

11. Baustellenmontage

Autor: Christian Reiberg

Neben den unterschiedlichen Fenstersystemen, den verwendeten Rahmenhölzern und Verglasungen, haben auch insbesondere die Baustellenmontage und die Anschlussausbildung einen erheblichen Einfluss auf das wärmedämmtechnische Verhalten von Holzfenstern. Und umgekehrt: Neue, dickere und schwerere Fensterkonstruktionen und wärmetechnisch optimierte Wandbaustoffe mit ungünstigeren mechanischen Eigenschaften sowie mit ungünstigeren Einbaulagen verändern die Art und Weise der Montage.

11.1 Marktübersicht

- 11.1.1 Befestigungssysteme
- 11.1.2 Dichtsysteme
- 11.1.3 Dämmmaterial

11.2 Anwendung und Verarbeitung

- 11.2.1 Befestigungssysteme
- 11.2.2 Dichtsysteme
- 11.2.3 Dämmmaterialien

11.3 Schnittstellen

- 11.3.1 Schnittstelle - Blendrahmenprofil
- 11.3.2 Schnittstelle - Baukörper
- 11.3.3 Schnittstelle - Isothermenverlauf, Oberflächentemperaturen und Wärmebrücken
- 11.3.4 Schnittstelle - Einbauebene

11.4 Auswahlkriterien

- 11.4.1 Befestigungssystem in Abhängigkeit von der Einbauebene
- 11.4.2 Befestigungsmittel in Abhängigkeit vom Befestigungsgrund
- 11.4.3 Abdichtungssystem in Abhängigkeit vom Anwendungszweck
- 11.4.4 Dämmmaterial
- 11.4.5 Systemgarantie
- 11.4.6 Qualitätssicherung

11.5 Anwendungsbeispiele

- 11.5.1 Altbau - Fenstertausch bei einschaligem Wandaufbau
- 11.5.2 Altbau - Fenstertausch bei zweischaligem Wandaufbau
- 11.5.3 Altbau - Sanierung mit Wärmedämmverbundsystem
- 11.5.4 Neubau - Passivhaus

11.6 Quellen

11.1 Marktübersicht

An dieser Stelle werden nur die Systeme und Produkte näher erläutert, die aufgrund ihrer Eigenschaften und Anwendungsbereiche, eine besondere Bedeutung im Hinblick auf die steigenden Anforderungen der Energieeinsparverordnung haben. Auf alle weiteren Merkmale und Besonderheiten, die keine oder kaum eine Relevanz hinsichtlich der Energieeinsparverordnung haben, wird hier nicht ausführlich eingegangen, weil diese als bekannt vorausgesetzt werden und in den einschlägigen Normen und Regeln hinlänglich beschrieben sind.

11.1.1 Befestigungssysteme

Befestigungssysteme lassen sich entsprechend der Einbauebene in folgende zwei Gruppen unterteilen:

- Systeme für die Montage innerhalb einer tragenden Wandkonstruktion
- Befestigungssysteme zum Einbau der Elemente vor einer tragenden Wandkonstruktion (auskragende Montage).

11.1.1.1 Befestigung innerhalb der tragenden Wandkonstruktion

Die gängigste Art, ein Fenster innerhalb der Rohbauöffnung einzubauen, ist die Befestigung mit **Rahmendübel** oder **Direktbefestigungsschrauben**. Diese werden bei der sogenannten Durchsteckmontage, direkt durch den Rahmen im Mauerwerk verankert. Bei der Distanzverschraubung wird, durch ein spezielles Gewinde, der Rahmen auf einen bestimmten Abstand gehalten. Auf diese Weise kann auf Distanz- bzw. Tragklötze verzichtet werden, was eine ungehinderte Wärmedämmung und Abdichtung der Bauanschlussfuge ermöglicht; Voraussetzung dafür ist allerdings eine entsprechende Prüfung durch den Hersteller der Befestigungsmittel.

Eine weitere Methode ist die verdeckte Befestigung mit **Laschen**, **Krallen**, **Ankern** oder **Schlaudern**. Mit diesen Befestigungssystemen können jedoch nur Lasten senkrecht zur Fensterebene abgetragen werden. Im Gegensatz zur Distanzverschraubung muss bei dieser Montageart in jedem Fall die Lastabtragung in Fensterebene über Distanz- und Tragklötze erfolgen. Von dieser Befestigungsart ist deshalb im Hinblick auf die Vermeidung von Wärmebrücken und der zukünftigen höheren Eigengewichte der Fenster abzuraten.

Eine unter wärmedämmtechnischen Gesichtspunkten interessante Weiterentwicklung stellt ein thermisch getrennter und überputzbarer Befestigungsanker dar. Hierbei sind das kältere Krallenteil und das hintere Laschenteil durch ein Zwischenstück aus hochfestem, faserverstärktem Kunststoff getrennt. "Durch die thermische Trennung kann die Wärme nicht über den Metallanker in den Innenraum geleitet werden, so dass der Taupunkt im Außenbereich bleibt.", so der österreichische Hersteller Fuchs Metalltechnik GmbH (siehe 11.6.1).

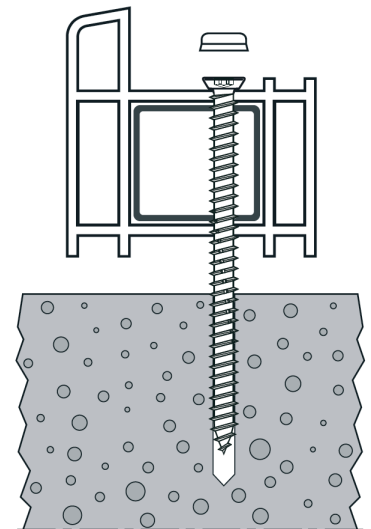


Bild 11.1:
Direktbefestigungsschraube
für die dübellose Montage

(Quelle: SFS intec GmbH, Oberursel
Typ FB-SK mit Prüfbericht-Nr. 10535815
vom 20. Februar 2009)

11.2 Anwendung und Verarbeitung

Nach § 6 EnEV 2009 müssen Fugen dauerhaft luftundurchlässig entsprechend den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet sein. Nach DIN 4108-2 wird die Luftdichtheit wie folgt beschrieben: "Der aus Messergebnissen abgeleitete Fugendurchlasskoeffizient von Bauteilanschlussfugen muss kleiner als $0,1 \text{ m}^3/\text{mh}(\text{daPa}^{2/3})$ sein." (etwa 5 bis 10-mal so dicht wie das Fenster). Der luftdichte Anschluss wird nach DIN 4108-7 durch eine raumseitig umlaufende Abdichtung der Fuge zwischen Blendrahmen und Baukörper erreicht. Weitere Anforderungen an den Anschluss ergeben sich aus dem gemäß DIN 4108-2 einzuhaltenden Mindestwärmeschutz im Bereich von Wärmebrücken (§ 7 EnEV 2009).

11.2.1 Befestigungssysteme

Im ersten Moment erscheinen die Befestigungssysteme keinen Einfluss auf das Wärmedämmverhalten und die Luftdichtheit eines Fensters oder einer Tür zu haben. Das stimmt insofern, dass die Befestigungsart nicht direkt bei der bauphysikalischen Bewertung berücksichtigt wird, aber dennoch eine punktuelle Wärmebrücke bilden kann. Durch die Entwicklung von Bauteilen mit immer geringeren Wärmedurchgangskoeffizienten, wird der Einfluss von Befestigungssystemen auf das bauphysikalische Verhalten relativ gesehen größer und sollte nicht unberücksichtigt bleiben.

Ein weiterer Grund, dem Befestigungssystem in Zukunft größere Beachtung zu schenken, sind die größeren Bautiefen der Rahmenmaterialien und der vermehrte Einsatz von hochwärmedämmenden schweren 3-fach-Isolierverglasungen. Die sich aus dem erhöhten Eigengewicht ergebenden Kräfte, sowie Wind- und Nutzlasten sind von den Befestigungsmitteln bzw. Tragklötzen aufzunehmen und dauerhaft in den Baukörper abzuleiten. Deshalb stellen sich folgende Anforderungen an zukünftige Befestigungssysteme:

- Befestigungssysteme müssen höhere Lasten abfangen können.
- Neue Wandbaustoffe sind zwar besser wärmedämmend, haben aber wesentlich ungünstigere mechanische Eigenschaften hinsichtlich der Befestigung (Druckfestigkeit, Auszugswiderstand)
- Wärmebrücken müssen bei der Befestigung vermieden werden.
- Der Einbau der Fenster in der Dämmebene, und damit außerhalb der tragenden Wandkonstruktion, wird aufgrund von bauphysikalischen Vorteilen zukünftig immer häufiger vorkommen.

Die Anordnung und Ausbildung von Trag- und Distanzklötzen ist bei der Befestigung mit besonderer Sorgfalt auszuführen. Die Tragklötze sind im Bereich von Rahmenecken, Pfosten und Riegeln in Abhängigkeit von der Öffnungsart anzuordnen. Des Weiteren ist darauf zu achten, dass Dimensionsänderungen des Fensters - beim Holzfenster vor allem durch Quellen und Schwinden -möglich bleiben und die Verklotzung die nachfolgenden Abdichtungsmaßnahmen nicht behindert. Als Trag- und Distanzklötze haben sich Klötze aus duroplastischem Kunststoff oder

11.3 Schnittstellen

Bei der Baustellenmontage besteht die besondere Herausforderung darin, dass eine Vielzahl von Gewerken ineinander greifen (z. B. Rohbau, Innenausbau, Trockenbau, Fassadenarbeiten usw.). Also sind sowohl grundlegende Kenntnisse über fachfremde Gewerke erforderlich, als auch eine gute Planung und Koordination der eigenen Arbeiten notwendig. Nur so ist eine fachgerechte Ausführung gewährleistet. Die Schnittstellen sind durch die drei Grundelemente Fenster (Blendrahmenprofil), Anschlussfuge und Baukörper gekennzeichnet.

11.3.1 Schnittstelle - Blendrahmenprofil

Die Abdichtung und die Dämmung müssen auf das Blendrahmenprofil abgestimmt werden, um eine uneingeschränkte Funktion zu gewährleisten. Die Blendrahmenausführung muss also so beschaffen sein, dass z. B. Multifunktionsbänder über die gesamte Bautiefe einen gleichmäßig hohen Anpressdruck erzeugen können. Zudem können vorkomprimierte Dichtbänder bei Blendrahmen mit Doppelnut abkippen bzw. sich in der Nut verklemmen, sodass die geforderten Werte für die Schlagregendichtheit negativ beeinträchtigt werden. Einige Hersteller empfehlen bei dem Einsatz ihres Multifunktionsbandes generell ein entsprechendes Füllprofil. Derartige Nut-Füllprofile sind auch notwendig, wenn aufgrund von Nuten keine ausreichend breite und glatte Haftfläche zur Anbringung des Fugendichtbandes vorhanden ist.

Da der Blendrahmen immer auch als Haftfläche für die Dichtstoffe dient, muss die Oberfläche entsprechend vorbereitet sein. Die Verklebung ist entscheidend für die dauerhafte Funktionalität der Abdichtungsfuge. Im ersten Schritt ist die Oberfläche von groben Verunreinigungen, wie Staub oder Ortschaumrückständen, zu beseitigen. Um eine geeignete Haftfläche zu gewährleisten, sind diese vorab auf ihre Haft- und Tragfähigkeit zu überprüfen. Bei Bedarf muss die Oberfläche mit Primern (Haftvermittlern) vorbehandelt werden. Es dürfen jedoch nur vom Hersteller empfohlene und für die betreffende Haftfläche geeignete Primer eingesetzt werden.

Bei der Verwendung von bauchemischen Produkten ist stets die Verträglichkeit mit angrenzenden Materialien zu kontrollieren. In diesem Fall wäre also die Verträglichkeit des Klebers oder des spritzbaren Dichtstoffes mit dem Lack bzw. mit der Lasur des Blendrahmens zu überprüfen. Bei Dichtbändern nach DIN 18542 ist die Verträglichkeit mit typischen Rahmenwerkstoffen, wie Holz, deckend oder lasierend beschichtet, generell gegeben.

Bei allen anderen Abdichtungssystemen sowie Dämmmaterialien kann keine allgemeingültige Aussage über die Verträglichkeit getroffen werden. Hier ist es grundsätzlich notwendig, dass die Verträglichkeit der Klebstoffe (Selbstklebestreifen und spritz- oder streichbare Klebstoffe) mit den Rahmenmaterialien mit den jeweiligen Herstellern abgeklärt wird. Meistens geben auch schon die Verarbeitungshinweise Aufschluss über die Materialverträglichkeit.

11.5 Anwendungsbeispiele

Bisher wurden nur die einzelnen Elemente der Baumontage, also Befestigung, Abdichtung und Dämmung, separat für sich betrachtet. Die folgenden Anwendungsbeispiele beschreiben die Kombination der einzelnen Elemente anhand unterschiedlicher Einbausituationen und betrachten dabei vor allem die bauphysikalischen Kennwerte zur Bewertung der Einbausituation.

Die vorgegebenen und häufig nicht veränderbaren baulichen Situationen im Gebäudebestand führen dazu, dass sich die fachgerechte Ausbildung der Anschlussfuge beim Fenstertausch schwieriger gestaltet. Folgendes ist hier zusätzlich zu beachten:

- Der Fenstertausch im Gebäudebestand bedeutet einen Eingriff in das vorhandene bauphysikalische Gleichgewicht des Gebäudes; nach der Sanierung ist u. U. der Mindestluftwechsel nicht mehr sicher gestellt und es müssen zusätzliche Lüftungsmaßnahmen ergriffen werden.
- Der Wärmeschutzstandard der Gebäudehülle entspricht häufig nicht den heutigen Anforderungen, was die Wärmebrückenproblematik verschärft; die KfW hat deshalb in einigen ihrer Förderprogramme festgeschrieben, dass die bauliche Situation vor dem Fenstertausch von einem Gebäudeenergieberater dahingehend zu prüfen ist, ob der U-Wert der Wand besser ist als der U-Wert des geplanten neuen Fensters.
- Die Bausubstanz ist nicht mehr in ausreichend gutem Zustand, so dass häufig eine Ausbesserung bzw. Instandsetzung im Anschlussbereich erforderlich ist.
- Die baulich vorhandenen Gegebenheiten sollen möglichst erhalten bleiben, z. B. Fensterbänke, Leibungen, Rollläden (inklusive der dort vorhandenen Wärmebrücken!), und/oder es sind Auflage des Denkmalschutzes zu erfüllen.
- Die innere Abdichtung kann nicht mit einer Dichtfolie ausgeführt werden, weil hierfür der vorhandene Putz entfernt werden müsste und nachträgliche Putz- und Malerarbeiten erforderlich würden.
- Während der Sanierung sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich, um Inneneinrichtungen vor Staub und Schmutz zu schützen.

Deshalb liegt bei den folgenden Anwendungsbeispielen der Schwerpunkt auf dem Fenstertausch im Gebäudebestand, der ja auch das Hauptgeschäftsfeld der kleineren handwerklichen Holzfensterbauer darstellt. Hierzu hat das iBAT bereits vor mehreren Jahren einen Wärmebrückenkatalog entwickelt; siehe www.ibat-hannover.de >> Veröffentlichungen.

11.6 Anhang

Hersteller

Befestigungssysteme	Adressen
Befestigungsanker Therminator	www.fuchs-metall.at
Justierbare Befestigungskonsole	www.sfsintec.biz
Justieranker Justa	www.innop erform.de
Sonstige Lieferanten/Hersteller	www.hilti.de www.wuerth.de www.fischer.de www.ejot.de
Abdichtungssysteme	Adressen
Spritzbare Fugendichtstoffe	www.tremco-illbruck.de www.otto-chemie.de www.wuerth.de www.hanno.com www.terason-bautechnik.com www.3ks-profile.de
Imprägnierte Fugendichtbänder (Schaumkunststoff)	www.tremco-illbruck.de www.hilti.de www.wuerth.de www.hanno.com www.otto-chemie.de www.terason-bautechnik.com www.3ks-profile.de
Multifunktionsbänder	www.tremco-illbruck.de www.hilti.de www.hanno.com www.otto-chemie.de www.terason-bautechnik.com
Fugendichtbänder	www.tremco-illbruck.de www.hilti.de www.wuerth.de www.hanno.com www.terason-bautechnik.com www.3ks-profile.de
Dichtfolien	www.tremco-illbruck.de www.hanno.com www.terason-bautechnik.com
Anputzdichtleisten	www.tremco-illbruck.de www.3ks-profile.de www.apu.ch
Dämmmaterialien	Adressen
PU-Ortschäume	www.tremco-illbruck.de www.otto-chemie.de www.wuerth.de www.hilti.de www.hanno.com www.terason-bautechnik.com www.3ks-profile.de

Spritzkork	www.wuerth.de
Mineralfaserdämmstoffe	www.berner.de
Polystyrol-Hartschaum Systemmodule	www.tremco-illbruck.de www.beck-heun.de www.compacfoam.com

Literatur

- Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren; RAL Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V.
- ift-Richtlinie MO-01/1 Baukörperanschluss von Fenstern, Teil 1: Verfahren zur Ermittlung der Gebrauchstauglichkeit von Abdichtungssystemen
- Verputzen von Fensteranschlussfolien; Bundesverband der Gipsindustrie e.V.
- DIN 4108-7 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden - Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele
- DIN 4108 Beiblatt 2 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
- DIN 18202 Toleranzen im Hochbau - Bauwerke
- Montagehandbuch Kunststofffenster und -türen; Gütegemeinschaft Kunststoff-Fenstersysteme
- Kleiner Montagehelfer; iBAT und Hanno
- iBAT Wärmebrückenkatalog für den Fenstertausch im Gebäudebestand
- Fachartikel "Schwere Flügel, hohe Kräfte"; dds Ausgabe 1/2011
- IVD-Merkblatt Nr. 9: Spritzbare Dichtstoffe in der Anschlussfuge für Fenster und Außentüren
- IVD-Merkblatt Nr. 4: Abdichtung von Fugen im Hochbau mit aufzuklebenden Elastomer Fugenbändern
- Präsentation "Fenstereinbau nach den anerkannten Regeln der Technik"; iBAT und TREMCO-illbruck
- VFF Merkblatt "Anforderungen der Energieeinsparverordnung 2009 für Fenster, Türen und Fassaden"; Verband Fenster und Fassade e.V.
- EnEV 2009
- Richtlinie Anschlüsse an Fenster und Rollläden bei Putz, Wärmedämm-Verbundsystem und Trockenbau
- iBAT-Fachinformation Nr. 2010-08-02: Voraussetzung für Befestigung und Abdichtung von Fenstern und Außentüren im Neubau
- iBAT-Fachinformation Nr. 2010-03-01: Lüftung von Wohnungen
- RWE Bauhandbuch
- Produktinformationen der Firmen Beck + Heun, TREMCO-illbruck, 3ks profile, SFS intec, Hanno, Henkel und Hilti
- www.waermedaemmstoffe.com
- www.baulinks.de

Autor

- Christian Reiberg, Student BA Melle