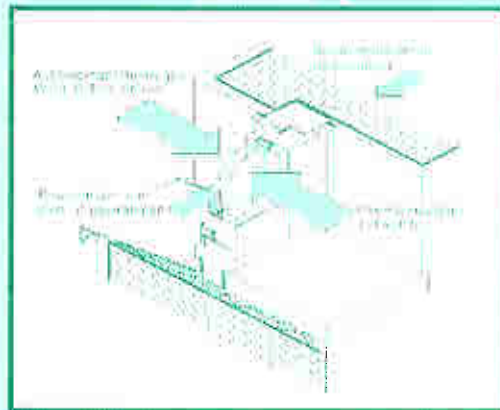


Der Sachverständige

Organ öffentlich bestellter und vereidigter
sowie qualifizierter Sachverständiger

Fachzeitschrift für Sachverständige,
Kammern, Gerichte und Behörden

ISSN 0934-6460



Seite 257-292/2002

Aus dem Inhalt

Reinhard O. Neubauer
Der Fenstereinbau

Prof. Dr. Günther Richter
Rhetorik für Sachverständige

Jürgen Ulrich
**Streitverkündung an den
gerichtlichen Sachverständigen**

Reinhard O. Neubauer
Theresienstr. 28
85049 Ingolstadt

14709 001 14

Der Fenstereinbau – Anforderungen und Montage aus der Sicht der Sachverständigen

1 Einleitung

Die Weiterentwicklung der wärmeschutztechnischen Eigenschaften von Fenstern hat eine lange Historie. Anforderungen an den Wärmeschutz von Fenstern wurden erstmals in DIN 4108 Ausgabe 1952 gestellt [1]. Entscheidend wurden Änderungen der Anforderungen nach der Energiekrise 1973 vorgenommen. In der Folge wurde 1977 mit der ersten und 1984 mit der zweiten sowie 1995 mit der dritten Wärmeschutzverordnung das Anforderungsniveau des baulichen Wärmeschutzes der Fenster angehoben und an den Wärmeschutz des Gebäudes angeglichen. Dieser Zusammenhang ist in *Bild 1* grafisch dargestellt.

Mit der Einführung der Energieeinsparverordnung (EnEV 2002) wurden die Anforderungen an den Wärmeschutz von Fenstern weiter angehoben. Für zu errichtende Gebäude werden heute an die Verglasung selbst keine Mindestwerte eines festgelegten Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte, früher k-Werte) explizit vorgeschrieben.

Die Berechnung der U-Werte von Fenstern hat auf der Basis der DIN EN ISO 10077-1 [2] zu erfolgen. Übliche Wärmedurchgangskoeffizienten von Verglasungen weisen heute Werte zwischen 1,2 W/m²K bis 1,6 W/m²K auf.

Mit der Weiterentwicklung von Verglasungen einschließlich des Glasrandverbundes sowie der Fensterrahmen stellen sich auf-

grund gebäudeeinheitlicher Betrachtungen unterschiedliche Forderungen an die bauliche Schnittstelle Fenster/Baukörper. Der Anschluss der Fenster an die Außenwand weist diesbezüglich ein Entwicklungsdefizit auf. Der Einbau eines Fensters in eine Außenwand darf entsprechend dem heutigen Baustandard nicht mehr in der Planung vernachlässigt werden.

Aufgrund vielfacher gerichtlicher Auseinandersetzungen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer über den fachgerechten Einbau von Fenstern in eine Außenwand und deren bauphysikalisch richtige Fugenanschlussausbildungen werden zunehmend die Bausachverständigen gefordert.

Es zeigt sich jedoch, dass die Bausachverständigen in Bezug auf eine fachgerechte Anschlussausbildung der Fenster in eine Außenwand keine einheitliche Beurteilung treffen. Um diesen unbefriedigenden Sachverhalt zu klären, bemühte sich der Fachbereich Bau des LVS Bayern um eine Sachverständigenbefragung. Insbesondere sollte bei der Umfrage geklärt werden, inwieweit die häufig von den Auftraggebern vorausgesetzten Anforderungen nach den RAL-Gütekriterien für Fenster und Haustüren aus Sachverständigensicht anzuwenden sind.

Der vorliegende Artikel soll deshalb dazu beitragen, die Frage zu klären, wie der Fenstereinbau fachgerecht auszuführen ist und auf welcher Grundlage eine ggf. vorgetra-

gene Mängelrüge am Bau überprüft werden kann und inwieweit die Anforderungen nach den RAL-Gütekriterien für Fenster und Haustüren einzuhalten sind. Die vorliegende Untersuchung soll auch dazu beitragen, den ausführenden Firmen eine zunehmend festzustellende Unsicherheit zu nehmen, welche Leistungen im Kontext einer gerichtlichen Auseinandersetzung geschuldet sind.

2 Kurze Bestandsbetrachtung des Fenstereinbaus in der Praxis

Der Fenstereinbau in eine Fassade bedarf einer sorgfältigen Planung und Ausführung. Im Laufe der Jahrzehnte wurde die Fassade immer weiter entwickelt. Auch die Verglasung und der Rahmen der Fenster erfuhren in den letzten Jahren eine umfassende Weiterentwicklung. Was jedoch den Fenstereinbau betrifft, wurden die lang bekannten Grundlagen der Bauphysik vielfach missachtet. In der Praxis wird häufig noch die Montage ausschließlich mit »Montagekeilen« und »Montageschäu-

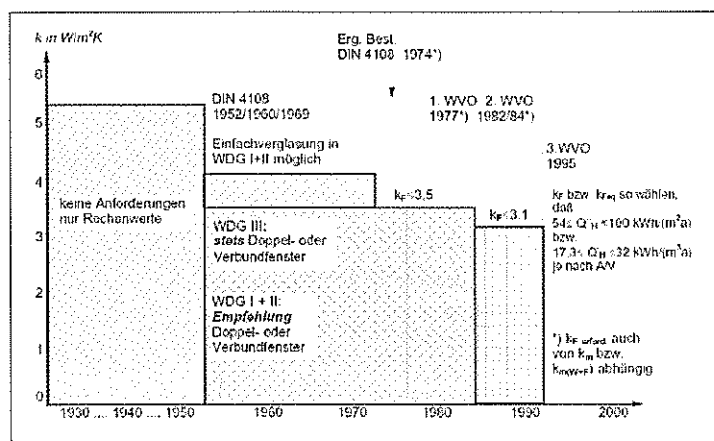


Bild 1: Anforderungen an Wärmedurchgangskoeffizienten von Fenstern (k_p) gemäß baurechtlichen Bestimmungen bis zur Einführung der EnEV 2002; aus [1].



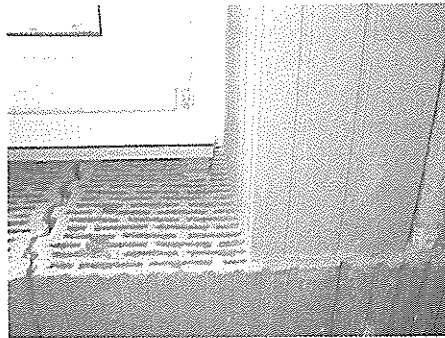
Bilder 2a, 2b: Fehlerhafte Einbausituationen von Fenstern und Außentüren am Bau.

men« bei Fenstereinbauten am Bau vorgefunden.

In den Bildern 2a und 2b sind beispielhaft vg. »Montageschäume« und »Montagekeile« zu erkennen. Üblicherweise wird der herausgequollene Montageschaum von dem nachfolgenden Gewerk zur Ausführung der Putzarbeiten abgeschnitten, wobei häufig die Keile belassen werden. Anschließend wird der Innen- bzw. Außenputz aufgetragen. Auch wenn die Montageschäume bündig mit dem Blendrahmen abgeschnitten und die Montagekeile herausgenommen werden, kann eine fachgerechte Fugenausbildung zwischen Rahmen und Baukörper nur noch mit besonderen Maßnahmen nachträglich erfolgen. Diese besonderen Maßnahmen werden in der Folge häufig nicht mehr ausgeführt und die Anschlussfuge bleibt mangelbehaftet. Die Fuge zwischen Fensterrahmen und Außenwand muss sowohl außen- als auch raumseitig gegen Feuchtigkeit abgedichtet und luftdicht ausgebildet werden. Der Einsatz von Montageschäumen und anschließendem Putzanschluss ist weder geeignet für den Feuchtigkeitsschutz noch für die Gewährleistung der Luftdichtheit.

Ergänzend ist aus Bild 2a zu erkennen, dass eine fachgerechte Abdichtung gegen nicht-drückendes Wasser aus Niederschlag oder Schmelzwasser wohl nicht geplant war. Die entsprechenden Anforderungen an den unteren Anschluss können den einschlägigen Regelwerken entnommen werden.

In den Bildern 3a und 3b ist der Leibungs- und Brüstungsanschluss dargestellt. Bei der Ausbildung von Fenster- und Türleibungen sind Vermörtelungen oder Passstücke (auch Endsteine) erforderlich. Aus den Bildern 3a und 3b wird deutlich, dass weder die Leibung noch die Brüstung mit einem Mörtelbett abgeglichen, bzw. Endsteine verwendet wurden. Die offenen Kammern des Leichthochlochziegels im Bereich der Brüstungsebene bzw. der freie Rand des Mauerwerks im Leibungsbereich (Zahnziegel) sind nicht geeignet zur Aufnahme der Anschlussdichtungen. Der Mörtelabgleich, oder eine gleichwertige Konstruktion, ist zur Aufnahme der Anschlussdichtung im Brüstungsbereich – bzw. im Leibungsbereich alternativ ein Endstein – erforderlich. In Bild 3b ist ergänzend die Ausführung der erforderlichen lastabtragenden Klotzung zu erkennen. Diese Art der schichtenweise unterlegten Holz- oder Kunststoffplättchen eignet sich nicht für eine fachgerechte Rahmenklotzung. Tragklötze müssen u.a. fest und unverschiebbar an-



Bilder 3a, 3b: Fehlerhafte Einbausituationen von Fenstern am Bau.

geordnet sein und dürfen die Abdichtung nicht beeinträchtigen. Eine fachgerechte Ausbildung der Anschlussfugen ist in diesen Fällen nachträglich äußerst schwierig.

3 Allgemeine Anforderungen an den Fenstereinbau

Um den Einbau eines Fensters in eine massive Fassade beurteilen zu können, ist in erster Linie die Kenntnis der bauphysikalischen Anforderungen notwendig. Das schwierige Thema der Verbindung zwischen Fenster und Wand bedarf einer planungstechnischen Lösung. Der Hinweis der Planer in den Detailplänen, dass die Fugen »bauseits abzudichten« sind, ist aufgrund der in der Leistungsbeschreibung regelmäßig fehlenden Anforderungsprofile nicht als ausreichende Planungsleistung zu bewerten. Die bekannten Anforderungen an die Verbindung zwischen Fenster und Außenwand können deshalb unter Einbeziehung der verschiedenen Randbedingungen ausschließlich unter Mitwirkung aller an der Planung und Ausführung beteiligten Parteien gelöst werden. In dem nachstehenden Diagramm (Bild 4) sind die Schnittstellen zur Umgebung, d.h. die Einflussgrößen bei der Planung zwischen Fenster und Außenwand nach [3] dargestellt.

geordnet sein und dürfen die Abdichtung nicht beeinträchtigen. Eine fachgerechte Ausbildung der Anschlussfugen ist in diesen Fällen nachträglich äußerst schwierig.

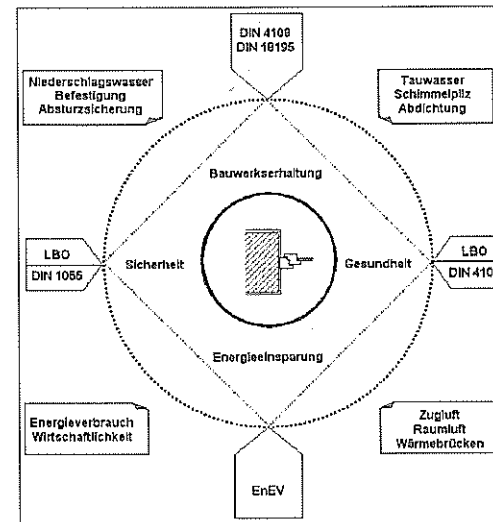


Bild 4: Einflussgrößen bei der Planung von Fenstern in Außenwänden, nach [3].

Aus Bild 4 ist der komplexe Zusammenhang der planungstechnischen Anforderungen erkennbar. Es genügt deshalb nicht, den ausführenden Firmen die Lösung des fachgerechten Fenstereinbaus zu überlassen. Der Planer ist hier gefordert, schlüssige Konzepte bereits in der Detailplanung vorzugeben. Insbesondere im Zuge der Einhaltung der Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV 2002) sind umfassende Zusammenhänge zu beachten.

Grundsätzlich ergeben sich mit der Verbesserung der wärmeschutztechnischen Eigenschaften und der dauerhaften und besseren Abdichtung der Fugen zwischen Fenster und Baukörper zwei maßgebliche Aufgaben. In Bild 5 sind die grundsätzlichen Zusammenhänge grafisch dargestellt.

Die hierfür notwendigen Regelwerke stehen dem Planer zur Verfügung. In Bild 6 sind die Regelwerke und die Abhängigkeiten als Gesamtübersicht der fachgerechten Einbindung des Fensters in die Außenwand zusammengestellt.

Unter Berücksichtigung der vg. Regelwerke sind in Tabelle 1 die notwendigen Ent-

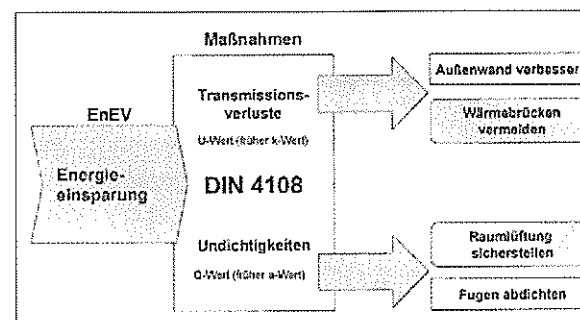


Bild 5: Zusammenhänge zwischen Energieeinsparung, Lüftung und Tauwasservermeidung, nach [3]

Kriterium	Einflussgröße	Anforderung	Auswirkung
Lage in der Wand	Temperaturfelder	Wärmebrücken: Optimierung DIN 4108	Lage und Baustoffe
Befestigung	(Randabstände) Lastabtragung	Befestigungsmittel	Befestigungsmittel
Schimmelpilz	Oberflächentemperatur	$f_{R,si} \geq 0,7$ DIN 4108	Lage und Baustoffe
Lüftungsverluste	Fugenabdichtung	»dicht« DIN 4108 EnEV 2002	Dichtsystem
Feuchte	Innenabdichtung	Vermeidung von Tauwasser DIN 4108	Lage der Abdichtung
Regen	Außenabsichtungen	Vermeidung von Tauwasser, kein Regeneintritt	Konstruktion

Tabelle 1: Kriterien, Einflussgrößen, Anforderungen und Auswirkungen im Anschluss zwischen Fenster und Wand, nach [3].

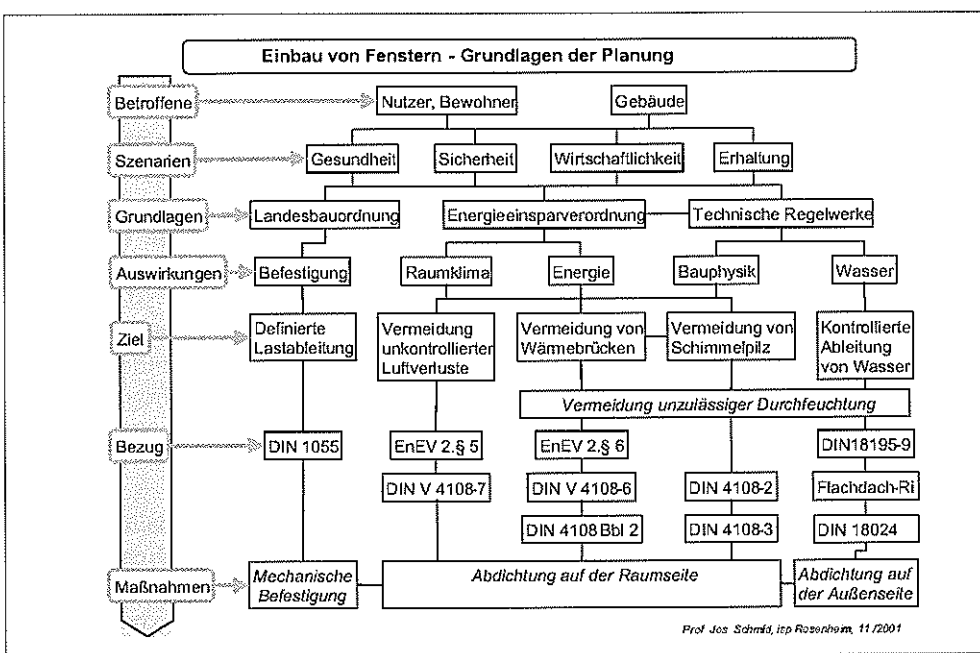


Bild 6: Zusammenstellung und Strukturierung der Planungsabläufe des Einbaus von Fenstern.

scheidungsgrößen dargestellt. Die oben aufgeführten Grundlagen zur Planung des Einbaus von Fenstern und Haustüren sowie die in Bild 6 dargestellten Regelwerke enthalten keine konstruktiven Hinweise, sondern formulieren ausschließlich Anforderungen, die baulich gelöst werden müssen. Aufgrund der unterschiedlichen Einbausituationen – entsprechend den jeweils vorauszusetzenden Randbedingungen – kann dies in Regelwerken nicht allgemeingültig dargestellt werden. Vielfach wird diesbezüglich der Montageleitfaden der RAL-Gütegemeinschaften Fenster und Haustüren [4] als Planungs- und Beurteilungshilfe herangezogen. In diesem Montageleitfaden werden umfangreiche qualitätssichernde Montageanforderungen formuliert, welche maßgeblich durch das ift-Rosenheim erarbeitet wurden. Der Montageleitfaden der RAL-Gütegemeinschaften Fenster und Haustüren stellt für die Montage von Fenstern ein Kompendium dar, in welchem Anforderungen nach Landesbauordnung, DIN-Normen und anderen Regelwerken aufgezeigt werden. Der Montageleitfaden stellt kein Instrument zur Beschreibung einer Einbausituation dar und ist deshalb als allgemeine Ausschreibungsgrundlage für den Einbau von Fenstern und Haustüren nicht geeignet.

4 Umfrageergebnis unter den Sachverständigen des LVS-Bayern e.V.

Im Zuge der Erhebung der Beurteilungsgrundlage ausgeführter Fenster- und Haustürenmontage durch Bausachverständige

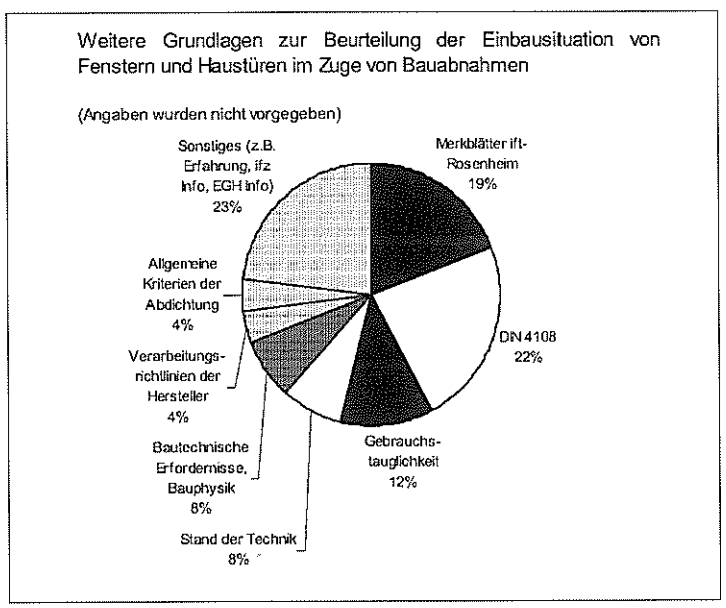


Bild 7 Ergebnisse der Befragung nach der Beurteilungsgrundlage bei Bauabnahmen.

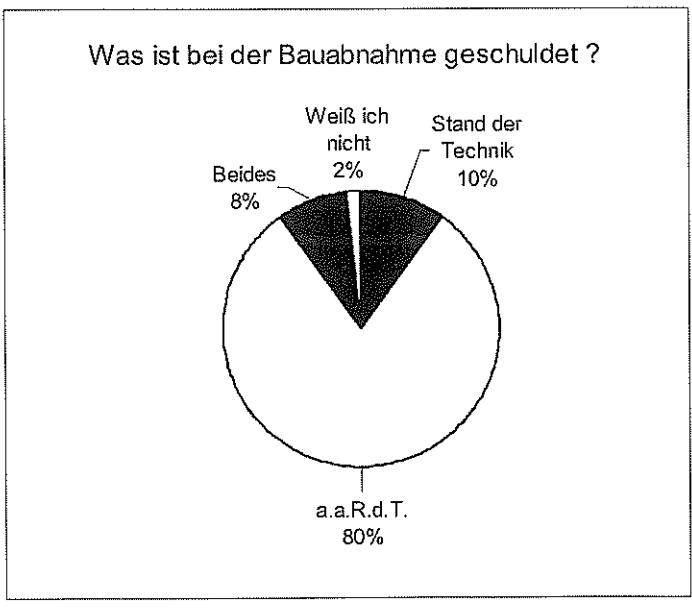


Bild 8: Ergebnisse der Befragung nach der geschuldeten Leistung bei Bauabnahmen.

Bekanntheitsgrad der RAL-Gütekriterien nach Meinung der befragten Sachverständigen

	überwiegend unbekannt	nicht weit genug bekannt	überwiegend bekannt	weiß nicht
bei Architekten	35%	40%	3%	22%
bei Schreincrnern	12%	35%	25%	28%
bei Bauträgern	48%	20%	5%	27%

Tabelle 2: Ergebnisse der Befragung nach dem Kenntnisstand der RAL-Gütekriterien unter Architekten, Schreincrnern (Tischler) und Bauträgern, aus der Sicht der Befragten.

wurde eine Reihenumfrage unter den Sachverständigen im Landesverband Bayern öffentlich bestellter und vereidigter sowie qualifizierter Sachverständiger e.V. durchgeführt. An der Befragung beteiligten sich 60 Sachverständige. An die Sachverständigen wurden 24 Fragen gestellt, u.a. zur Beurteilung der Einbauanforderung bezüglich der RAL-Montage [4] und der DIN 4108-7 [5]. Die Auswertung dieser Erhebung zeigte deutlich, wie unterschiedlich die Anforderungen an den Einbau von Fenstern und Haustüren von den Sachverständigen selbst beurteilt werden. Nachstehend werden Teilergebnisse der Erhebung bzgl. der Einbauanforderungen an die Fenster wiedergegeben. Die RAL-Gütekriterien für Fenster und Haustüren sind unter den Befragten zu 90% bekannt. Auf die Frage, ob der Montageleitfaden gem. den RAL-Gütekriterien zur Beratung und als Planungshilfe herangezogen wird, antworteten 84% der Befragten mit Ja. Von 69% der Befragten werden bei Bauabnahmen die Montageanforderungen der RAL-Gütekriterien für Fenster und Haustüren für die Beurteilung der Einbausituation herangezogen. Welche anderen Grundlagen von den befragten Sachverständigen herangezogen werden, ist nachstehend grafisch dargestellt.

Die Sachverständigen wurden weiter gefragt, inwieweit ihnen der Unterschied zwischen der rechtlichen Bedeutung von »Stand der Technik« und den »Allgemein anerkannten Regeln der Technik« bekannt ist. Unter den befragten Sachverständigen antworteten 98%, dass ihnen der Unterschied bekannt ist.

Von den Befragten, welche den Unterschied zu kennen angaben, antworteten 80%, dass bei der Bauabnahme die »Allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.)« und 10%, dass der »Stand der Technik« geschuldet wird. Von 8% der befragten Sachverständigen wurde angegeben, dass sowohl die »Allgemein anerkannten Regeln der Technik« als auch der »Stand der Technik« geschuldet wird.

In Bild 8 sind die Ergebnisse grafisch dargestellt.

Die Ergebnisse der Befragung bezüglich des Bekanntheitsgrades der RAL-Gütekriterien für Fenster und Haustüren bei Architekten, Schreincrnern (Tischlern) und Bauträgern sind in Tabelle 2 dargestellt.

Auf die Frage, ob die RAL-Montage von Fenstern schriftlich zu vereinbaren ist, antworteten 75% der Befragten mit Ja. Bei der Realisierung in der Umsetzung der RAL-Gütekriterien am Bau sehen 57% der Befragten Schwierigkeiten. Als unverhältnismäßig betrachten 14% der Befragten die Umsetzung der RAL-Gütekriterien am Bau. Nach Meinung von 76% der befragten Sachverständigen führt der Einbau von Fenstern und Haustüren nach der RAL-Montage zu einer Verteuerung der Bauleistung.

Der Einbau von Fenstern und Haustüren gemäß den allgemein gehaltenen Anforderungen nach DIN 4108-7 führt nach Meinung von 52% der Befragten zu einer Verteuerung der Bauleistung.

Die RAL-Gütekriterien zur Montage von Fenstern und Haustüren wird von 84% der befragten Sachverständigen als in der Wissenschaft anerkannt und theoretisch richtig bewertet.

98% der befragten Sachverständigen sind der Meinung, dass sich die Montage von Fenstern und Haustüren gem. den RAL-Gütekriterien nicht in der Praxis durchgesetzt hat.

Die Montageleitlinie gem. den RAL-Gütekriterien hat sich nach Meinung von 88% der Befragten in der Praxis der Sachverständigen zur Beurteilung der Einbausituation nicht restlos durchgesetzt.

*

Aus den oben auszugsweise dargestellten Umfrageergebnissen wird deutlich, dass unter den Sachverständigen der Einbau von Fenstern teilweise unterschiedlich, auch widersprüchlich, beurteilt wird. Die Ergebnisse können an dieser Stelle nicht vollinhaltlich beurteilt werden und sollen im Zuge einer einheitlichen Beurteilung

den momentanen Sachstand widerspiegeln.

Sowohl unter den Sachverständigen, Planern als auch bei den ausführenden Firmen ist gelegentlich festzustellen, dass Schwierigkeiten bestehen, den Begriff der »Allgemein anerkannten Regeln der Technik« in eine ausführbare Leistung umzusetzen.

5 Fensteranschluss an den Baukörper

Obwohl eine umfangreiche Fachliteratur zur Verfügung steht (s. beispielhaft [1-4], [9-19]), ist der Einbau von Fenstern und Haustüren immer noch ein in der Praxis vernachlässigtes Problem. Die Fensterkonstruktionen wurden in den letzten Jahren bedeutend weiterentwickelt. Die einzelnen Komponenten Glas, Fensterrahmen und Glasrandverbund sind durch die Hersteller deutlich verbessert worden.

Damit muss auch der Einbau der Fenster in die Außenwand verbessert, d.h. optimiert werden. Wie die Fenster an den Baukörper angeschlossen werden müssen, ist heute kein ungelöstes Detailproblem mehr. Jedes Fenster ist dabei den bauphysikalischen Anforderungen entsprechend für die jeweilige Einbausituation zu planen und zu dimensionieren.

Prinzipiell sind nicht die Vorgaben einer Norm, sondern die bauphysikalischen Bedingungen und Erfordernisse maßgeblich für die notwendigen Maßnahmen.

Die DIN 4108-7 [5] stellt in diesem Zusammenhang grundsätzliche Anforderungen an die Innenabdichtung und die DIN 18540 [6] an die Außenabdichtung. Wobei in der DIN 4108-7 neben den Grenzwerten der Luftdichtheitsanforderungen auch Planungsempfehlungen und Prinzipskizzen enthalten sind.

Das Fenster kann prinzipiell nur als Teil der Außenwand fachlich richtig dargestellt werden. Deshalb ist der Anschluss der Fenster oder auch der Haustüren im Zusammenhang mit der entsprechenden Außenwand zu betrachten. Insbesondere der steigende Anspruch an moderne Fenster kann zu Planungs- und Ausführungsmängeln führen, aus denen sich dann Schäden ergeben können.

Das Fenster kann demnach als Bauteil nicht isoliert von den jeweiligen Einbaubedingungen betrachtet werden. Der Planer hat in dem Ausschreibungstext für die Fenster gem. DIN 18355 VOB/C [7] und DIN 18360 VOB/C [8] eine detaillierte Leistungsbeschreibung vorzugeben.

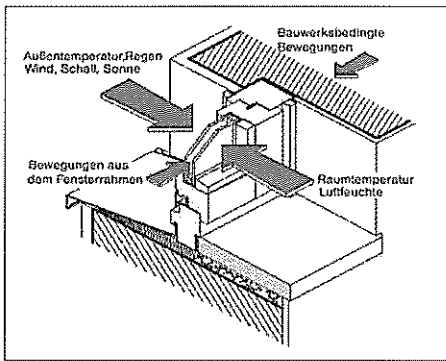


Bild 9: Beanspruchungen auf das Fenster.

Insbesondere der Abschnitt 0 der DIN 18355 bzw. DIN 18360 VOB/C bietet die Voraussetzung für eine ordnungsgemäße Leistungsbeschreibung gem. § 9 VOB/A und damit die Grundlage einer fach-, sach- und kostenorientierten Preisbildung.

Die Veröffentlichungen der Forschungsberichte des Instituts für Fenstertechnik e.V. Rosenheim (ift-Rosenheim), der Bundesverbände des Glaserhandwerks, Metallhandwerks und des Holz- und kunststoffverarbeitenden Handwerks, sowie die Veröffentlichungen der RAL-Gütegemeinschaften Fenster und Haustüren und anderer Einrichtungen dokumentieren den technischen Erkenntnisstand. Es darf dabei aber nicht verkannt werden, dass der Leitfaden zur Montage von Fenstern und Haustüren der RAL-Gütegemeinschaften Fenster und Haustüren nicht als »Allgemein anerkannte Regeln der Technik« (a.a.R.d.T.) zu bewerten ist. Dies zeigen auch die Ergebnisse der unter den Sachverständigen im LVS-Bayern e.V. durchgeführten Befragung. Auch die Technischen Richtlinien der Bundesverbände – hier insbesondere das Heft Nr. 20: »Einbau von Fenstern und Fenstertüren mit Anwendungsbeispielen« [9] – dürfen nicht mit den »a.a.R.d.T.« gleichgesetzt werden. Maßgeblich für die Beur-

teilung gem. den a.a.R.d.T. ist die Umsetzung der jeweiligen Schutzziele: Fensterbefestigung, Wärmeschutz, Bauteilschutz, Raumklima und Gesundheit.

5.1 Grundsätze der Beanspruchungen

Das Fenster in der Fassade ist unterschiedlichen Beanspruchungen ausgesetzt. Bezüglich der Fassade ist das Fenster das anfälligste und schwächste Bauteil. Es ist deshalb wichtig, die auf das Fenster einwirkenden Beanspruchungen im Detail zu kennen. Welche Beanspruchungen auf das Fenster einwirken können, ist grafisch im Bild 9 dargestellt.

In Tabelle 3 werden zu den Beanspruchungen die entsprechend anzuwendenden Regelwerke wiedergegeben.

Die komplexen Zusammenhänge können nicht durch einfache und isoliert betrachtete Anforderungen für den Einbau von Fenster und Haustüren festgeschrieben werden. Die jeweilige Ausführung ist auf die tatsächliche Einbausituation abzustimmen und unterscheidet sich diesbezüglich auch entsprechend der Beanspruchungen aus Regen, Wind, UV-Bestrahlung, Schall, Lufttemperaturen, Luftfeuchten, Längen- und Formänderungen, Kräften aus Eigengewicht, Bauwerksbewegungen, etc.

Sowohl die Planer als auch die ausführenden Firmen werden nicht durch die Einhaltung einer Norm von der eigenverantwortlichen Prüfung der jeweiligen Einbausituation des Fensters in eine Außenwand entbunden. Bei der Betrachtung der wärmeschutztechnischen Eigenschaft der Fassade muss unter heutigen Qualitätsanforderungen besonders der Einfluss im Übergangsbereich Fensterrahmen und Außenwand berücksichtigt werden. Der Anschluss eines Fensters zum Baukörper ist dabei unter bauphysikalischen Aspekten,

insbesondere im Hinblick auf die Wärmebrückenwirkung, Luftdichtheit und Schlagregensicherheit, zu betrachten und zu planen. Aufgrund der Variantenvielfalt kann diesbezüglich keine allgemeine Lösung durch entsprechende Regelwerke bereitgestellt werden. Normen bzw. Regelwerke können nur generell einen Weg, aber nicht die Lösung darstellen. Im Detail muss der Planer aus der Summe der Anforderungen die für die jeweilige Einbausituation richtige Lösung eigenverantwortlich erarbeiten und darstellen.

5.2 Grundsätze der Montage

Die vg. Beanspruchungen bedürfen einer detaillierten Berücksichtigung der einzelnen Anschlussebenen des Fensters. Prinzipiell sind diese Funktionsebenen auch auf die Türen in der Fassade anzuwenden. Die wesentlichen Grundzüge der Fenstermontage können anschaulich anhand des beispielhaft in Bild 10 dargestellten Ebenenmodells beschrieben werden.

- (1) Trennungsebene von Raum- und Außenklima (Luftdichtheit, Bauphysik)
- (2) Funktionsebene (z.B. Schall, Wärme)
- (3) Wetterschutzebene (z.B. Wind, Schlagregen)

Neben der fachgerechten Ausbildung der Anschlussfugen (Abdichtung, Wärme, etc.) muss auch die Befestigung des Fensters fachgerecht ausgeführt werden. Der früher benutzte Begriff der »Gebrauchstauglichkeit« ist aufgrund der neuen Gesetzgebung für die Beurteilung der Einbausituation nicht mehr anwendbar. Prinzipiell ist die Werkleistung des Fenstereinbaus entsprechend der vertraglich vereinbarten Leistung, oder die der Bauherr oder allgemein der Besteller erwarten kann, auszuführen.

Es wird deshalb notwendig, dass die Bauplanung bzw. der Besteller ein entsprechendes Anforderungsprofil für die Fenster des jeweiligen Bauvorhabens vorgibt.

Nachstehend beispielhaft aufgeführte Anforderungen bestehen üblicherweise an Fenster:

- Wärme-, Schall- und Sonnenschutz
- Oberflächentemperaturen, Feuchtigkeit, Luftdichtheit
- Schlagregen- und Standsicherheit
- Brandschutz und Einbruchhemmung, etc.

6 Allgemein anerkannte Regeln der Technik für den Fenstereinbau

Was als allgemein anerkannte Regeln der Technik anzusehen sind, ist weder im ge-

Beanspruchungen		Regelwerke
von außen	Regen, Wind	DIN EN 12207, DIN EN 12208 und DIN EN 12210
	UV-Beanspruchung	DIN 18542 / 18540
	Schall	DIN 4109
von innen	Raumlufttemperatur, Raumluftfeuchtigkeit, Luftbewegung, Luftdichtheit	DIN 4108 Teil 7
aus dem Bauwerk	Bauwerksbewegungen Toleranzen	DIN 18201 DIN 18203
aus dem Bauteil	Längen- und Formänderungen, Kräfte aus dem Eigengewicht	DIN EN 1121

Tabelle 3 Beanspruchungen auf die Fensterkonstruktion

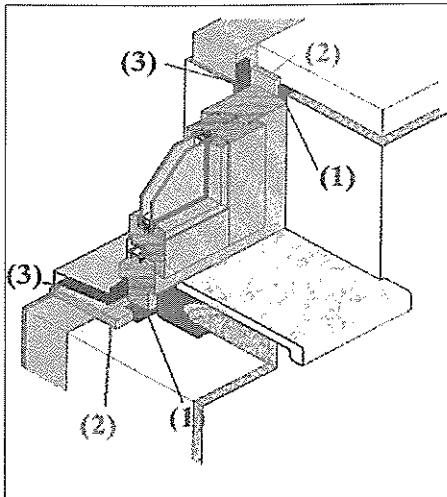


Bild 10 Erläuterung des Ebenenmodells eines Fensters. Beispielsituation mit Wärmedämmverbund-System.

setzlichen Werkvertragsrecht noch in der VOB/B definiert. Die Begriffserklärung ist vielmehr der Rechtsprechung und der Literatur überlassen [20]. Nach heute allgemein gebräuchlicher Definition werden unter allgemein anerkannten Regeln der Bautechnik diejenigen technischen Regeln für die Fertigung bzw. Konstruktion von Bauwerken und Bauleistungen verstanden, die in der Wissenschaft als theoretisch richtig anerkannt sind und sich in der Baupraxis als zutreffend bewährt haben.

Aus den vorherigen Abschnitten wurde im Detail dargestellt, dass die RAL-Gütekriterien Anforderungen stellt, die über dem technisch notwendigen Maß liegen. Für den Fenstereinbau liegt kein geschlossenes Regelwerk vor. Die RAL-Gütebestimmungen zur Montage von Fenstern und Haustüren stellen ein aus verschiedenen Regelwerken, Veröffentlichungen und Baubestimmungen zusammengesetztes Compendium dar und enthalten deshalb Teile, die den allgemein anerkannten Regeln der Technik und Teile, die einem Qualitätsstandard entsprechen. Die RAL-Gütegemeinschaften Fenster und Haustüren haben die Zielsetzung, ihren Mitgliedern durch Gütesicherung einen Wettbewerbsvorteil am Markt zu sichern. Grundlage der Gütesicherung ist die freiwillige Eigen- und Fremdprüfung nach RAL, die eine nachprüfbar Qualitätsaussage vermittelt.

Die allgemein anerkannten Regeln der Technik enthalten die Mindestanforderungen, die an die Bauleistung zu stellen sind. Damit liegt auch bei einer Entscheidung die Vermutung nahe, dass man auf die RAL-Montage verzichten kann, da die RAL-Gütebestimmungen mehr fordern als tech-

nisch notwendig [21]. Bei der Frage des Einbaus von Fenstern und Haustüren, und insbesondere bei der Abdichtung zwischen Fensterrahmen und Außenwand, geht es um die Umsetzung bauphysikalischer Grundkenntnisse.

Die Notwendigkeit der bauphysikalisch richtigen Abdichtung zwischen Fenster und Wand ist in der Bauphysik heute nicht mehr umstritten und auch die technischen Regelwerke sind hier eindeutig.

Eine Abdichtung zwischen Fenster und Wand zählt heute, auf der Grundlage der allgemein zugänglichen Erkenntnisse, zu den »Allgemein anerkannten Regeln der Technik«.

Auch wenn von den Montagefirmen diese Abdichtung nicht immer ausgeführt wird, bleibt die Abdichtung zwischen Fenster und Wand »Allgemein anerkannte Regel der Technik«, da sie sich in der Wissenschaft als theoretisch richtig erwiesen hat, in der Baupraxis als richtig und notwendig anerkannt worden ist und weil sie angewendet wird.

Maßgebend für die Bewertung durch die Baupraxis ist die Beurteilung der mit einschlägigen Leistungen befassten Fachleute. Einer ausnahmslos einhelligen Überzeugung von der Richtigkeit einer technischen Norm bedarf es nicht [20].

Notwendig ist dagegen, dass anerkannte Regeln der Technik sowohl wissenschaftlichen Untersuchungen standhalten als auch in der Baupraxis ihre Richtigkeit erwiesen haben.

Würde die Baupraxis theoretisch als notwendig und richtig anerkannten Regeln zuwiderhandeln, so könnte eine solche Fehlpraxis nicht zur Regel der Technik werden. Dies würde selbst dann gelten, wenn unzureichende Fertigungs- oder Konstruktionsmethoden allgemein angewendet würden.

Ändert sich in den technischen Regeln der Qualitätsstandard in einem gewissen Rahmen, ohne Wert und Funktionstüchtigkeit eines Bauwerkes in Frage zu stellen, werden die allgemein anerkannten Regeln der Technik nicht durch die notwendige Funktionstüchtigkeit des Bauwerkes, sondern z.B. durch das Maß des als allgemein üblich angestrebten Wohnkomforts bestimmt [20].

Die Regeln der Technik betreffen nicht nur die Konstruktion in Entwurf und Ausführung, sondern auch wesentliche Bereiche der Vorbereitung und Begleitmaßnahmen. Wenn die Regeln als theoretisch richtig anerkannt wurden und sich bei den maß-

geblichen Fachleuten durchgesetzt haben, sind sie für Architekten und Ingenieure, als auch für die ausführenden Firmen, verbindlich.

Die »Allgemein anerkannten Regeln der Technik« müssen nicht, können aber identisch sein mit den DIN-Vorschriften. Die DIN-Normen sind aber keine Rechtsnormen, sondern private technische Regelungen mit Empfehlungscharakter [23].

Die RAL-Gütekriterien können deshalb nicht als »Allgemein anerkannte Regeln der Technik« begriffen werden, da sie sich u.a. in der Praxis nicht restlos durchgesetzt haben.

Nach Maßgabe v.g. Grundsätze und der Auswertung der Umfrageergebnisse unter den Sachverständigen des LVS-Bayern, ergibt sich nachstehendes Ergebnis.

Der Bezug auf die RAL-Gütekriterien für den Einbau von Fenstern und Haustüren ist in allgemeiner Form nicht geeignet zur Beschreibung der tatsächlich geschuldeten Leistung am Bau. Insbesondere deswegen nicht, da der pauschale Hinweis auf die Ausführungskriterien nach den RAL-Gütekriterien einen unbestimmten Leistungsbezug darstellt. Im Detail ergibt sich dies aus den Ausführungen im oben dargestellten Abschnitt 3. Wird der Einbau von Fenstern und Haustüren entsprechend den RAL-Montagerichtlinien ausgeführt, entspricht die Leistung mehr als nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik erforderlich ist. Damit ist eine höhere Qualität des Einbaus verbunden. Ist der Einbau entsprechend den RAL-Gütekriterien vertraglich vereinbart, tritt die a.a.R.d.T. hinter dieser vereinbarten Leistung zurück; die Leistung ist dann auch bei der Abnahme geschuldet. Ist also durch besondere vertragliche Leistungsbeschreibung eine höhere Leistungsqualität gefordert, ist diese maßgebend.

Als »Allgemein anerkannte Regel der Technik« gilt der bauphysikalisch richtige Einbau von Fenstern und Haustüren, d.h. in verkürzter Form: Fenster und Haustüren müssen luftdicht, tauwasserfrei und schlagregensicher eingebaut werden. Daneben gelten gleichbedeutend die allgemein anerkannten Regeln der Technik bezüglich des Schall-, Brand- und Sonnenschutzes sowie der Standsicherheit.

Es lässt sich ergänzend aus dem Paragraphen 633 BGB [24] festhalten:

»Das Werk ist frei von Sachmängeln, wenn es die vereinbarte Beschaffenheit hat. Ist keine Beschaffenheit vereinbart, ist das Werk frei von Sachmängeln, wenn es sich

für die nach dem Vertrag vorausgesetzte, für die gewöhnliche Verwendung eignet und eine Beschaffenheit aufweist, die bei Werken der gleichen Art üblich ist und die der Besteller nach der Art des Werkes erwarten kann.«

Damit ist, wenn nichts anderes vereinbart ist, eine »Mittlere Verkehrserwartung«, bzw. der »Erwartungshorizont des Bestellers« geschuldet. Dass die Fuge zwischen Fenster und Wand den bauphysikalischen Anforderungen genügen muss, ist dabei selbstverständlich und muss diesbezüglich nicht schriftlich vereinbart werden. Der »Erwartungshorizont« des Bestellers ist also ein dichter Fensteranschluss, der den bauphysikalischen Anforderungen vollumfänglich, d.h. der gewöhnlichen Verwendungseignung, genügt. Die RAL-Montageanforderungen stellen jedoch über diese bauphysikalischen Anforderungen hinausgehende technische Anforderungen.

7 Zusammenfassung

Im Zuge der Befragung der öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen wird eine Montage der Fenster und Haustüren gemäß den RAL-Gütekriterien nicht als allgemein anerkannte Regel der Technik verstanden. Eine Planung der Anschlüsse zwischen Fenster, bzw. Haustür, und Mauerwerk, die den bauphysikalischen Ansprüchen genügt, wird als notwendig erachtet.

Gemäß EnEV 2002 und nach DIN 4108 müssen die wärmeübertragenden Umfassungsflächen einschließlich der Fugen nach dem Stand der Technik dauerhaft luftundurchlässig ausgebildet werden. Die Umfrage unter den Sachverständigen zeigte hier, dass der Begriff »Stand der Technik« unterschiedlich bezüglich der geforderten Leistung bewertet wird. Inwieweit bei gerichtlichen Auseinandersetzungen der »Stand der Technik« als »Allgemein anerkannte Regel der Technik« interpretiert wird, ist abzuwarten.

Bezüglich der Abdichtungstechnik beim Fenster ist, zumindest nach Angaben von [21] [22], gemäß EnEV 2002 und DIN 4108, wohl vom Ordnungsgeber bzw. Normengeber tatsächlich der »Stand der Technik« gewünscht und nicht die in der Baupraxis erst viel später durchgesetzte »Allgemein anerkannte Regel der Technik«. Dagegen hat aber der BGH [23] entschieden, dass nicht eine öffentlich-rechtlich festgelegte Anforderung, oder eine DIN-Norm maßgebend ist, sondern ob die Bauausführung zur Zeit der Abnahme den

anerkannten Regeln der Technik entspricht. Entspricht also die Bauleistung zum Zeitpunkt der Abnahme in der erbrachten Form den allgemein anerkannten Regeln der Technik, wird sie nicht aufgrund späterer Regeländerungen mangelhaft [20]. In zahlreichen Literaturstellen wird auf eine Detailplanung der Fensteranschlüsse verwiesen. Es muss jedoch davor gewarnt werden, solche Details ungeprüft für ein entsprechendes Objekt leichtgläubig zu übernehmen. Dies gilt insbesondere für die Prinzipskizzen der Anschlussdetails in DIN 4108. Das Konstruktionsdetail des Anschlusses zwischen Fenster und Wand muss auf die bauphysikalischen Problemstellungen der jeweiligen Einzelfälle angepasst werden.

Die innere und äußere Abdichtung der Anschlussfuge ist im Vorfeld zu planen. Eine fachgerechte Planung ist unabdingbare Voraussetzung für eine fachgerechte Ausführung. Fehlen die bauseitigen Voraussetzungen für die fachgerechte Befestigung und Abdichtung der einzubauenden Bauteile zum Baukörper, sollte der Ausführende schriftlich Bedenken anmelden. Gleiches gilt, wenn der Auftraggeber seinerseits die Leistungsbeschreibung vorgibt: Dann hat der Auftragnehmer die Übereinstimmung von Leistungsbeschreibung und allgemein anerkannter Regel der Technik zu prüfen. Fällt die Leistungsbeschreibung erkennbar hinter den Mindeststandard nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zurück, hat der Auftraggeber unverzüglich den Auftraggeber darauf hinzuweisen. Andernfalls ist der Auftragnehmer für die mangelhafte Leistung gewährleistetungspflichtig [20].

Obwohl eine Bedenkenanmeldung nur nach § 4 Nr. 3 VOB/B vorgesehen ist, ergibt sich Entsprechendes für das gesetzliche Werkvertragsrecht aufgrund der dem Auftragnehmer allgemein obliegenden Sorgfalts- und Obhutspflicht. Inhaltlich entspricht die Prüfungs- und Hinweispflicht nach BGB derjenigen nach § 4 Nr. 3 VOB/B, allerdings ist nach BGB kein schriftlicher Hinweis erforderlich.

Nur durch eine gesamtheitliche Betrachtung der Außenwand einschließlich aller Anschlüsse, insbesondere der Baukörperanschlüsse für Fenster und Türen, können Bauschäden vermieden und damit Gebäude nachhaltig gebaut werden. Es muss deshalb den Planern und den ausführenden Firmen dringend empfohlen werden, den Einbau von Fenstern und Türen detaillierter zu betrachten, als es in der Vergangenheit vielfach erfolgte.]

Literatur

- [1] Froehlich, H., »Wärmeschutz mit Verglasungen und Fenstern«, ift-Rosenheim, Skript 01.96
- [2] DIN EN ISO 10077-1, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen, Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten, Teil 1, November 2000, Beuth Verlag
- [3] Militz, H.; Schmid, J. »Bauphysik im Holzbau – Wärme-, Feuchte-, Schallschutz«, Referat im Rahmen der Holzbau und Ausbau 2002, Nürnberg 25. bis 28. April 2002
- [4] Leitfaden zur Montage, RAL-Gütegemeinschaften Fenster und Haustüren, Frankfurt am Main
- [5] DIN 4108-7, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, August 2001, Beuth Verlag
- [6] DIN 18540, Abdichtung von Außenwandfugen im Hochbau mit Fugendichtstoffen, Februar 1995, Beuth Verlag
- [7] DIN 18355, Tischlerarbeiten, VOB/C, Dezember 2000, Beuth Verlag
- [8] DIN 18360, Metallbauarbeiten, VOB/C, Dezember 2000, Beuth Verlag
- [9] Technische Richtlinien des Glaserhandwerks, Verlagsanstalt Handwerk GmbH, Düsseldorf
- [10] Technische Richtlinien des Metallhandwerks, Essen
- [11] Technische Richtlinien des holz- und kunststoffverarbeitenden Handwerks, Wiesbaden
- [12] Hauser, G., Möhl, U., Müller, H., »Baulicher Wärmeschutz, Feuchteschutz und Energieverbrauch«, Kontakt und Studium, Bd. 131, Expert Verlag GmbH, Grafenau/Württ. (1984)
- [13] Einfeld, T., Feldmeier, F., Schmid, J., »Beurteilung der Tauwassergefahr bei Bauabschlüssen«, Fenster und Fassade 14, H. 2, S. 31-42 (1987)
- [14] Baust, E., »Fensteranschlussfugen und DIN 18540«, Glas + Rahmen 41, H. 8 (1990)
- [15] Haaf, K., »Das Fenster und seine Anschlüsse zum Baukörper«, Glaswelt 43, H. 7 (1990)
- [16] »Öffnungen in Dach und Wand – Fenster, Türen, Oberlichter – Konstruktion und Bauphysik«, Aachener Bausachverständigentage 1995, Bauverlag GmbH, Wiesbaden (1995)
- [17] Schmid, J., Jehl, W., Taute, H., »Anschlussausbildung bei Holzfenstern«, DAB 29, H. 6, 7 (1997)
- [18] Schmid, J., Leuschner, I., Müller, P., Sack, N., Taute, H., »Montage: Stand der Technik«, GFF-Zeitschrift für Glas Fenster Fassade 14 (1997)
- [19] VFF Merkblatt ES.03, Wärmetechnische Anforderungen an Baukörperanschlüsse für Fenster. Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V., Dezember 2001
- [20] Kleine-Möller, Merl, Oelmaier, Handbuch des privaten Baurechts, § 12, Rdn. 204ff, 2. Auflage, C.H. Beck, München 1997
- [21] Schmid, J., Private Mitteilung an den Verfasser, November 2001
- [22] Froehlich, H., Private Mitteilung an den Verfasser, November 2001
- [23] BGH-Urteil vom 14. Mai 1998 – VII ZR 184/97
- [24] Bürgerliches Gesetzbuch, BGB, gültig ab 01. Januar 2002

M.Sc. Dipl.-Ing. (FH) Reinhard O. Neubauer ist von der IHK München-Oberbayern öffentlich bestellt und vereidigt für Schallschutz, Wärmeschutz und Feuchtigkeitsschutz