dem privat eingeschaltet gewesenen Sachverständigen diese Differenzvergütung geleistet hat, insoweit ein Kostenerstattungsanspruch gegen den Gegner anfallen kann; ein materiell-rechtlicher Schadensersatzanspruch – bei Vorliegen der weiteren materiell-rechtlichen Voraussetzungen – sowie ein prozessualer Kostenerstattungsanspruch aus §§ 104, 91 ZPO dürfte grundsätzlich zu bejahen sein.

Nach §§ 641 Abs. 1, 640 BGB wird die Vergütung fällig bei **Abnahme** des Werks; es kann bezweifelt werden, dass bereits die Ablieferung des Gutachtenextes beim Gutachtenauftraggeber diese Rechtsfolge auslöst; Abnahme im Rechtssinne setzt nämlich voraus, dass dieser Auftraggeber tatsächlich Gelegenheit erhalten hat, den Inhalt des Gutachtens hinreichend zu prüfen.

**BGH 28.4.1992 – X ZR 27/91, NJW-RR 1992, 1078 (IBR 1993, 190: Schulze-Hagen):**

In der kritiklosen Entgegennahme des Gutachtens liegt noch keine Abnahme. Eine Abnahmeerklärung durch schlüssiges Verhalten setzt voraus, dass der Besteller zuvor Gelegenheit hatte, das Werk zu prüfen und zu bewerten.

**OLG Hamburg 7.12.2012 – 11 U 178/11, www.ibr-online.de:**

Ein Gutachten wird nicht bereits mit der Entgegennahme abgenommen. Nach Verstreichenlassen einer angemessenen Prüfungszeit ist aber von einer schlüssigen Abnahme auszugehen.

Deshalb kann die Übersendung des Gutachtens per Nachnahme ohne entsprechende **individuelle Vereinbarung** keine Abnahme im Rechtssinne bewirken; ich halte eine in **Allgemeinen Geschäftsbedingungen** enthaltene Regelung der Bestimmung der Übersendung des schriftlichen Gutachtens per Nachnahme für unzulässig gemäß § 307 Abs. 2 Nr. 1 BGB, sie verstößt gegen wesentliche Grundgedanken der Regelung des § 641 Abs. 1 BGB. Aber:

**OLG Saarbrücken 14.1.2010 – 8 U 570/08, IBR 2012, 716 (Heiliger):**

In der Bezahlung der für die Erstellung eines Gutachtens geforderten Vergütung liegt die (konkludente) Abnahme dieses Gutachtenwerks.

## bb) übliche Vergütung

### (1) HOAI

Die Vorgängerfassung der aktuellen **HOAI 2013** enthielt in § 34 diese in die nachfolgende HOAI nicht mehr übernommene Regelung:

Abs. 1: „*Die Mindest- und Höchstsätze der Honorare für die Ermittlung des Wertes von Grundstücken, Gebäuden und anderen Bauwerken oder von Rechten an Grundstücken sind in der nachfolgenden Honorartafel festgesetzt.*“

Abs. 2: „*Das Honorar richtet sich nach dem Wert der Grundstücke, Gebäude, anderen Bauwerken oder Rechten, der nach dem Zweck der Ermittlung zum Zeitpunkt der Wertermittlung festgestellt wird; bei unbebauten Grundstücken ist der Bodenwert maßgebend. Sind im Rahmen einer Wertermittlung mehrere der in Absatz 1 genann-*

ten Objekte zu bewerten, so ist das Honorar nach der Summe der ermittelten Werte der einzelnen Objekte zu berechnen.“

Abs. 3: ...

Abs. 4: „Wertermittlungen können nach Anzahl und Gewicht der Schwierigkeiten nach Absatz 6 der Schwierigkeitsstufe der Honorartafel nach Absatz 1 zugeordnet werden, wenn es bei Auftragserteilung schriftlich vereinbart worden ist. Die Honorare der Schwierigkeitsstufe können bei Schwierigkeiten nach Absatz 5 Nr. 3 überschritten werden.“

Abs. 5: „Schwierigkeiten können insbesondere vorliegen

1. bei Wertermittlungen

- für Erbbaurechte, Nießbrauchs- und Wohnrechte sowie sonstige Rechte,
- bei Umlegungen und Enteignungen,
- bei steuerlichen Bewertungen,
- für unterschiedliche Nutzungsarten auf einem Grundstück,
- bei Berücksichtigung von Schadensgraden,
- bei besonderen Unfallgefahren, starkem Staub oder Schmutz oder sonstigen nicht unerheblichen Erschwernissen bei der Durchführung des Auftrages,

2. bei Wertermittlungen, zu deren Durchführung der Auftragnehmer die erforderlichen Unterlagen beschaffen, überarbeiten oder anfertigen muss, zum Beispiel

- Beschaffung und Ergänzung der Grundstücks-, Grundbuch- und Katasterangaben,
- Feststellung der Roheinnahmen,
- Feststellung der Bewirtschaftungskosten,
- örtliche Aufnahme der Bauten,
- Anfertigung von Systemskizzen im Maßstab nach Wahl,
- Ergänzung vorhandener Grundriss- und Schnittzeichnungen;

3. bei Wertermittlungen

- für mehrere Stichtage,
- die im Einzelfall eine Auseinandersetzung mit Grundsatzfragen der Wertermittlung und eine entsprechende schriftliche Begründung erfordern.“

Abs. 6: „Die nach den Absätzen 1, 2, 4, und 5 ermittelten Honorare mindern sich bei

- überschlägigen Wertermittlungen nach Vorlagen von Banken und Versicherungen um 30 v.H.,
- Verkehrswertermittlungen nur unter Heranziehung des Sachwerts oder Ertragswerts um 20 v.H.,
- Umrechnungen von bereits festgestellten Wertermittlungen auf einen anderen Zeitpunkt um 20 v.H.“

Abs. 7: „Wird eine Wertermittlung um Feststellungen ergänzt und sind dabei lediglich Zugänge oder Abgänge beziehungsweise Zuschläge oder Abschläge zu berücksichtigen, so mindern sich die nach den vorstehenden Vorschriften ermittelten Honorare um 20 vom Hundert. Dasselbe gilt für andere Ergänzungen, deren Leistungsumfang nicht oder nur unwesentlich über den einer Wertermittlung nach Satz 1 hinausgeht.“

Es finden sich weiterhin Immobilien bewertende Sachverständige, die gemäß dieser Regelung ihre Vergütung berechnen und bezahlt erhalten. Trefflich im Sinne der Fassung einer einheitlichen Linie wäre – meines Erachtens – gewiss, könnte man sich auf die seitens des Bundesverbandes Deutscher Grundstückssachverständiger - BDGS herausgegebene unverbindliche Preisempfehlung einigen; sogleich im Jahr 2009 hatte dieser Verband als erster in Bezug auf den ersatzlosen Wegfall der Regelung des § 34 HOAI, aber angelehnt an den Inhalt dieser Norm, als „*Unverbindliche Honorarempfehlung für Wertermittlungen*“ den „*Honorartarif für Gutachten über die Ermittlung des Wertes von Grundstücken, Gebäuden und anderen Bauwerken bzw. Rechten von Grundstücken*“ – Stand: 01/2010 herausgegeben; zuvor hatten Gespräche des Präsidiums dieses Verbandes mit dem Bundeskartellamt stattgefunden, das keine Einwände gegen dieses Vorgehen unter der – dann beachteten – Voraussetzung erhob, dass im Wesentlichen nicht von der ehemaligen gesetzlichen Regelung abgewichen werde bei angemessener Erhöhung der HOAI-Werte. Im Jahre 2013 veröffentlichte der BDGS seine zweite, dem Bundeskartellamt zur Kenntnisnahme zugeleitete Fassung dieser Honorarempfehlung; per Stand 06/2017 – online frei zugänglich unter [www.bdgs.de](http://www.bdgs.de) – findet sich der aktuelle, weiterhin an § 34 HOAI und marktangepasste, praktisch gut gebräuchliche „*Honorartarif*“.

## (2) „Richtlinien“ / „Empfehlungen“

Auf den Wegfall des § 34 HOAI folgten indes vielfältige Auffassungen der Honorarermittlung:

Betreffend die Vergütung der im außergerichtlichen Bereich Immobilien-Bewertungen vornehmenden Gutachter ist seitens des Sachverständigenbüros *Huber/Sander* eine Befragung bei 2.500 Gutachtern durchgeführt und veröffentlicht worden (GuG 2014, 282 ff.). Diese ergab – regional unterschiedliche – Stundensätze zwischen 90 Euro (Mittelwert in Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen) und 115 Euro (Mittelwert in Bayern); bei Immobilien bewertenden Sachverständigen, die nach Prozentsätzen der von ihnen ermittelten Werte abrechnen, kam diese Befragung zu dem Ergebnis, dass bei einem Wert bis 100.000 Euro für das Honorar 1,0 bis 1,5 % des Wertes zugrunde gelegt werden.

Der Bundesverband öffentlich bestellter und vereidigter sowie qualifizierter Sachverständiger e. V. hat die „*Honorarrichtlinie für Immobilienbewertung vom August 2016*“ herausgebracht, welche neben einer „*Honorartabelle*“ u. a. Ausführungen zu der Bemessung des Honorars bei der „*Aktualisierung eines früheren Gutachtens*“, zu der „*Berücksichtigung von Besonderheiten*“, zum „*Zuschlag für erschwerende Bedingungen*“, zum „*Zuschlag für besondere Leistungen*“, zu „*Nebenkosten*“ und zur „*Umsatzsteuer*“ enthält (zu Details *Bischoff* Der Sachverständige 2017, 14). Der Bund der Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure e.V. hat unter dem 30. September 2016 eine „*Unverbindliche BDVI-Honorarempfehlung für Immobilienwertermittlungen*“ publiziert, welche eine eigenständige und von den Werten der BVS-Honorarrichtlinie inhaltlich abweichende „*Honorartafel*“ enthält sowie u. a. Minderungen und besondere Leistungen sowie als Stundensatz für den Sachverständigen „130 €/Stunde“ (und „65 €/Stunde“ für Mitarbeiter) nennt. Mit Datum vom 18. November 2016 hat der Landesverband Bayern öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger Bayern Fachbereich Immobilienbewertung (LVS Bayern) die „*Honorar-Richtlinie des LVS-Bayern*

zur *Immobilienbewertung*“ publiziert; diese enthält eine eigenständige – und zu den Ergebnissen der beiden vorgenannten Veröffentlichungen nicht passende – „*Honorartabelle*“ betreffend „*Basishonorar*“; sie bezieht den „*Basis-Stundensatz*“ mit „133 €/h netto“, welcher mit einem „*Regionalfaktor*“ multipliziert werden könne, und liefert neben einem „*Beispiel: Berechnung des Gesamthonors*“ auch noch eine „*Übersicht: Bestandteile und Berechnung des Honorars*“. Aus strategischer Sicht ist diese neuerdings erfolgte und in den Strukturen sowie den offenbarten Werten nicht einheitliche „*Verfächerung der Preise*“ durch nicht aufeinander abgestimmte – und durchweg nicht an § 34 HOAI orientierte – Preislisten als verpasste Chance zu bedauern: Durch inhaltlich nicht kongruente neue Verlautbarungen diverser Gruppierungen kann sich die nach § 632 Abs. 2 BGB im Falle keiner getroffenen Vergütungsvereinbarung zu ermittelnde „*übliche Vergütung*“ gerade nicht herausschälen; was die Kfz-Sachverständigen mit ihrer BVSK-Befragung, deren Ergebnisse gerichtlich vielfach als betreffend das Grundhonorar gemäß § 287 ZPO durch Schätzung ermittelbare „*übliche*“ durchgewunken werden, prima geschafft haben, kann der Branche der Immobilienbewerter so nicht gelingen!

### cc) angemessene Vorauszahlung

Der privat beauftragte Gutachter kann individuell vereinbaren, dass der Gutachtenbesteller ihm einen Vorschuss vor Aufnahme der Gutachterleistungen zu bezahlen hat. Ob eine Vorauszahlung durch Allgemeine Geschäftsbedingungen des Sachverständigen wirksam festgelegt werden kann, ist wohl nicht an dem Maßstab des § 307 BGB zu messen, sondern daran zu prüfen, ob insoweit das Klauselverbot des § 309

**Nr. 2a BGB** (= Verbot des Ausschlusses oder der Einschränkung des Leistungsverweigerungsrechts) umgangen wird. Ob zugunsten eines per Allgemeine Geschäftsbedingungen einfügbaren Vorauszahlungsrechts des Gutachters damit argumentiert werden kann, dass Rechtsanwälte gemäß § 9 RVG einen angemessenen Vorschuss verlangen können (so Bleutge IfS Informationen 3/2017, 15/6), erscheint – mir – zweifelhaft, denn der Rechtsanwalt schließt anders als der Gutachter mit seinem Mandanten durchweg keinen Werkvertrag. Für die grundsätzliche Zulässigkeit der Einräumung eines Vorauszahlungsrechts per Allgemeine Geschäftsbedingungen kann indes wohl § 3 JVEG herangezogen werden, wonach dem (gerichtlichen) Sachverständigen unter bestimmten Umständen gesetzlich ein Anspruch auf Auszahlung eines angemessenen Vorschusses gegen die Staatskasse zusteht; entsprechend kann auch der Privatgutachter über seine AGB ein Recht auf Bezahlung einer angemessenen Vorauszahlung begründen.

### (3) Rechtsprechung

#### Immobilienbewertung als **Architektenleistung**?

AG Kassel/ 9.10.2012 – 435 C 630/11, BauR 2013, 135 (IBR 2013, 32: Wessel):

Vereinbaren die Parteien eines Architektenvertrags über die Begutachtung diverser gebrauchter Immobilien die Honorierung dieses Architekten auf Stundenbasis, ist die Architektenrechnung prüfbar, wenn sie den Stundensatz sowie die Anzahl der aufgewendeten Stunden enthält und der Architekt hinreichend klar und einlassungsfähig beschreibt, für welches Objekt er welche Aktivitäten entfaltet hat. Eine Honorarvereinbarung ist nicht wegen Unterschreitung der Mindestsätze der HOAI unwirksam, wenn sich der Auftragsgegenstand schwerpunktmäßig mit Fragestellungen beschäftigt, die nicht Gegenstand der Leistungsbilder der HOAI sind. Die übliche Vergütung im Sinne von § 632 Abs. 2 BGB kann auch für eine private Begutachtung aus den JVEG-Sätzen entnommen werden.

Die Anwendbarkeit der Regelungen des bezüglich der „Preise“ stark gedeckelten JVEG auf die Geschäftsverhältnisse (privater) Gutachter erscheint – mir – nicht überzeugend.

#### b) gerichtliche Beauftragung

##### aa) **Grundlagen**

Der mit der „*Bewertung von Immobilien*“ (gerichtlich) beauftragte Sachverständige wird gemäß Nr. 7 der Anlage 1 (zu § 9 Abs. 1 JVEG) mit der Honorargruppe 6 (= **90 Euro je Stunde**) vergütet; daran ändert sich auch nichts dadurch, dass er bei einem vermieteten / verpachteten Objekt – üblicherweise auch – die Ertragswertmethode anwendet, mithin die ermittelten angemessenen Mieten und Pachten dieser Objekte berücksichtigt. Die Bezahlung der Betätigung auf dem Sachgebiet „*Mieten und Pachten*“, welche gemäß Nr. 25 der Anlage 1 (zu § 9 Abs. 1 JVEG) der Honorargruppe 10 (= 110 Euro je Stunde) zugeordnet ist, kann sich indes erst ergeben, wenn das Gericht ausdrücklich - gegebenenfalls auch – die Ermittlung von Mieten und Pachten erfragt.

LG Bochum 20.8.2014 – 9 T 39/14, Der Sachverständige 2015, 127 (IBR 2014, 767: *Ulrich*):

Befasst sich der (gerichtliche) Sachverständige gemäß dem Beweisbeschluss mit der Ermittlung des Schadens infolge der Kürzung dreier Bäume und der Entfernung von sieben Sträuchern sowie der Ermittlung der Höhe des Wiederherstellungsaufwandes und führt er seine Berechnungen gemäß den Anforderungen der Rechtsprechung nach der „Methode Koch“ durch, nach der sich der Ersatzbetrag grundsätzlich aus den Kosten einer Teilwiederherstellung sowie einer Geldentschädigung für den verbleibenden Restschaden zusammensetzt, ist das Sachgebiet „*Bewertung von Immobilien*“ (Nr. 7 der Anlage 1 zu § 9 Abs. 1 JVEG: Honorargruppe 6 = 90 Euro je Stunde) und nicht das Sachgebiet „*Garten- und Landschaftsbau - Schadensfeststellung, -ursachenermittlung und -bewertung*“ (Nr. 13.3. der Anlage 1 zu § 9 Abs. 1 JVEG: Honorargruppe 4 = 80 Euro je Stunde) einschlägig; insoweit ist unerheblich, dass nicht sämtliche Schritte der Wertermittlung im Zusammenhang mit einer Grundstücksbewertung stehen, was insbesondere die Ermittlung der Kosten der Anpflanzungen der neuen Gewächse betrifft. Nach dem Rechtsgedanken des § 9 Abs. 1 S. 4 JVEG ist nicht erforderlich, dass sämtliche Gutachtenteile dem Sachgebiet mit der höchsten Honorargruppe zugehörig sind.

AG Erkelenz 22.4.2015 – 15 C 61/14, IfS Informationen 2/2015, 17:

Die gerichtlich in Auftrag gegebene Ermittlung der Wohnfläche nach der Wohnflächenverordnung gehört zum Sachgebiet Nr. 25 „*Mieten und Pachten*“ und ist daher mit einem Stundensatz von 110 Euro abzurechnen.

Ebenso LG Duisburg 1.12.2015 – 13 T 161/15, immobilien & bewerten 2016, 94: Die Tätigkeit eines mit der Berechnung der Wohnfläche einer Mietwohnung gerichtlich beauftragten Sachverständigen ist JVEG-vergütungsrechtlich mit dem Sachgebiet „*Mieten und Pachten*“ vergleichbar.

Beachtlich ist dies:

**OLG Hamburg 29.12.1982 – 8 W 260/82, MDR 1983, 415:**

Die Mitteilung des gerichtlichen Sachverständigen, er werde sein Gutachten unter Zugrundelegung eines bestimmten Stundensatzes erstellen, weshalb voraussichtliche Kosten in einer bestimmten (Mehr-)Höhe entstehen werden, ist für die spätere Zulässigkeit des ihm zu zahlenden Stundensatzes ohne Relevanz. Zahlen die Parteien aufgrund einer solchen Mitteilung einen weiteren Auslagenvorschuss ein, kann jedenfalls dann keine Einverständniserklärung mit diesem Stundensatz nach **§ 13 JVEG** angenommen werden, wenn sie vorher der Berechtigung dieses Stundensatzes widersprochen haben.

Ebenso **OLG Koblenz 24.9.1982 – 14 W 518/82, JurBüro 1983, 741 (Mümmeler)**: Die Mitteilung des Sachverständigen: „*Ich werde mit 50 DM und 50 v. H. pro Stunde ... entschädigt. Sollte man damit nicht einverstanden sein, möge man mich das bitte sofort wissen lassen. Andernfalls betrachte ich diesen Satz als unwiderruflich vereinbart.*“ ist rechtlich ohne Bedeutung. **OLG Koblenz 12.6.2009 – 14 W 379/09, MDR 2010, 346 (IBR 2010, 1151: Schwenker)**: Ein Einverständnis der Parteien mit einer abweichend von der gesetzlichen Regelung zu bemessenden Vergütung des gerichtlich bestellten Sachverständigen kann in ihrem bloßem Schweigen auch dann nicht gesehen werden, wenn das Gericht die Akten dem Gutachter wieder zuleitet, ohne dessen Antrag auf Bewilligung eines höheren als des gesetzlichen Stundensatzes ausdrücklich abzulehnen. **AG Wiesbaden 11.5.2010 – 92 C 2034/09-28, IfS-Informationen 4/2010, 30**: Es besteht kein Vertrauensschutz des Sachverständigen dahin, dass er Anspruch auf einen bestimmten Stundensatz hat, wenn er auf seine Mitteilung, er werde einen bestimmten Stundensatz abrechnen, keine Antwort erhält. **OLG Düsseldorf 30.9.2010 – 5 W 33/10, BauR 2012, 691 (IBR 2011, 553: Lehmann)**: Die Einordnung in eine bestimmte Honorargruppe kann nicht allein deshalb erfolgen, weil der Sachverständige vor Beginn seiner Tätigkeit mitgeteilt hat, er werde nach dieser Honorargruppe abrechnen.

**A.A. – angesichts der differenzierten Regelung des § 13 JVEG indes nicht vertretbar – LG Aschaffenburg 10.5.1996 – 4 T 107/96, JurBüro 1997, 540:** Teilt ein Sachverständiger vor Erstellung des Gutachtens dem Gericht mit, dass er einen bestimmten Stundensatz berechnen werde, und wird ihm vom Gericht nichts Gegenleidiges erwidert, ist er aus den Gründen des Vertrauensschutzes auch mit diesem Stundensatz zu bezahlen.

Eine „Besondere Vergütung“ (= Honorar, das die gesetzlichen Beträge übersteigt) kann der (gerichtliche) Sachverständige nur verdienen, wenn er dies gemäß § 13 JVEG konkret beantragt und das zuständige Gericht dieses höhere Geld explizit bejaht hat. Weil das Vorgehen des Sachverständigen zum Erreichen einer solchen Besonderen Vergütung im eigenen Interesse der Bezahlung erfolgt, kann der (gerichtliche) Sachverständige seine insoweit aufgewendete Zeit und seine hierzu getätigten Aufwendungen nicht bezahlt erhalten.

## bb) Rechtsprechung

### (1) Allgemeines

Blick in die **Kaufpreissammlung** durch Immobilien bewertende Sachverständige?

*BGH 27.9.1990 – III ZR 97/89, MDR 1991, 229 (IBR 1001, 136: Menke; GuG 1991, 91: Schulz):*

Der mit der Bewertung – hier: des Bodenwertes eines im Außenbereich bebauten Grundstücks – (gerichtliche) Sachverständige nutzt nicht alle ihm zur Verfügung stehenden Erkenntnisquellen, wenn er nicht auch die sich ihm aus § 195 BauGB mögliche Auskunft aus der Kaufpreissammlung nutzt.

Nach meiner Auffassung kann dieser Entscheidung nicht so ohne weiteres jedem mit der Immobilien-Bewertung gerichtlich betrauten Sachverständigen gleichsam als „Freibrief“ für die sofortige Vornahme einer Auskunft bei dem zuständigen Gutachterausschuss dienen: Diese Auskunft des Gutachterausschusses benötigt für ihre Abwicklung nämlich vom Sachverständigen nicht steuerbare Zeit, weshalb der gerichtliche Sachverständige gegebenenfalls mit der ihm gemäß § 411 Abs. 1 ZPO zur Durchführung gesetzten Frist nicht hinkommen wird; insoweit besteht dann eine Obliegenheit der Mitteilung verbunden mit der Bitte um Erteilung einer Weisung gemäß § 404a Abs. 3 ZPO an das Gericht. Darüber hinaus ist zu beachten, dass diese einzuholende Auskunft nicht kostenlos erfolgt; insoweit gelten Gebührenordnungen, die keine Ausnahme für Auskünfte zur Verwendung in gerichtlichen Verfahren vorsehen – z. B. Gebührenordnung für Gutachterausschüsse und den Oberen Gutachterausschuss für Grundstückswerte in Niedersachsen (GOGut) vom 15.6.2017, Niedersächsisches Gesetz- und Verordnungsblatt 2017, 164). Weil dieser Gutachterausschuss bereits mangels einer ihn treffenden Weisungsbefugnis des gerichtlichen Sachverständigen keine Hilfskraft im Sinne des § 12 Abs. 1 S. 2 Nr. 1 JVEG ist, kommt als Rechtsgrund für die Erstattung der von diesem Sachverständigen verauslagten Gebühren nur § 7 Abs. 1 S. 1 JVEG in Betracht.

Im Einzelfall kann im Übrigen § 195 Abs. 2 S. 2 BauGB („Vorschriften, nach denen Urkunden oder Akten den Gerichten oder Staatsanwaltschaften vorzulegen sind, bleiben unberührt.“) relevant sein. Abschnitt 402 VV-BauGB Verwaltungsvorschriften zum Baugesetzbuch Niedersachsen führt insoweit dies aus: „402.4 Vorlage von Urkunden oder Akten bei Gerichten oder Staatsanwaltschaften (§ 195 Abs. 2 Satz 2 BauGB) 402.4.1 Gerichte oder Staatsanwaltschaften sind berechtigt, die Vorlage von Urkunden oder Akten zu verlangen, soweit es in dem jeweils anzuwendenden Verfahrensrecht (VwGO, StPO, ZPO) vorgesehen ist und wenn von Amts wegen ermittelt wird. Auf Anordnung eines Gerichts kann der zugezogene Sachverständige die Unterlagen erhalten. 402.4.2 Aus der Kaufpreissammlung werden die Daten eines konkret zu benennenden Objektes oder eine auf das zu begutachtende Objekt bezogene Stichprobe (siehe Nr. 403.1) in dem Umfang abgegeben, der für eine sachgerechte Wertermittlung erforderlich ist. Die Angaben und Daten der Stichprobe müssen nicht anonymisiert werden.“ Gemäß § 273 Abs.2 Nr. 2 ZPO darf das Gericht zur Vorbereitung des Termins „Behörden oder Täger eines öffentlichen Amtes um Mitteilung von Urkunden oder um Erteilung einer amtlichen Auskunft ersuchen“; in

Bezug auf die Daten der Kaufpreissammlung dürfte dieses Vorgehen kostenlos sein; die Vorlage ist indes für das Gericht nicht erzwingbar.

Blick in den **Mietspiegel** durch Immobilien bewertende Sachverständige?

Mit der Immobilienbewertung gerichtlich beauftragte Sachverständige greifen bisweilen auf ohne ihre Beteiligung erarbeitete Datenerkenntnisse Dritter – z. B. allgemein zugängliche Mietspiegel – zurück. Sofern sie dies tun, müssen sie diese „außenstehenden Fundorte“ spätestens in ihrem Gutachten offenbaren und insbesondere darstellen, ob – und wenn ja: weshalb – sie die dieser fremden Datenbank entnommenen Erkenntnisse inhaltlich für ordnungsgemäß (= objektiv / umfassend) verwertbar erachten. Es finden sich kommerziell tätige Unternehmen, die die Ergebnisse eigener (Preis-)Ermittlungen kundtun, nicht aber die einzelnen erhobenen Daten preisgeben. Einbezieht ein Sachverständiger auch solche Ergebnisse in sein Gutachten, ist er gehalten, diese „Relativität“ und insbesondere den Mangel seiner eigenen Nachprüfung dieser Datenerhebung deutlich dem Adressaten des Gutachtens zu übermitteln. Jedenfalls wenn die (Be-)Nutzung dieser fremden Datenerkenntnisse mit Kosten / Gebühren verbunden ist, ist betreffend die Verwendung seitens des gerichtlichen Sachverständigen vorweg die Erlaubnis des beauftragenden Gerichts einzuholen.

## (2) Wegfall oder Beschränkung des Vergütungsanspruchs

### **§ 8a JVEG** hat diesen Wortlaut:

**Abs. 1:** Der Anspruch auf Vergütung entfällt, wenn der Berechtigte es unterlässt, der heranziehenden Stelle unverzüglich solche Umstände anzuseigen, die zu seiner Ablehnung durch einen Beteiligten berechtigen, es sei denn, er hat die Unterlassung nicht zu vertreten.

**Abs. 2:** Der Berechtigte erhält eine Vergütung nur insoweit, als seine Leistung bestimmungsgemäß verwertbar ist, wenn er

1. gegen die Verpflichtung aus § 407a Absatz 1 bis 4 Satz 1 der Zivilprozeßordnung verstoßen hat, es sei denn, er hat den Verstoß nicht zu vertreten;
2. eine mangelhafte Leistung erbracht hat;
3. im Rahmen der Leistungserbringung grob fahrlässig oder vorsätzlich Gründe geschaffen hat, die einen Beteiligten zur Ablehnung wegen der Besorgnis der Befangenheit berechtigen; oder
4. trotz Festsetzung eines weiteren Ordnungsgeldes seine Leistung nicht vollständig erbracht hat. Soweit das Gericht die Leistung berücksichtigt, gilt sie als verwertbar.

**Abs. 3:** Steht die geltend gemachte Vergütung erheblich außer Verhältnis zum Wert des Streitgegenstands und hat der Berechtigte nicht rechtzeitig nach § 407a Absatz 4 Satz 2 der Zivilprozeßordnung auf diesen Umstand hingewiesen, bestimmt das Gericht nach Anhörung der Beteiligten nach billigem Ermessen eine Vergütung, die in einem angemessenen Verhältnis zum Wert des Streitgegenstands steht.

**Abs. 4:** Übersteigt die Vergütung den angeforderten Auslagenvorschuss erheblich und hat der Berechtigte nicht rechtzeitig nach § 407a Absatz 4 Satz 2 der Zivilpro-

zessordnung auf diesen Umstand hingewiesen, erhält er die Vergütung nur in Höhe des Auslagenvorschusses.

**Abs. 5:** Die Absätze 3 und 4 sind nicht anzuwenden, wenn der Berechtigte die Verletzung der ihm obliegenden Hinweispflicht nicht zu vertreten hat.

- Kürzung der Vergütung des Immobilien bewertenden Sachverständigen wegen unzureichender Bekanntgabe seiner beschränkten Kompetenz (**§ 8a Abs. 2 S. 1 Nr. 1 JVEG**):

**OLG Stuttgart 5.4.2018 – 8 W 97/18, www.ibr-online.de:**

Begeht der Sachverständige Regelverstöße im Zusammenhang mit der Annahme des Gutachtenauftrags, kann dies schon bei leichter Fahrlässigkeit zum Verlust des Entschädigungsanspruchs führen; er muss er damit rechnen, für seine Arbeit nicht bezahlt zu werden, wenn er nicht sorgfältig genug prüft, ob der Gutachtenauftrag in sein Fachgebiet fällt und seine Arbeit deshalb nicht verwertbar ist. Ist seine Arbeit nur teilweise nicht verwertbar und beziffert der Sachverständige nicht die darauf entfallende Vergütung, ist das Gericht befugt, insoweit zu schätzen.

- Wegfall der Vergütung des Immobilien bewertenden Sachverständigen wegen mangelhafter Leistung (**§ 8a Abs. 2 S. 1 Nr. 2 JVEG**):

**OLG Schleswig 6.10.2006 – 15 Wf 244/06, BauR 2007, 752 (IBR 2007, 1118: Schwenker):**

*„Eine mangelhafte Leistung der Sachverständigen in Form einer schuldhaften Pflichtverletzung, die zur Unverwertbarkeit der Begutachtung geführt hatte, ist nicht festzustellen. Beide Sachverständige haben den Verkehrswert der Immobilie nach ihrer Sachverständigenkenntnis herausgearbeitet und die Beweisfrage jeweils klar beantwortet. Der Umstand, dass es Abweichungen hinsichtlich des Bewertungsergebnisses gegeben hat, stellt keinen Umstand dar, dass nur der Sachverständige, auf dessen Bewertung die abschließende Entscheidung des Gerichts gestützt wird, allein einen Vergütungsanspruch hat. Sowohl der Sachverständige A wie auch der Sachverständige B haben eigenverantwortlich in wissenschaftlicher Weise eine Bewertung der Immobilie vorgenommen (...).“*

Mangelhaftigkeit des Gutachtens im vergütungsrechtlichen Sinne ergibt sich nicht bereits daraus, dass ein anderer Sachverständiger in seiner Beantwortung derselben Frage zu einem abweichenden Ergebnis gelangt ist.

OLG Zweibrücken 29.12.2014 – 6 W 64/14, BauR 2015, 880:

Die Erklärung des mit der Wertermittlung einer Immobilie (gerichtlich) beauftragten Sachverständigen, er gehe so vor, dass er in einem ersten Schritt den Wert anhand seines Sachverständigkeits und seiner Marktkenntnisse schätze und in einem zweiten Schritt dann diese Schätzung durch Wertermittlung „gewissermaßen plausibel“ mache, führt wegen der Mangelhaftigkeit dieser „Arbeitsweise“ zur Unverwertbarkeit des so gelieferten Gutachtens und zum Wegfall des Vergütungsanspruchs.

- Wegfall der Vergütung des Immobilien bewertenden Sachverständigen, weil die Vergütung den angeforderten Vorschuss erheblich überschreitet (**§ 8a Abs. 3 JVEG**):

OLG Hamm, 4.1.2018 – 25 W 300/17, IfS Informationen 1/2018, 28:

Weil von einem beachtlichen Teil der Literatur und Rechtsprechung die Grenze der Erheblichkeit der Vorschussüberschreitung erst bei **25 %** gezogen wird, kann einem Sachverständigen nicht als ein die Kappung der Bezahlung auf die Höhe des eingezahlten Vorschusses rechtfertigendes Verschulden angelastet werden, dass er diesen Vorschuss ohne vorherige Anzeige um 24,3 % überschritten hat.

### 3 Steuerliche Absetzbarkeit der Kosten der Wertermittlung

FG Hessen 2.7.2013 – 13 K 985/13, GuG 2014, 125:

Gutachterkosten für die Wertermittlung einer Immobilie, die im Rahmen des Scheidungsverfahrens wegen Auskunftserteilung und Zahlung von Zugewinn anfallen, sind mangels Zwangsläufigkeit nicht als außergewöhnliche Belastungen im Sinne des § 33 EStG abziehbar.



**Ulrich, Jürgen**  
Prof.

Vorsitzender Richter am LG Dortmund a.D.  
Leiter der Bauschlichtungsstelle bei der Handwerkskammer Dortmund sowie der Bauschlichtungsstelle bei der Handwerkskammer Südwestfalen  
Vorsitzender des Landesverbandes Haus & Grund Westfalen  
Mitglied des Vorstandes Haus & Grund Deutschland

# Ein Schritt zur Personenzertifizierung für EIPOS-Absolventen

Cordula Böltz

EIPOSCERT ist eine durch die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) nach DIN EN ISO/IEC 17024:2012 akkreditierte Zertifizierungsstelle für die Sachgebiete „Schäden an Gebäuden“ und „Immobilienbewertung“.

Beide EIPOSCERT-Zertifizierungsprogramme orientieren sich an dem von der Fachwelt anerkannten höchsten Standard des Wissens und Könnens für Sachverständige im jeweiligen Sachgebiet. Die Zulassung zum Zertifizierungsverfahren erhalten Sachverständige mit nachgewiesen professioneller Arbeitsweise, langjähriger Berufserfahrung sowie ausgeprägter Fachkompetenz und der konsequenten Verpflichtung zur Einhaltung der Berufsgrundsätze.

Unabhängigkeit und Unparteilichkeit bei den Zertifizierungsverfahren sowie das Anlegen der gleichen hohen Qualitätsmaßstäbe sind die obersten Grundsätze von EIPOSCERT. Die Zertifikate von EIPOSCERT gewährleisten einen Qualitätsnachweis und ermöglichen bei öffentlichen und privaten Auftraggebern ein hohes Maß an Entscheidungssicherheit. Die regelmäßige Überprüfung der von den zertifizierten Sachverständigen erbrachten Leistungen schafft Vertrauen in die Kompetenz des Sachverständigen.

## **EIPOSCERT – Prüfungsabnahme für EIPOS-Fachfortbildungen**

Die etablierten EIPOS-Fachfortbildungen „Sachverständiger für Schäden an Gebäuden – Stufe II“ und „Sachverständiger für Immobilienbewertung – Stufe II“ bereiten durch die strukturierte und praxisorientierte Vermittlung der Lehrinhalte auf die öffentliche Bestellung, aber auch auf die Personenzertifizierung nach DIN EN ISO/IEC 17024 im jeweiligen Sachgebiet vor. Die Abnahme der schriftlichen Prüfungen der Fachfortbildungen durch EIPOSCERT stellt dabei neben der Weiterbildung einen weiteren Schritt in diese Richtung dar.

EIPOSCERT stellt sicher, dass die Prüfungsinhalte auch den Anforderungen an die schriftliche Prüfung im jeweiligen Zertifizierungsverfahren entsprechen und dass die von der DIN EN ISO/IEC 17024 geforderten formalen Kriterien für den Prüfungsablauf und die Prüfungsabnahme eingehalten werden.

## **Anerkannter Abschluss und anerkannte Prüfungsleistung**

Die Kursteilnehmer erhalten nach erfolgreichem Bestehen der Abschlussprüfung den anerkannten Abschluss als „Geprüfter Sachverständiger für Schäden an Gebäuden (EIPOS)“ bzw. „Geprüfter Sachverständiger für Immobilienbewertung (EIPOS)“.

Zusätzlich erlangen die Kursteilnehmer, die bei EIPOSCERT eine separate Zertifizierung nach DIN EN ISO/IEC 17024 im jeweiligen Gebiet anstreben, den Vorteil, dass ihnen die schriftliche Abschlussprüfung der EIPOS-Fachfortbildung in einem Zertifizierungsverfahren anerkannt wird. Die Anerkennung wird für einen Zeitraum von vier

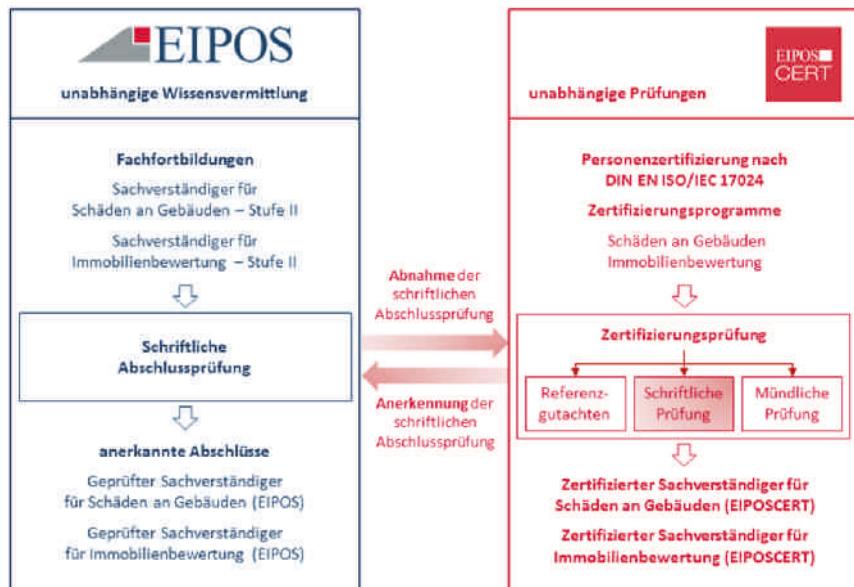
Jahren im Gebiet Schäden an Gebäuden und fünf Jahren im Gebiet Immobilienbewertung nach dem erfolgreichen Ablegen der Prüfung zugesichert. Über diesen Zeitraum können noch fehlende Zulassungsvoraussetzungen erworben werden, ohne diese schriftliche Prüfungsleistung im Rahmen des Zertifizierungsverfahrens erneut ablegen zu müssen.

## Zertifizierungsverfahren

Für das eigentliche Zertifizierungsverfahren ist eine separate Antragstellung notwendig.

Mit der Entscheidung für eine Personenzertifizierung nehmen die Kandidaten an einem Prüfungsverfahren zur Zertifizierung nach der europäischen Norm DIN EN ISO/IEC 17024 entsprechend den Regularien des aktuell gültigen Zertifizierungsprogramms teil.

Die Anerkennung der Prüfungsleistungen ermöglicht das Absolvieren einer verkürzten Zertifizierungsprüfung.



## Persönliche Beratung

Dipl.-Kffr. Anja Hanebuth  
 Amtierende Leiterin der Zertifizierungsstelle  
 a.hanebuth@eiposcert.de  
 Tel.: +49 351 4047042-45

Dipl.-Ing. Cordula Böllitz  
 Referentin Zertifizierungsverfahren  
 c.boellitz@eiposcert.de  
 Tel.: +49 351 4047042-41

Ein Zertifizierungsverfahren bei EIPOS CERT ist unabhängig von einer Weiterbildung bei EIPOS möglich, wenn die Zulassungsvoraussetzungen erfüllt sind. Details regelt das Zertifizierungsprogramm. Dieses und die Gebührenordnung können auch über das Kontaktformular auf der Website [www.eiposcert.de](http://www.eiposcert.de) angefordert werden.

Zertifizierung nach  
DIN EN ISO/IEC 17024

EIPOS  
CERT

# KOMPETENZ PERSONEN ZERTIFIZIERUNG



IMMOBILIENBEWERTUNG



akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17024



SCHÄDEN AN GEBÄUDE



akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17024



BRANDSCHUTZ

Akkreditierungsverfahren läuft

[WWW.EIPOS-CERT.DE](http://WWW.EIPOS-CERT.DE)

## Autorenverzeichnis

**Baltz, Ricarda** *Dipl.-Ing.*

Stellvertretende Vorsitzende und Geschäftsführerin des Gutachterausschusses der Stadt Wuppertal

**Böllitz, Cordula** *Dipl.-Ing.*

Referentin Zertifizierungsverfahren bei EIPOSCERT, Dresden

**Eckhardt, Jens** *RA Dr.*

Fachanwalt für Informationstechnologierecht sowie Datenschutz-Auditor (TÜV) und Compliance-Officer (TÜV), Düsseldorf

**Gänßmantel, Jürgen** *Dipl.-Ing. (FH)*

öbuv Sachverständiger für Mineralische Werkstoffe des Bauwesens (Mörtel, Innen- und Außenputz, Estriche, Sanierungsbaustoffe, 1. Vorsitzender Fachverband Innendämmung e.V. (FVID), Dormettingen

**Kestler, Jens**

Dozent für digitale Fotografie, Schwarzach

**Klingelhöfer, Gerhard** *Dipl.-Ing.*

öbuv Sachverständiger für Schäden an Gebäuden, Pohlheim

**Steinert, Ulrich** *Dipl.-Ing. (FH)*

öbuv Sachverständiger für Putze und Wärmedämmverbundsysteme, Wirtschaftsmediator, Leipzig

**Ulrich, Jürgen** *Prof.*

Vorsitzender Richter am Landgericht a.D., Schwerte

**Wagner, Erhard**

öbuv Sachverständiger im Elektrotechniker-Handwerk, Schiedsgutachter und Wirtschaftsmediator, Vilsbiburg

**Werling, Ullrich** *Dipl.-Kfm. (FH), FRICS CIS HypZert (F)*

Sachverständiger und Partner von HWS Werling, Schäfer & Partner, Potsdam

**Zöller, Matthias** *Prof. Dipl.-Ing.*

Honorarprofessor am KIT Karlsruher Institut für Technologie (Universität Karlsruhe), öbuv Sachverständiger für Schäden an Gebäuden, Aachen

## Publikationen (Auszug)

### 2017

EIPOS (Hrsg.)

**Tagungsband des EIPOS-**

**Sachverständigentages Holzschutz 2017**

Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiterbildung

136 S., zahlr. farb. Abb., Kartoniert

Fraunhofer IRB Verlag

ISBN 978-3-8167-9980-1

EIPOS (Hrsg.)

**Tagungsband der EIPOS-**

**Sachverständigentage Brandschutz 2017**

Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiterbildung

216 Seiten, EIPOS-Eigenverlag

ISBN 978-3-9814551-6-8

EIPOS (Hrsg.)

**Tagungsband**

**Immobilienbewertung/Sachverständ am Bau**

Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiterbildung

226 S., zahlr. farb. Abb., Kartoniert

Fraunhofer IRB Verlag

ISBN (Print) 978-3-8167-9898-9

ISBN (E-Book) 978-3-8167-9924-5

### 2016

EIPOS (Hrsg.)

**Tagungsband des EIPOS-**

**Sachverständigentages Holzschutz 2016**

Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiterbildung

124 S., zahlr. farb. Abb., Kartoniert

Fraunhofer IRB Verlag

ISBN 978-3-8167-9698-5

EIPOS (Hrsg.)

**Tagungsband der EIPOS-**

**Sachverständigentage Brandschutz 2016**

Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiterbildung

146 Seiten, EIPOS-Eigenverlag

ISBN 978-3-9814551-5-1

EIPOS (Hrsg.)

**Tagungsband der EIPOS-**

**Sachverständigentage Immobilienbewer-**

**tung und Sachverständ am Bau 2016**

Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiterbildung

174 S., zahlr. Abb. u. Tab., Kartoniert

Fraunhofer IRB Verlag

ISBN 978-3-8167-9669-5

### 2015

EIPOS (Hrsg.)

**Tagungsband des EIPOS-**

**Sachverständigentages Holzschutz 2015**

Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiterbildung

115 S., zahlr. farb. Abb., Kartoniert

Fraunhofer IRB Verlag

ISBN 978-3-8167-9532-2

EIPOS (Hrsg.)

**Tagungsband der EIPOS-**

**Sachverständigentage Brandschutz 2015**

Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiterbildung

220 Seiten, EIPOS-Eigenverlag

ISBN 978-3-9814551-4-4

LEHMANN, GÜNTER

**Die effektive Befragung**

Ein Ratgeber für die Datenerhebung in der beruflichen und wissenschaftlichen Arbeit

174 Seiten, expert verlag, Renningen

ISBN: 978-3-8169-3287-1

EIPOS (Hrsg.)

**Tagungsband der EIPOS-**

**Sachverständigentage Bauschadensbewer-**

**tung und Immobilienbewertung 2015**

Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiterbildung

241 S., zahlr. farbige Abb., Kartoniert

Fraunhofer IRB Verlag

ISBN 978-3-8167-9413-4

### 2014

EIPOS (Hrsg.)

**Tagungsband des EIPOS-**

**Sachverständigentages Holzschutz 2014**

Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiterbildung

136 Seiten, zahlr. farbige Abb., Kartoniert

Fraunhofer IRB Verlag

ISBN 978-3-8167-9355-7

EIPOS (Hrsg.)

**Tagungsband der EIPOS-**

**Sachverständigentage Brandschutz 2014**

Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiterbildung

160 Seiten, EIPOS-Eigenverlag

ISBN 978-3-9814551-3-7

LEHMANN, GÜNTER

**Lehren mit Erfolg**

194 Seiten, expert verlag, Renningen

ISBN-13: 978-3-8169-3255-0

LEHMANN, GÜNTER  
**Wissenschaftliche Arbeiten**  
zielwirksam verfassen und präsentieren  
5., völl. neu bearb. Aufl., 285 Seiten  
expert verlag, Renningen  
ISBN-13: 978-3-8169-3250-5

EIPOS (Hrsg.)  
**Tagungsband der EIPOS-**  
**Sachverständigentage Bauschadensbewer-**  
**tung und Immobilienbewertung 2014**  
Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiter-  
bildung  
170 Seiten, zahlr. farbige Abb., Kartoniert  
Fraunhofer IRB Verlag  
ISBN 978-3-8167-9227-7

## 2013

EIPOS (Hrsg.)  
**Tagungsband des EIPOS-**  
**Sachverständigentages Holzschutz 2013**  
Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiter-  
bildung  
136 Seiten, zahlr. farbige Abb., Kartoniert  
Fraunhofer IRB Verlag  
ISBN 978-3-8167-9132-4

EIPOS (Hrsg.)  
**Tagungsband der EIPOS-**  
**Sachverständigentage Brandschutz 2013**  
Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiter-  
bildung  
204 Seiten, EIPOS-Eigenverlag  
ISBN 978-3-9814551-2-0

EIPOS (Hrsg.)  
**Tagungsband der EIPOS-Sachverständi-**  
**gentage Immobilienbewertung und**  
**Sachverständigentage am Bau 2013**  
Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiter-  
bildung  
263 Seiten, IRB-Verlag  
ISBN 978-3-8167-9022-8

## 2012

EIPOS (Hrsg.)  
**Tagungsband des EIPOS-Sachverständi-**  
**gentages Holzschutz 2012**  
Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiter-  
bildung  
146 Seiten, IRB-Verlag  
ISBN 978-3-8167-8839-3

EIPOS (Hrsg.)  
**Tagungsband der EIPOS-Sachverständi-**  
**gentage Brandschutz 2012**  
Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiter-  
bildung  
240 Seiten, EIPOS-Eigenverlag  
ISBN 978-3-9814551-1-3

EIPOS (Hrsg.)  
**Tagungsband der EIPOS-Sachverständi-**  
**gentage Bauschadensbewertung und**  
**Immobilienbewertung 2012**  
Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiter-  
bildung  
185 Seiten, IRB-Verlag  
ISBN 978-3-8167-8693-1

## 2011

MANKEL, W. (Hrsg.)  
**Tagungsband des EIPOS-Sachverständi-**  
**gentages Holzschutz 2011**  
Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiter-  
bildung  
145 Seiten, EIPOS-Eigenverlag,  
ISBN 978-3-9814551-0-6

MANKEL, W. (Hrsg.)  
**Tagungsband der EIPOS-Sachverständi-**  
**gentage Brandschutz 2011**  
Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiter-  
bildung  
196 Seiten, EIPOS-Eigenverlag  
ISBN 978-3-9809371-9-1

MANKEL, W. (Hrsg.)  
**Tagungsband der EIPOS-Sachverständi-**  
**gentage Bauschadensbewertung und**  
**Immobilienbewertung 2011**  
Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiter-  
bildung  
170 Seiten, EIPOS-Eigenverlag  
ISBN 978-3-9809371-8-4

## 2010

MANKEL, W. (Hrsg.)  
**Brandschutz III**  
Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiter-  
bildung  
Unt. Mitarb. v. 12 Aut. 2010, 261 Seiten,  
FORUM EIPOS, Band 22, expert verlag,  
Renningen  
ISBN-13: 978-3-8169-3034-1

HERTEL, G. H. (Hrsg.)

**Immobilien- und Bauschadensbewertung III**

Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiterbildung.

165 Seiten, FORUM EIPOS, Band 21, expert verlag, Renningen

ISBN 978-3-8169-3019-8

**2007**

HERTEL, G. H. (Hrsg.)

**Schutz des Holzes I**

Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiterbildung

DIN A5, 180 Seiten, FORUM EIPOS, Band 14, expert verlag, Renningen

ISBN 978-3-8169-2808-9

**2009**

HERTEL, G. H. (Hrsg.)

**Brandschutz II**

Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiterbildung

DIN A5, ca. 200 Seiten, mit CD, FORUM EIPOS, Band 19, expert verlag, Renningen

ISBN 978-3-8169-2950-5

HERTEL, G. H. (Hrsg.)

**Schutz des Holzes III**

Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiterbildung

DIN A5, ca. 120 Seiten, mit CD, FORUM EIPOS, Band 20, expert verlag, Renningen

ISBN 978-3-8169-2951-2

**2008**

HERTEL, G. H. (Hrsg.)

**Schutz des Holzes II**

Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiterbildung

DIN A5, 108 Seiten, mit CD, FORUM EIPOS, Band 17, expert verlag, Renningen

ISBN 978-3-8169-2882-9

HERTEL, G. H. (Hrsg.)

**Brandschutz I**

Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiterbildung

DIN A5, 190 Seiten, mit CD, FORUM EIPOS, Band 16, expert verlag, Renningen

ISBN 978-3-8169-2881-2

HERTEL, G. H. (Hrsg.)

**Immobilien- und Bauschadensbewertung**

Beiträge aus Forschung, Praxis und Weiterbildung.

DIN A5, 194 Seiten mit CD, FORUM EIPOS, Band 15, expert verlag, Renningen

ISBN 978-3-8169-2833-1



# KOMPETENZ WEITERBILDUNG BAU

EIPOS ist ein Unternehmen der TU Dresden Aktiengesellschaft und seit mehr als 25 Jahren einer der führenden Anbieter berufsbegleitender Weiterbildung für das Bauwesen. Anerkannte Fortbildungen zum Experten, Fachplaner oder Sachverständigen für die wichtigsten Praxisfragen rund um Planung, Erstellung, Erhalt und Bewirtschaftung von Gebäuden bilden den Schwerpunkt.

Das Weiterbildungsportfolio umfasst zudem Master-Studiengänge, eine breite Palette an Seminaren, individuell konzipierte Inhouse-Schulungen und jährlich stattfindende Tagungen.

EIPOS steht für strukturierte und praxisorientierte Lehrinhalte, anerkannte Abschlüsse und ein lebendiges Miteinander im EIPOS-Netzwerk. Die Weiterbildungen vermitteln Praxiswissen mit theoretischer Fundierung und befähigen Teilnehmer, neue Kompetenzen in ihrer beruflichen Tätigkeit gewinnbringend einzusetzen. **QUALIFIKATION SCHAFT ZUKUNFT!**

## HERAUSGEBER

EIPOS Europäisches Institut für postgraduale Bildung GmbH

Ein Unternehmen der TUDAG Technische Universität Dresden AG

Freiberger Straße 37, 01067 Dresden

Tel. 0351 404 70 42-10, Fax 0351 404 70 42-20

[eipos@eipos.de](mailto:eipos@eipos.de), [www.eipos.de](http://www.eipos.de)

ISBN 978-3-7388-0138-5



9 783738 801385

Fraunhofer IRB ■ Verlag