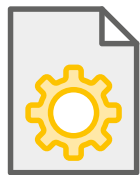


Stand 01/2022



WHITEPAPER TECHNIK

Fenster



ÜBER DIESE WHITEPAPER-SERIE

Die Serie ORCA Whitepaper Technik bietet in jedem Whitepaper einen kurzgefassten Überblick über ein spezifisches Feld der Bau- und Gebäudetechnik. Jedes Whitepaper dient als erstes Nachschlagemedium, als technische Referenz oder als Kurz-Leitfaden für Planung und Ausschreibung.

Die inhaltliche Ausrichtung liegt weniger auf den Planungsgrundlagen, sondern auf dem aktuellen

Regelwerk, einschließlich der ATV-Normen, und auf den für die korrekte Ausschreibung benötigten Begriffen, Techniken und Hintergründen.

ÜBER DEN AUTOR

Mag.Ing. Franz Dam ist seit über 25 Jahren auf dem Gebiet der Bauausschreibung tätig. Mit seinem Expertenwissen berät er Unternehmen zur LPH 6 der HOAI. Seit 2016 ist er Partner der ORCA Software GmbH.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
1.1. Fenster in allen Varianten	4
1.2. Kriterien der Fensterauswahl	5
2. Hinweise zur Planung	5
2.1. Leistungseigenschaften von Fenstern nach DIN EN 14351-1	5
2.1.1. Widerstandsfähigkeit gegen Windlast	5
Baurechtliche Relevanz von Fenstereigenschaften	6
2.1.2. Widerstandsfähigkeit gegen Schnee- und Dauerlasten	6
2.1.3. Brandeigenschaften	6
2.1.4. Schlagregendichtheit	6
2.1.5. Gefährliche Substanzen	6
2.1.6. Stoßfestigkeit	6
2.1.7. Tragfähigkeit von Sicherheitsvorrichtungen	7
2.1.8. Höhe und Breite von Türen und Fenstertüren	7
2.1.9. Schallschutz	7
2.1.10. Wärmedurchgangskoeffizient	7
2.1.11. Strahlungseigenschaften	7
2.1.12. Luftdurchlässigkeit	7
Beanspruchung durch Wind	7
2.1.13. Dauerhaftigkeit	8
2.1.14. Bedienungskräfte	8
2.1.15. Mechanische Festigkeit	8
2.1.16. Lüftung	8
2.1.17. Durchschusshemmung	8
2.1.18. Sprengwirkungshemmung	8
2.1.19. Dauerfunktionsprüfung	8
2.1.20. Differenzklimaverhalten	8
2.1.21. Einbruchhemmung	8
2.1.22. Mögliche zusätzliche Anforderungen	9
2.2. Fensterarten und Fensterformen	9
2.2.1. Fenstergrößen	9
2.2.2. Öffnungsarten	9



2.2.3. Dachflächenfenster	10
2.2.4. Fenster-Sonderformen	10
2.3. Verglasungen	10
2.3.1. Anforderungen an Verglasungen	10
2.3.2. Isolierverglasung	11
2.3.3. Sonderverglasungen	11
3. Vorschriften, Normen und Regelwerke	11
3.1. Maßgebende nationale Normen	11
3.2. Maßgebende internationale Normen	12
3.3. Weitere Regelwerke	13
3.4. Maßgebende Organisationen	13
3.5. Überarbeitung von DIN 18008	13
4. Klassifizierungen und Bezeichnungen	14
4.1. Maßgebende Eigenschaften von Fenstern	14
4.2. Zusätzliche relevante Eigenschaften	16
4.3. Windlasten, Beanspruchungsklassen	17
4.3.1. Beanspruchungsklassen im Binnenland nach DIN EN 14351-1 und DIN 18055	17
4.3.2. Beanspruchungsklassen an Küsten und auf Inseln nach DIN EN 14351-1 und DIN 18055	17
4.4. Einbruchhemmung; Beschreibung der Widerstandsklassen	18
Beispiele für CE-Kennzeichnung von Fenstern	18
4.5. Schallschutzklassen für Fenster nach VDI 2719	19
5. Planung und Ausführung	19
5.1. Fensterformen	19
5.2. Fenstermaterialien	20
5.2.1. Kunststofffenster	20
5.2.2. Holzfenster	20
5.2.3. Metallfenster	20
5.3. Elektronische Fenstersteuerung/ Beschlagsysteme	20
RAL-Gütezeichen	21
5.4. Fenstermontage	21
5.4.1. Planungsangaben	21
5.4.2. RAL-Montage	21
5.4.3. Sonstige Hinweise	23
5.5. Beschläge	23
5.6. Angaben zur Ausführung nach ATV DIN 18355 (VOB/C)	24
5.6.1. Fenster	24
5.7. Fensterzubehör	24
5.7.1. Sonderbeschläge	24
5.7.2. Fensterläden	24
Kommentar	25



1. Einleitung

An ein Fenster werden heute vielfältige Anforderungen gestellt. Schalldämmung, Energieeffizienz, Licht- und Wärmegewinn, Sicherheit. Zudem erfüllen Fenster Ansprüche an Design und Raumkonzeption. Fenster werden auch zunehmend in die intelligente Haussteuerung eingebunden und wandeln sich zum High-Tech-Produkt.

1.1. Fenster in allen Varianten

- ▶ in allen Etagen
 - Kellerfenster
 - Fassadenfenster
 - Dachflächenfenster
- ▶ in unterschiedlichen Konstruktionen
 - Einfachfenster
 - Doppel- oder Kastenfenster
 - Fenstertüren
 - Verglasungen
- ▶ mit diversen Öffnungsmöglichkeiten
 - Drehen
 - Kippen
 - Schieben
 - Schwingen
 - Heben+Schieben
- ▶ mit diversen Verglasungen
 - Einfachverglasung
 - Mehrscheiben-Isolierverglasung
 - Schutzverglasung
- ▶ in diversen Teilungen mit
 - Pfosten
 - Stulpen
 - Kämpfer
 - Sprossen
- ▶ In diversen Materialien
 - Kunststoff
 - Holz
 - Metall
 - Verbundkonstruktionen

1.2. Kriterien der Fensterauswahl

- ▶ Fensterform und Fenstergröße
- ▶ Öffnungsart, Beschläge
- ▶ Rahmenmaterial
- ▶ Rahmenteilung und Sprossenteilung
- ▶ Verglasung
- ▶ Ästhetischer Aspekt, Oberflächengestaltung
- ▶ Sonnen- und Blendschutz, Sichtschutz
- ▶ Verbindung Fenster-Fassade

Technische Kriterien

- ▶ Lüftung
- ▶ Wärmeschutz
- ▶ Schallschutz
- ▶ Besondere Anforderungen: Einbruchschutz, Schusssicherheit u.a.
- ▶ Fenstersteuerung

2. Hinweise zur Planung

2.1. Leistungseigenschaften von Fenstern nach DIN EN 14351-1¹

2.1.1. Widerstandsfähigkeit gegen Windlast²

Es wird das Verhalten des Bauteils bei Anforderungen durch Windlast beschrieben. Die Windlasten sind unter anderem abhängig von Gebäudehöhe, Gebäudelage und Gebäudeform. Wesentlich ist der Nachweis der Verformung.

💡 Die Windlast wird nach DIN EN 1991-1-4 ermittelt und nach DIN EN 14351-1 sowie nach DIN 18055 eingestuft. Das Fensterprodukt muss dieser Einstufung entsprechen. Kombiniert mit der entsprechenden Prüfdruckklasse (für Deutschland die Klassen 2 bis 5) ergibt sich beispielsweise die Anforderung B3.³

1 Es handelt sich um von den Herstellern nach Erfordernis zu beschreibende Eigenschaften. Die meisten dieser Eigenschaften sind – stets nach Erfordernis – auch für die Ausschreibung eines Fensters immer relevant. Eigenschaften wie die Abfrage zu gefährlichen Substanzen, die Stoßfestigkeit oder die mechanische Festigkeit wird der Planer aber wohl nicht immer vorgeben oder abfragen.

2 Zu der Mehrzahl der hier angeführten Eigenschaften sehen Sie bitte auch die Tabellen in Abschnitt 4 dieses Whitepapers.

3 Tabelle A.1 in DIN 18055 gibt konkrete Hilfestellung zur Ermittlung der Beanspruchungsklassen gemäß Windlastklassen, welche Windzone und Gebäudehöhe berücksichtigen. Die Anwendung dieser Tabelle A.1 beruht auf Berechnungen mit dem vereinfachten Verfahren nach DIN EN 1991-1-4 (plus NA).

Baurechtliche Relevanz von Fenstereigenschaften

Abhängig vom Verwendungszweck⁴ sind national i.d.R. bei Fenstern baurechtlich relevant:

- ▶ Klasse der Durchbiegungsbegrenzung
→ zum Nachweis nach DIN 18008-2⁵
- ▶ Schalldämmmaß R_w
- ▶ Wärmedurchgangskoeffizient (U_w -Wert)
- ▶ Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert)
- ▶ Luftdurchlässigkeit
- ▶ Tragfähigkeit (besonders Windlasten)

2.1.2. Widerstandsfähigkeit gegen Schnee- und Dauerlasten

Bei Erfordernis (z.B. bei Dachflächenfenstern) werden Glasdicke und Glastyp angegeben.

2.1.3. Brandeigenschaften

Maßgebend bei Dachflächenfenstern.

- Brandverhalten: Klassen A bis E⁶
- Schutz gegen Brand von außen: mind. Klasse $B_{\text{roof}}(t1)$ ⁷

2.1.4. Schlagregendichtheit

Die Schlagregenbelastung ist abhängig von Windeinwirkung, Regenmenge und Beanspruchungsdauer. Sie beschreibt den Widerstand gegen das Eindringen von Wasser in Gebäude oder Konstruktion.⁸

Vorgangsweise:

- ▶ Bestimmung der charakteristischen Windlast (nach Tabelle A.1 in DIN 18055). Annahme des Windlastanteils mit 25%.
- ▶ Einstufung der Schlagregenbelastung anhand der abgeminderten Windlast (nach Tabelle A.2 in DIN 18055)
- ▶ Festlegung nach Einbausituation (geschützte oder ungeschützte Lage)⁹

2.1.5. Gefährliche Substanzen

Nach Erfordernis sollen die Werkstoffe des Produktes vom Hersteller angegeben werden, im Hinblick auf Emission und Migration von Stoffen in die Umgebung.

2.1.6. Stoßfestigkeit

Widerstand gegen Stoßkörper. Maßgebend bei Dachflächenfenstern und Verglasungen.

4 vgl. Nationales Vorwort zu DIN EN 14351-1; mit Einschränkung gemäß nachfolgender Fußnote.

5 vgl. auch MVV TB 1.2.7.1; DIN 18008-2 (2020) hat die *Technische Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen* (TRLV) abgelöst. Die letztgenannte Regel wird im Nationalen Vorwort zu DIN EN 14351-1 noch erwähnt.

6 nach DIN EN 13501-1

7 nach DIN EN 13501-5

8 vgl. Abschnitt 4.5 in DIN 18055

9 Geschützte Lage bedeutet meist geschützt im inneren Bereich der Leibung bzw. hinter Leibungsfalz.

2.1.7. Tragfähigkeit von Sicherheitsvorrichtungen

Maßgebend bei Befestigungsvorrichtungen für Fensterflügel; beispielsweise Fangscheren oder Feststeller.¹⁰

2.1.8. Höhe und Breite von Türen und Fenstertüren

2.1.9. Schallschutz

Das erforderliche Schalldämm-Maß R_w eines Fensters ist vom Planer anzugeben. Die in der europäischen Normung angeführten Spektrumsanpassungswerte C und C_{tr} sind in Deutschland nicht relevant.¹¹

💡 Die schalldämmenden Anforderungen an Fenster ergeben sich aus den Schallschutzberechnungen der Außenwand nach DIN 4109. Die etwas veraltete Richtlinie VDI 2719 legt auch Schallschutzklassen fest. Weiters hinzugezogen werden die *Verkehrslärmschutz-Richtlinie*¹² (VLärmSchR 97), diverse Leitfäden und Richtlinien beteiligter Ministerien sowie die *Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung* im Bundesimmissionsschutzgesetz (24. BImSchV).

2.1.10. Wärmedurchgangskoeffizient¹³

Der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten für Fenster entspricht dem Nennwert U_w . Dieser setzt sich zusammen aus den Werten für den Fensterrahmen, der Verglasung und aus dem Beiwert für den Randverbund des Glases.

2.1.11. Strahlungseigenschaften

Maßgebend sind der Gesamtenergiedurchlassgrad (g) und insbesondere bei Nichtwohngebäuden auch der Lichttransmissionsgrad (T_v) der Verglasung.

💡 Der g-Wert ist abhängig vom Aufbau der Verglasung, von Glasdicken, Gasfüllung und einer evtl. vorhandenen Beschichtung.

2.1.12. Luftdurchlässigkeit

Die Luftdurchlässigkeit muss nach DIN 4108-2 eingehalten werden. Erhöhte Anforderungen sind zu vereinbaren. Sie können aus der charakteristischen Windlast (Windsog) ermittelt werden.¹⁴

Beanspruchung durch Wind

Drei Fenstereigenschaften sind insbesondere durch die Windbeanspruchung bestimmt:

- ▶ Widerstandsfähigkeit gegen Windlast (DIN EN 12210)
- ▶ Schlagregendichtheit (DIN EN 12208)
- ▶ Luftdurchlässigkeit (DIN EN 12207)

10 vgl. Abschnitt 4.8 in DIN 18055; Baubeschläge (z.B. Drehkippbeschläge, Türschließer, Feststellanlagen, Sperrbügel, Sicherheitsketten) sind keine Sicherheitsvorrichtungen in diesem Sinn.

11 In der CE-Kennzeichnung des Herstellers sind diese C-Werte jedoch angegeben.

12 Langtitel: *Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes*.

13 Die von den Herstellern angegebenen Werte beziehen sich in der Regel auf eine Normfenstergröße. Der U_w -Wert muss daher für jedes Fenster am Objekt gesondert ermittelt oder beim Hersteller abgefragt werden.

14 vgl. Abschnitt 4.12 in DIN 18055

2.1.13. Dauerhaftigkeit

Eine allgemeine Dauerhaftigkeit betrifft Material, Beschichtung und Einzelteile des Fensters. Ebenso muss die Dauerhaftigkeit bestimmter Eigenschaften sichergestellt sein:

- ▶ Schlagregendichtheit
- ▶ Luftdurchlässigkeit
- ▶ Wärmedurchgangskoeffizient

2.1.14. Bedienungskräfte

Von den zwei Klassen für Bedienungskräfte gilt Klasse 2 (=weniger Kraftaufwand) für Räume mit besonderer Nutzung (Räume für gebrechliche Personen oder Rollstuhlbenutzer).

2.1.15. Mechanische Festigkeit

Es wird die Widerstandsfähigkeit gegen Vertikallasten und gegen statische Verwindung klassifiziert.

2.1.16. Lüftung

Bei eingebauten Vorrichtungen zum Luftdurchlass (z.B. im Fensterfalz) werden Lüftungskenngrößen (K), der Strömungsexponent (n) sowie der Volumenstrom ermittelt.

2.1.17. Durchschusshemmung

Im Personenschutz wird auf die Durchschusshemmung der Widerstandsklasse FB 4, im militärischen Bereich sowie bei gefährdeten Personen wird auf die Widerstandsklassen FB 6 und FB 7 abgezielt. Durchschusshemmende Fenster sollen als gesamte Fensterkonstruktion (Rahmen und Verglasung) ein Durchdringen von Geschossen verhindern.

2.1.18. Sprengwirkungshemmung

Man unterscheidet zwischen einer Prüfung der Fenster mittels Stoßrohrsprengung und Freilandsprengung.

2.1.19. Dauerfunktionsprüfung

Fensterfunktionen werden auf Dauerbelastung geprüft. Die erforderliche Zyklanzahl ist vom Planer vorzugeben.

2.1.20. Differenzklimaverhalten

Bei Fenstern, die dem Normalklima (20°C / 50% relative Luftfeuchte) ausgesetzt sind, ist keine Prüfung der möglichen Verformung durch Klimaunterschiede erforderlich. Bei Räumen mit starker Feuchtebelastung (z.B. Schwimmbad, Nassraumzellen) kann der Prüfnachweis gefordert werden.

2.1.21. Einbruchhemmung

Es handelt sich um die Eigenschaft eines Fensters, einem Einbruchversuch mit bestimmten Mitteln für eine bestimmte Dauer zu widerstehen. Die Klassifizierung und Beschreibung erfolgt i.d.R. nach DIN EN 1627. Die Klassifizierung betrifft nicht nur die Fensterkonstruktionen, sondern ebenso Schließzylinder und Schutzbeschläge.

2.1.22. Mögliche zusätzliche Anforderungen¹⁵

- Hochwasserschutz
- Hurrikanschut
- Ausbruchhemmung
- Ballwurfsicherheit
- Druckwellenhemmung
- Absturzsicherung

2.2. Fensterarten und Fensterformen

2.2.1. Fenstergrößen

Bei der Größenplanung der Fensterflächen und deren Anordnung sind verschiedene Regelwerke zu beachten. Unter anderem sind dies die Landesbauordnungen sowie Regelungen zu Arbeits- und Lernstätten. Die Musterbauordnung selbst gibt unter anderem Folgendes vor:

- 💡 Aufenthaltsräume müssen ausreichend belüftet und mit Tageslicht belichtet werden können. Sie müssen Fenster mit einem Rohbaumaß der Fensteröffnungen von mindestens 1/8 der Netto-Grundfläche des Raumes einschließlich der Netto-Grundfläche verglaster Vorbauten und Loggien haben.¹⁶
- 💡 Fenster, die als Rettungswege dienen, müssen im Lichten mindestens 0,90 m x 1,20 m groß und nicht höher als 1,20 m über der Fußbodenoberkante angeordnet sein. Liegen diese Fenster in Dachschrägen oder Dachaufbauten, so darf ihre Unterkante oder ein davor liegender Austritt von der Traufkante horizontal gemessen nicht mehr als 1 m entfernt sein.¹⁷

2.2.2. Öffnungsarten

- ▶ Drehflügelfenster
 - Der Flügel schwenkt in den Raum oder nach außen. Keine Kippstellung möglich.
- ▶ Drehkipplügelfenster
 - Drehflügel mit Kippstellung, heute meist mit Einhandbedienung.
- ▶ Schwing-/Wendeflügelfenster
 - Schwingflügelfenster lassen sich horizontal um 180° drehen. Eine Hälfte des Flügels schlägt von innen, die andere Hälfte von außen in den Falz ein. Rollläden oder Jalousien sind kaum möglich.
- ▶ Klappflügelfenster
 - Klappflügelfenster schlagen oben an; der Flügel kann fixiert werden. Häufig bei Dachflächenfenstern.
- ▶ Schiebefenster
 - Fenster sind horizontal oder vertikal verschiebbar.
- ▶ Festverglaste Fenster
 - Die Verglasung erfolgt direkt im Blendrahmen oder im fixierten Flügelrahmen. Oft als Teilflächen eingesetzt.

¹⁵ vgl. *Leitfaden – Empfehlungen für den Einsatz sowie die Ausschreibung von Fenstern und Außentüren nach der Produktnorm DIN EN 14351-1 und DIN 18055* (PFB-Leitfaden), Abschnitte 5.1 bis 5.6

¹⁶ MBO, §47, Absatz 2

¹⁷ MBO, §37, Absatz 5

2.2.3. Dachflächenfenster

- 💡 Dachflächenfenster werden zum Schutz vor Wasser, Schnee und Schmutz mit Eindeckrahmen aus Metallblech eingebaut. Diese Rahmen können mehrere Fenster verbinden.
- 💡 Je flacher die Dachneigung, desto länger sollten/müssen die Fenster sein.
- 💡 Die Ausbildung der Leibung (Innenfutter) des Dachflächenfensters erfolgt mit Plattenmaterial oder mit vorgefertigten Elementen aus Kunststoff.
- 💡 Dachflächenfenster bestehen meist aus Holz oder Kunststoff und besitzen eine Mehrscheiben-Isolierverglasung.
- 💡 Dachflächenfenster sollten über einen außenliegenden Sonnenschutz oder mindestens über eine Sonnenschutzverglasung verfügen. Der Sonnenschutz darf einer evtl. notwendigen Entrauchungsfunktion des Fensters nicht entgegenstehen.¹⁸
- 💡 Dachflächenfenster müssen i.d.R. der Klasse B_{roof} (t1) nach DIN EN 13501-5 entsprechen. Das entspricht einer harten Bedachung nach Musterbauordnung. Die jeweilige Landesbauordnung ist diesbezüglich zu prüfen.
- 💡 Neben einer natürlichen Entrauchungs- und Wärmeabzugsfunktion (NRWA) können Dachflächenfenster in eine RWA-Anlage eingebunden sein. Voraussetzung ist eine entsprechende Zulassung.

2.2.4. Fenster-Sonderformen

Zu den üblichen Fensterkonstruktionen¹⁹ kommen insbesondere

▶ Kellerfenster

Kellerfenster werden meist in Beton- oder Kunststoffrahmen montiert und mit einem Lichtschacht kombiniert. Sie sind i.d.R. mit einfacher Isolierverglasung versehen. Blendrahmen und Flügelmaterialien bestehen aus Kunststoff oder Metall. Der Einbruchschutz ist zu beachten.

▶ Lamellenfenster

Lamellenfenster werden an Fluren, Laubengängen oder bei Oberlichtern eingesetzt. Glaslamellen werden dabei drehbar am Blendrahmen befestigt. Lamellenfenster stammen ursprünglich aus dem Industriebau.

2.3. Verglasungen

Als Verglasung moderner Fenster kommt meist Mehrscheiben-Isolierverglasung (bzw. Wärmeschutzverglasung) zum Einsatz.

2.3.1. Anforderungen an Verglasungen

- ▶ Wärmedämmung durch Isolierverglasung
- ▶ Wärmedämmung durch Wärmeschutzverglasung
 - So wird Isolierverglasung bezeichnet, wenn mindestens eine der Scheiben entsprechend beschichtet ist. Die Wärmedämmwirkung wird dadurch stark erhöht.
- ▶ Brandschutzverglasung
- ▶ Schallschutzverglasung
 - mit asymmetrischem Scheibenaufbau, Folien und Dämmfüllungen können die Schallschutzwirkung erhöhen.

¹⁸ zur Entrauchungsfunktion eines DFF: vgl. MBO, §35, Absatz 8

¹⁹ Sehen Sie bitte Punkt 1.1. dieses Whitepapers.

- ▶ Sicherheitsverglasung
 - für Durchwurfsicherheit, Einbruchhemmung, Sprengwirkungshemmung, Durchschusshemmung.
- ▶ Sonnenschutzverglasung

2.3.2. Isolierverglasung

- 💡 Simple, zweifache Isolierverglasungen erreichen einen U_g -Wert von etwa $1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- 💡 Mit Gasfüllungen, Beschichtungen und verbessertem Randverbund wird ein U_g -Wert von ca. $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ erreicht.
- 💡 Moderne Dreifach-Isolierverglasungen erreichen Werte von ca. $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- 💡 4- oder 5-fach-Verglasungen erreichen dementsprechend günstigere Werte bis zu $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Zur Ausführung von Isolierverglasungen

- 💡 Bei höherer Scheibenanzahl sinken jedoch die solaren Wärmegewinne und die Tageslichtstärken.
 - Der Randverbund einer Isolierverglasung besteht meist aus Metalleisten plus Dichtstoffen.
 - Die Verglasung besteht aus VSG und Floatglas und/oder ESG.
 - Der Scheibenzwischenraum ist i.d.R. zwischen 8 mm und 20 mm breit und mit Edelgas gefüllt.
 - Eine oder zwei Glasscheiben sind meist mit einer sogenannten Low-E-Beschichtung versehen (*low emissivity*).
 - Bei Spezial-Fensterkonstruktionen werden Folien in den Scheibenzwischenraum eingezogen, oder die Zwischenräume werden mit Granulat oder Gel gefüllt.

2.3.3. Sonderverglasungen

- ▶ Brandschutzverglasung
Die Ausführung erfolgt als G-Verglasung oder F-Verglasung. Im Unterschied zur G-Verglasung verhindert die F-Verglasung (F30, F60, F90) auch den Durchtritt der Wärmestrahlung für den angegebenen Zeitraum.
- ▶ Sonnenschutzverglasung
Durch erhöhte Reflexion kurzwelliger Strahlung (Sonnenlicht) durch aufgebraute Metalloxidschichten erfüllt das Glas Sonnenschutzfunktionen.

3. Vorschriften, Normen und Regelwerke

3.1. Maßgebende nationale Normen

- § DIN 4108-2: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz (2013)
- § DIN 4108-7: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden, Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele (2011)

- § **DIN 4108 Beiblatt 2:** Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Beiblatt 2: Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele (2019)
- § **DIN 4109-2:** Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- § **DIN 18008-2:** Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln, Teil 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen
- § **DIN 18055:** Kriterien für die Anwendung von Fenstern und Außentüren nach DIN EN 14351-1
- § **DIN 18267:** Fenstergriffe - Rastbare, verriegelbare und verschließbare Fenstergriffe
- § **DIN 18355:** VOB Vergabe- und Verdingungsordnung für Bauleistungen, Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Tischlerarbeiten
- § **DIN 18357:** VOB Vergabe- und Verdingungsordnung für Bauleistungen, Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Beschlagarbeiten
- § **DIN 18361:** VOB Vergabe- und Verdingungsordnung für Bauleistungen, Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Verglasungsarbeiten
- § **DIN 68121:** Holzprofile für Fenster und Fenstertüren, Teile 1 und 2

3.2. Maßgebende internationale Normen

- § **DIN EN 1522:** Fenster, Türen, Abschlüsse - Durchschußhemmung - Anforderungen und Klassifizierung
- § **DIN EN 1627:** Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse - Einbruchhemmung - Anforderungen und Klassifizierung
- § **DIN EN 12207:** Fenster und Türen - Luftdurchlässigkeit - Klassifizierung
- § **DIN EN 12208:** Fenster und Türen - Schlagregendichtheit - Klassifizierung
- § **DIN EN 12210:** Fenster und Türen - Widerstandsfähigkeit bei Windlast - Klassifizierung
- § **DIN EN 12217:** Türen - Bedienungskräfte - Anforderungen und Klassifizierung
- § **DIN EN 12219:** Türen - Klimaeinflüsse - Anforderungen und Klassifizierung
- § **DIN EN 12400:** Fenster und Türen - Mechanische Beanspruchung - Anforderungen und Einteilung
- § **DIN EN 13115:** Fenster - Klassifizierung mechanischer Eigenschaften - Vertikallasten, Verwindung und Bedienkräfte
- § **DIN EN 13126-1:** Baubeschläge - Beschläge für Fenster und Fenstertüren - Anforderungen und Prüfverfahren, Teil 1: Gemeinsame Anforderungen an alle Arten von Beschlägen
- § **DIN EN 14351-1:** Fenster und Türen - Produktnorm, Leistungseigenschaften, Teil 1: Fenster und Außentüren

- § DIN EN ISO 10077: Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten, Teile 1 und 2

3.3. Weitere Regelwerke

- § VDI 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen (1987)
- § RAL-GZ 695: Fenster, Fassaden und Haustüren - Gütesicherung
- § RAL-GZ 716: Kunststoff-Fensterprofilsysteme - Gütesicherung
- § Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren für Neubau und Renovierung. (RAL). Hrsg. Gütegemeinschaft Fenster, Fassaden und Haustüren e.V. und ift Rosenheim (Institut für Fenstertechnik e.V.). Neuausgabe 2020
- § VFF Richtlinie HM.01+A1: Richtlinie für Holz-Metall-Fenster- und -Außentürkonstruktionen. Hrsg. Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.
- § VFF-Merkblatt ES.02: Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) für Fenster, Türen und Fassaden. Hrsg. Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.²⁰
- § ift-Richtlinie FE-13/1: Eignung von Kunststofffensterprofilen - Prüfung und Klassifizierung. Hrsg. ift Rosenheim, Institut für Fenstertechnik e.V.
- § Leitfaden - Empfehlungen für den Einsatz sowie die Ausschreibung von Fenstern und Außentüren nach der Produktnorm DIN EN 14351-1 und DIN 18055. Hrsg. Prüfzentrum für Bauelemente (PfB)

3.4. Maßgebende Organisationen

- ▶ RAL-Gütegemeinschaft Kunststoff-Fensterprofilsysteme e.V.
- ▶ ift Rosenheim GmbH / Institut für Fenstertechnik e.V.
- ▶ FVLR: Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e.V.
- ▶ Bundesverband ProHolzfenster e.V.
- ▶ VFF: Verband Fenster + Fassade (mit Gütegemeinschaft Fenster, Fassaden und Haustüren e.V.)

3.5. Überarbeitung von DIN 18008

DIN 18008 regelt die Bemessung von Glas im Bauwesen. In der neuen Ausgabe (2020) entfiel die Nachweiserleichterung für Mehrscheibenisoliertes bis 1,6 m². Stattdessen werden nun Verglasungen definiert, für die mit einer geringen Schadensfolge gerechnet werden kann.

- 💡 Für MIG bis zu 2,0 m² und 4 mm Glasdicke (3 mm bei TVG) kann unter Einhaltung gewisser Bedingungen ein erleichterter mehrstufiger Nachweis geführt werden.²¹

²⁰ in Zusammenarbeit mit dem Bundesverband Flachglas (BF), dem Bundesverband Rollläden und Sonnenschutz, der Industrievereinigung Rollläden-Sonnenschutz-Automation (IVRSA) und dem Institut für Fenstertechnik (ift)

²¹ vgl. Abschnitt 6.1.4 in DIN 18008-2

4. Klassifizierungen und Bezeichnungen

4.1. Maßgebende Eigenschaften von Fenstern²²

Anforderungen aus DIN EN 14351-1		Klassifizierung					
Widerstandsfähigkeit gegen Windlast EN 12210 ²³	Klassen Prüfdruck P1 in Pa	1 (400)	2 ²⁴ (800)	3 (1200)	4 (1600)	5 (2000)	E _{xxxx} (> 2000)
	Rahmendurchbiegung ²⁵	A (≤ 1/150)		B ²⁶ (≤ 1/200)		C (≤ 1/300)	
Widerstandsfähigkeit gegen Schnee- und Dauerlast (Dachflächenfenster)	-	Angabe Glasart und Glasdicke					
Brandeigenschaften (Dachflächenfenster)	Brandverhalten	Klassen A1 bis E ²⁷					
	Schutz gegen Brand von außen	Klasse B _{roof} (t1) ²⁸					

²² gemäß EU-Bauproduktenrichtlinie: vgl. Anhang ZA zu DIN EN 14351-1. In Tabelle ZA.2 wird auf die Konformitätsbescheinigungen für verschiedene Verwendungszwecke von Fenstern eingegangen. Vgl. auch die Abschnitte 4.2 bis 4.23 und Tabelle 1 in DIN EN 14351-1 sowie Tabelle ZA.1. Die angeführten Klassifizierungen gelten, falls die Eigenschaften bestimmt sind; sind sie nicht bestimmt, gilt die Angabe npd - no performance determined.

²³ vgl. Tabellen 1, 2 und 3 in DIN EN 12210

²⁴ Mindestprüfdruck für Deutschland.

²⁵ Die Bezeichnung erfolgt kombiniert als *Widerstand gegen Windlast* - von B2 bis B5 (oder als E); zu den Druckangaben vgl. Tabelle A.1 in DIN 18055 sowie untenstehende Tabellen zu den kombinierten Beanspruchungsklassen.

²⁶ Die Durchbiegungsbegrenzung der Auflagerprofile von Verglasungen ist gemäß DIN 18055 (Abschnitt 4.2) mit max. 1/200 der aufgelagerten Scheibenlänge festgelegt. Für Mehrscheibenisoliertglas bis zu einer Größe von 2 m² darf nach DIN 18008-2 (2020) als Bemessungswert der Grenze des Nachweises der Durchbiegung 1/65 der Stützweite als Gebrauchstauglichkeitskriterium angesetzt werden.

²⁷ nach EN 13501-1

²⁸ nach EN 13501-5



Anforderungen aus DIN EN 14351-1		Klassifizierung									
Schlagregendichtheit EN 12208	ungeschützt	1A	2A	3A	4A ²⁹	5A	6A ³⁰	7A	8A	9A	Exx
	geschützt	1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B		-	
Stoßfestigkeit EN 13049 (Dachflächenfenster)	Fallhöhe in mm	200		300		450		700		950	
Tragfähigkeit von Sicherheitsvorrich- tungen	(Berechnung oder Prüfung)	Schwellenwert ³¹									
Schallschutz EN ISO 717-1	Bewertetes Schalldämm-Maß $R_w(C; C_f)$	Angegebener Wert									
Wärmedurchgang	Koeffizient U_w	Angegebener Wert									
Strahlungseigen- schaften EN 410	Gesamtenergie-Durchlass- grad g	Angegebener Wert									
	Lichttransmissionsgrad T_v ³²	Angegebener Wert									
Luftdurchlässigkeit EN 12207	(bei Prüfdruck 150 bis 600 Pa)	1	2 ³³			3 ³⁴			4 ³⁵		

29 Mindestklasse für Windzone 1, Binnenland, nach Tabelle A.1, DIN 18055

30 Mindestklasse für Windzone 2, an Küste/auf Inseln, nach Tabelle A.1, DIN 18055

31 Der Flügel muss dabei in ungünstigster Position 60 Sekunden lang bei einer Last von 350 N gehalten werden.

32 Diese Angabe ist vor allem bei Nichtwohngebäuden von Bedeutung.

33 Mindestklasse gültig bis 2 Vollgeschosse (gemäß DIN 18055, 4.12)

34 Mindestklasse bei mehr als 2 Vollgeschossen (gemäß DIN 18055, 4.12)

35 Anzuwendende Klasse bei Windzonen 3 und 4 und gewissen Einbaulagen und Gebäudehöhen; vgl. Tabelle A.1, DIN 18055.

4.2. Zusätzliche relevante Eigenschaften³⁶

💡 Für nicht angeführte oder ermittelte Eigenschaften gilt das Kürzel *npd* – *no performance determined*. Die in Deutschland erforderlichen Werte müssen jedoch angegeben werden, sie müssen also ermittelt sein. In anderen europäischen Staaten muss das nicht genauso zutreffen.

Anforderungen aus DIN EN 14351-1		Klassifizierung							
Bedienungskräfte EN 13115	-	1				2 ³⁷			
Mechanische Festigkeit EN 13115 ³⁸	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vertikallasten von 200 bis 800 N ▶ statische Verwindung von 200 bis 350 N 	1	2	3	4				
Lüftung EN 13141	Strömungskoeffizient <i>n</i>	Angegebener Wert							
	Luftströmungskenngröße <i>K</i>	Angegebener Wert							
Durchschusshemmung EN 1522	-	FB1	FB2	FB3	FB4	FB5	FB6	FB7	FSG
Sprengwirkungshemmung EN 13123	Stoßrohr	EPR1		EPR2		EPR3		EPR4	
	Freilandversuch	EXR1		EXR2		EXR3		EXR4	
Dauerfunktion EN 12400 ³⁹	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Klasse ▶ Anzahl Zyklen ▶ Bezeichnung 	1 5.000 leicht			2 10.000 mittel			3 20.000 stark	
Einbruchhemmung EN 1627 ⁴⁰	-	RC1N ⁴¹	RC2N	RC2	RC3	RC4	RC5	RC6	

36 vgl. auch Tabelle 1 in DIN EN 14351-1

37 Für barrierefreies Bauen ist für die maximale Bedienkraft zum Öffnen und Schließen von Fenstern die Klasse 2 zu fordern (vgl. DIN 18055, 4.13.2).

38 vgl. Tabelle D.1 in DIN 18055

39 vgl. auch Tabelle D.4 in DIN 18055

40 vgl. auch Anhang F zu DIN 18055

41 nicht empfohlen bei ebenerdigem Zugang

4.3. Windlasten, Beanspruchungsklassen

4.3.1. Beanspruchungsklassen im Binnenland nach DIN EN 14351-1 und DIN 18055⁴²

Anforderung	Windzone ⁴³	Gebäudehöhe 0-10 m	Gebäudehöhe >10-18 m	Gebäudehöhe >18-25 m
Widerstand gegen Windlast	1	B2	B2	B3
	2	B2	B3	B3
	3	B3	B3	B4
	4	B3	B4	B4
Schlagregendicht- heit	1	4A	5A	5A
	2	5A	5A	6A
	3	5A	6A	7A
	4	6A	7A	8A
Luftdurchlässigkeit	1	2	2(3)	2(3)
	2	2	2(3)	2(3)
	3	2	2	3
	4	2	3	3

4.3.2. Beanspruchungsklassen an Küsten und auf Inseln nach DIN EN 14351-1 und DIN 18055⁴⁴

Anforderung	Windzone ⁴⁵	Gebäudehöhe 0-10 m	Gebäudehöhe >10-18 m	Gebäudehöhe >18-25 m
Widerstand gegen Windlast	2	B3	B3	B4
	3	B3	B4	B4
	4	B4	B4	B5
Schlagregen- dichtheit	2	6A	6A	7A
	3	7A	7A	8A
	4	8A	8A	8A
Luftdurchlässigkeit	2	2	2(3)	3
	3	2	3	3
	4	3	3 ⁴⁶	3

⁴² vgl. Tabelle A.1 in DIN 18055

⁴³ Sämtliche Werte gelten für mittige Lagen; die meist höheren Einstufungen für Randbereiche sind in dieser vereinfachten Tabelle nicht berücksichtigt.

⁴⁴ Gilt für Nord- und Ostsee; vgl. oben angeführte Tabelle der DIN 18055

⁴⁵ Die Randlagen betreffend gilt der vorhergehenden Tabelle Entsprechendes.

⁴⁶ Für Inseln der Nordsee ist ab dieser Gebäudehöhe eine besondere Berechnung erforderlich.

4.4. Einbruchhemmung: Beschreibung der Widerstandsklassen⁴⁷

Widerstands- klasse	Tätertyp, Täterverhalten	Empfohlene Einsatzorte (vereinfacht)	Einstufung des ift Rosenheim
RC1N	Bei Widerstandsklasse RC1N besteht nur ein Grundschutz gegen Aufbruchversuche mit körperlicher Gewalt, mit geringem Werkzeugeinsatz.	Nicht bei ebenerdig zugänglichen Bauteilen	Grundsicherheit
RC2N ⁴⁸ RC2	Täter versucht zusätzlich, mit Hilfe einfacher Werkzeuge Zutritt zu erlangen (Schraubendreher, Zange, Keil, Handsäge).	Wohnobjekte Gewerbeobjekte Öffentliche Objekte	Standardsicherheit
RC3	Täter verwendet Werkzeuge wie Kuhfuß sowie Handwerkzeuge, Hammer, Splintreiber und mechanischen Bohrer.	Wohnobjekte Gewerbeobjekte Öffentliche Objekte	Erhöhte Sicherheit
RC4	Erfahrener Täter verwendet zusätzlich schweren Hammer, Axt, Stemmeisen sowie batteriebetriebenen Bohrer.	Gewerbeobjekte Öffentliche Objekte	Hohe Sicherheit
RC5	Sehr erfahrener Täter verwendet zusätzlich Elektrowerkzeuge (Bohrer, Loch- und Stichsäge, Winkelschleifer).	Gewerbeobjekte und öffentliche Objekte mit hoher Gefährdung	Hochsicherheits- bereiche und Personenschutz
RC6	Sehr erfahrener Täter verwendet zusätzlich Spalthammer, leistungsstarke Elektrowerkzeuge (Bohrer, Loch- und Stichsagen, Winkelschleifer).		

Beispiele für CE-Kennzeichnung von Fenstern

CE-Kennzeichnung eines Fassadenfensters

- ▶ Widerstandsfähigkeit gegen Windlast: C5
- ▶ Luftdurchlässigkeit: Klasse 4
- ▶ Schlagregendichtheit: Klasse 9A
- ▶ Gefährliche Substanzen: keine
- ▶ Schallschutz: 33 dB (-1; -5)
- ▶ Wärmedurchgangskoeffizient: 1,1 W/m²K
- ▶ Gesamtenergiedurchlassgrad: g=0,53

CE-Kennzeichnung eines Dachflächenfensters⁴⁹

- ▶ Widerstandsfähigkeit gegen Windlast: B5
- ▶ Widerst. Schneelasten: 4-16-4 (Glasdicken)
- ▶ Brandverhalten: D
- ▶ Schlagregendichtheit: 8A; 2B
- ▶ Stoßfestigkeit: 450

⁴⁷ vgl. Tabellen C.1 und NA.6 zu DIN EN 1627 und Tabelle 1 der ifz info, EI-05/2: *Einbruchhemmung an Fenstern – Sicherheitstechnik verhindert Einbrüche*, hrsg. vom ift Rosenheim.

⁴⁸ Der Kennbuchstabe N steht für „normal“: Es bestehen keine erhöhten Sicherheitsanforderungen an die Verglasung.

⁴⁹ In Anlehnung an Bild ZA.1 in DIN EN 14351-1

- ▶ Schallschutz: 33 dB (-1; -5)
- ▶ Wärmedurchgangskoeffizient: 1,3 W/m²K
- ▶ Gesamtenergiedurchlassgrad: g=0,55
- ▶ Lichttransmissionsgrad: T_v=0,75
- ▶ Luftdurchlässigkeit: Klasse 4

4.5. Schallschutzklassen für Fenster nach VDI 2719

Schallschutzklasse	Bewertetes Schalldämmmaß ⁵⁰ im eingebauten Zustand R' _w	Schalldämmmaß am Prüfstand R _w
1	25 – 29 dB	≥ 27 dB
2	30 – 34 dB	≥ 32 dB
3	35 – 39 dB	≥ 37 dB
4	40 – 44 dB	≥ 42 dB
5	45 – 49 dB	≥ 47 dB
6	≥ 50 dB	≥ 52 dB

5. Planung und Ausführung

5.1. Fensterformen

- ▶ Normalfenster
- ▶ Fenster mit Oberlicht
- ▶ Rundbogenfenster
- ▶ Zweiflügeliges Segmentbogenfenster
- ▶ Fenster mit feststehendem Teil
- ▶ Rundfenster
- ▶ Trapezfenster
- ▶ Historisch: Radfenster, Lanzettfenster, Fenster in Maßwerk
- ▶ Fensterwände
- ▶ Fenstertüren
- ▶ Deckenoberlichter, Überkopfverglasungen
- ▶ Festverglasungen
- ▶ Kombinationen mit Pfosten-Riegel-Fassaden
- ▶ Als Elemente von Structural-Glazing-Systemen oder Double-Skin-Fassaden

5.2. Fenstermaterialien

5.2.1. Kunststofffenster

Kunststofffenster gehören heute zu den am häufigsten eingesetzten Fenstersystemen. Eine Variante des Kunststofffensters ist das Kunststoff-Aluminiumfenster, welches außen mit einer zusätzlichen Aluminiumschale versehen ist. Zur Verstärkung der Rahmen und Flügel enthalten die meisten Kunststofffenster innenliegende Rahmen aus Stahl- oder Aluminiumprofilen.

- 💡 Die Fensterprofile verfügen über 5-7 Kammern, was für gute Wärmedämmeigenschaften sorgt. Die Bautiefe liegt zwischen ca. 65 mm und 105 mm.
- 💡 Eigenschaften sind Witterungsbeständigkeit, Schlagfestigkeit, glatte Oberflächen und relative Wartungsfreiheit.
- 💡 Der am häufigsten bei Kunststofffenstern verwendete Werkstoff ist PVC (Polyvinylchlorid).
- 💡 Kunststofffenster mit PU-Anteil verfügen über verbesserte Eigenschaften: höhere Festigkeit, Knickunempfindlichkeit, Abriebfestigkeit, Temperaturbeständigkeit, Chemikalienbeständigkeit.

5.2.2. Holzfenster

Holzfenster bestehen i.d.R. aus lamellierten Profilen. Sie müssen außenseitig durch regelmäßige Pflege und Beschichtung vor Witterung geschützt werden.

- 💡 Zunehmend werden Holz-Aluminium-Fenster eingebaut. Es handelt sich um Holzfenster mit einer äußeren Deckschale aus Aluminium. So können energetisch günstige Holzarten eingesetzt werden, die für eine direkte Bewitterung nicht geeignet sind.
- 💡 Die äußere Beschichtung von Holzfenstern mit dunkleren Farbtönen kann die Oberflächentemperatur zu stark erhöhen. Im Innenbereich können Holzfenster in jeder beliebigen Farbe oder auch farblos beschichtet werden.

5.2.3. Metallfenster

Metallfenster bestehen meist aus Aluminium- oder aus Stahlprofilen. Edelstahl, Messing, Bronze oder Guss-eisen werden heute kaum verwendet.

Kunststoffbeschichtungen

Pulver- und Kunststoffbeschichtungen eignen sich für den Korrosionsschutz und ebenso für den Brandschutz von Stahl- und Aluminiumbauteilen.

Heute wird für die Außenanwendung überwiegend eine Pulverbeschichtung auf der Basis von Polyester oder Polyurethan eingesetzt.

5.3. Elektronische Fenstersteuerung/ Beschlagsysteme

Die Antriebs- und Beschlagsysteme von Fenstern können computertechnisch gesteuert werden und so ein kontrolliertes und natürliches Lüften durch optimiertes Öffnen und Schließen ermöglichen.

Die Fenstersysteme können integrierter Teil einer Gesamtgebäudesteuerung sein. Sie verfügen über diverse Sensoren, Regler und besondere Ausführungen oder Zubehör:

- ▶ Regenfühler
- ▶ Temperatursensoren

- ▶ Rauchmelder
- ▶ Selbstverdunkelndes oder farbveränderndes Glas
- ▶ Licht- und windadaptiven Sonnenschutz
- ▶ Alarmleuchten
- ▶ Warnsounds
- ▶ Beleuchtungs-Systeme
- ▶ Ambient sound-Musikanlagen
- ▶ Bewegungssensoren
- ▶ Zutrittskontrollen

RAL-Gütezeichen

Fensterprofile können mit dem RAL-Gütezeichen gekennzeichnet werden. Solcherart ausgezeichnete Profilsysteme werden entsprechend der Richtlinie RAL-GZ 716/1 der Gütegemeinschaft Kunststoff-Fensterprofilsysteme e.V. in Bezug auf Witterungsbeständigkeit, Optik, Maßgenauigkeit, Verhalten bei Kälte/Hitze, Schlagfestigkeit sowie Brandverhalten regelmäßig güteüberwacht.

5.4. Fenstermontage

5.4.1. Planungsangaben

Beim Einbau von Fenstern sind Wärmeschutz, Feuchteschutz, Schallschutz und Brandschutz zu beachten. Luftdichtheit ist gefordert. Die Einhaltung der Anforderungen liegt beim Ausführenden.

Der ausschreibende Planer muss Angaben und Zeichnungen machen zu

- ▶ Objekt
 - Standort, Gebäudehöhe, Ausrichtung, Raumklima (z.B. Feuchträume)
- ▶ Bauweise
 - Massivbau, Leichtbau, Fachwerkbau
- ▶ Wandkonstruktion
 - ein-/mehrschalig, WDVS, Dämmung, Hinterlüftung, Verblendmauerwerk, Vorsatzschale
- ▶ Wandbaustoffe
- ▶ Einbausituation
 - u.a. Einbauhöhe und Einbauebene
- ▶ Lasten und Bauwerksbewegungen

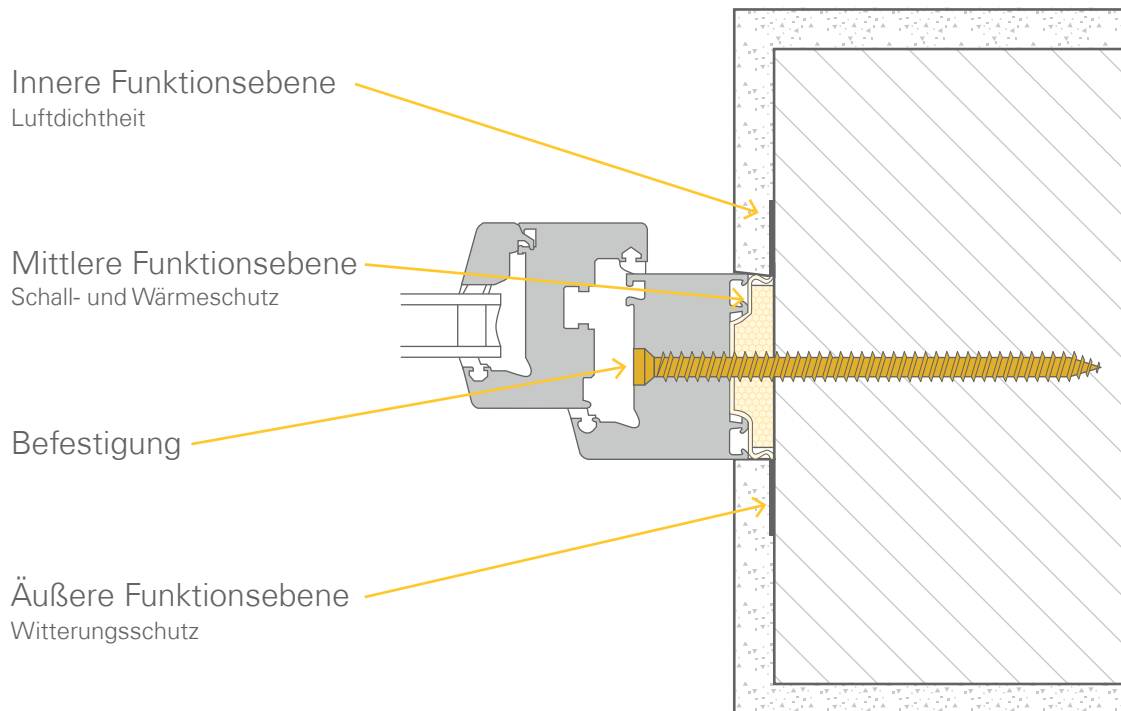
5.4.2. RAL-Montage

Der gütegesicherte Einbau nach dem *Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren für Neubau und Renovierung* gilt als Standard für die Fenstermontage in Deutschland.

Der Fenstereinbau nach dem genannten Leitfaden stellt an die Anschlussfuge zwischen Fenster und Baukörper Anforderungen an

- ▶ Luftundurchlässigkeit
- ▶ dauerhafte Schlagregendichte
- ▶ Standfestigkeit der Fensterkonstruktion in den Anschlussbefestigungen
- ▶ Vermeidung von Tauwasserbildung

- ▶ Aufnahme aller auftretenden temperaturbedingten Längenänderungen sowie eventueller Querschnittsveränderungen der Rahmenprofile



Fenstermontage mit Funktionsebenen

Quelle: Broschüre Würth, Fenstermontage nach dem Stand der Technik, Seite 15

Befestigung

Die Befestigung ist abhängig vom Material der Fensterrahmen und von der Einbausituation.

Befestigung erfolgt meist durch

- ▶ Rahmendübel
- ▶ Maueranker
- ▶ Fensterwinkel

💡 Die Befestigungsabstände sind bei Kunststoff 700 mm, bei Holz und Aluminium 800 mm.

💡 Die Abstände von der Rahmeninnenecke betragen 100 bis 150 mm (bei Pfosten und Riegeln von der Innenseite des Profils).

💡 Durch die Verwendung von Dämm- und Leichtsteinen wird der Verankerungsgrund im Wohnbau zunehmend zu einem Schwachpunkt.

Außenseitige Abdichtung (Schlagregen)

- 💡 Man kann unterscheiden zwischen einstufiger und zweistufiger Wind- und Regensperre. Im letzteren Fall besteht die Windsperre aus einem Dichtsystem, die Regensperre kann auch konstruktiv hergestellt werden (konstruktiv geschützter Einbau).

Hohlraumfüllung

- 💡 Dämmmaterialien aller Art dienen zur Fugenraumfüllung sowie zum Wärme- und Schallschutz. Sie stellen keine Abdichtung gegen Feuchtigkeit dar.
- 💡 Hohlräume werden in der Regel mit einkomponentigem PU-Schaum ausgefüllt.
- 💡 Hohlräume können aber auch mit Stopfmaterialien (z.B. Baumwollzöpfen) gefüllt werden.

5.4.3. Sonstige Hinweise

- 💡 Bei Fenstern im Spritzwasserbereich ist außen zusätzlich eine Abdichtung gegen direkte Beanspruchung von Spritzwasser anzubringen. Diese wird häufig mit EPDM-Bändern oder Flüssigabdichtung ausgeführt.
- 💡 Die korrekte Position eines Fensters in Bezug auf die Leibungstiefe (*Fenstereinstand*) ist vom Wandaufbau abhängig. Ebenso ist sie durch den Isothermenverlauf bedingt.
- 💡 Bei der Planung des Fensteranschlusses an die Rohbauwand sollten ggf. die einschlägigen ‚Wärmebrückenkatologe‘ der Baustoffindustrie herangezogen werden (Ziegelindustrie, Kalksandsteinhersteller u.a.).
- 💡 Bei monolithischem Mauerwerk ist meist ein Fenstereinbau im mittleren Drittel der Wand ohne zusätzlichen rechnerischen Nachweis möglich.
- 💡 Bei mehrschaliger Außenwand (mit WDVS oder VHF) ist ohne rechnerischen Nachweis ein maximaler Abstand der Fensteraußenkante von der Dämmebene von höchstens 25 mm einzuhalten.
- 💡 Außenputz stellt keine zureichende Abdichtung gegen Schlagregen dar. Nur bei konstruktiv geschütztem Einbau und bei Holzfenstern kann der Putz Schutzfunktionen erfüllen.
- 💡 Durch eine Überdämmung der Fensterrahmen (*Rahmenüberdämmung*) werden Wärmeverluste reduziert. Rahmen haben einen ungünstigeren U-Wert als die Verglasung.

5.5. Beschläge

- ▶ Oliven
 - Fenstergriffe wurden früher als Oliven bezeichnet, der Begriff wurde von der Form abgeleitet.
- ▶ Fensterbänder
 - Bänder werden aus Stahl oder Aluminium hergestellt.
- ▶ Drehkippsbeschläge
 - Drehkippsbeschläge sind Beschläge mit Einhandbedienung mit Dreh- sowie Kippstellung. Sie sind die am häufigsten gewählten Fensterbeschläge im Wohnungs- und Objektbau.

- ▶ Schwingflügelbeschläge
- ▶ Schiebefensterbeschläge
 - Diese Beschläge gibt es in diversen Varianten, je nach Flügel- bzw. Fensterausführung.

5.6. Angaben zur Ausführung nach ATV DIN 18355 (VOB/C)

5.6.1. Fenster⁵¹

- 💡 Falzdichtungen müssen auswechselbar, in einer Ebene umlaufend und in den Ecken dicht sein.
- 💡 Bei Holz-Aluminium-Fenstern muss zwischen dem Holz und dem Aluminiumrahmen ein Luftraum vorhanden sein. Dieser Luftraum muss Öffnungen zum Dampfdruckausgleich mit der Außenluft aufweisen.
- 💡 Sprossen aus Holz müssen untereinander und mit dem Rahmen fachgerecht verbunden sein, z.B. überblattet, verzapft, verdübelt.

5.7. Fensterzubehör⁵²

5.7.1. Sonderbeschläge

- Kippweitenbegrenzer
- Zuschlagsicherung bei Zugluft
- Drehbegrenzer gegen zu weites Öffnen
- Drehkippbegrenzer in mehreren Stufen
- Elektronische Steuerungen

5.7.2. Fensterläden

Heute sind Fensterläden aus Holz, Kunststoff, Aluminium und Kombinationen dieser Materialien auf dem Markt.

Arten von Fensterläden

- Jalousieladen, Rahmen mit Lamellen
- Kassettenladen, mit Kassettenfüllung
- Bretterladen, homogene Fläche (N+F)

51 vgl. Abschnitt 3.6 in ATV DIN 18355

52 Sonnenschutz wird Thema eines gesonderten Whitepapers sein.

Kommentar

Die europäischen Fensternormen

Die europäische Produktnorm DIN EN 14351-1 legt materialunabhängige Leistungseigenschaften von Fenstern und Außentüren fest. Viele der Eigenschaften sind maßgebend (oder: *mandatiert*) und fließen in die CE-Kennzeichnung der Fensterprodukte ein.

DIN 18055 wiederum dient als nationales, normatives Werkzeug für die Anwendung der europäischen Vorgaben in der konkreten Einbausituation. Daher ist diese nationale Norm von großer Bedeutung für den Planer und seine Ausschreibung.

Die RAL-Gütesicherung und das ift Rosenheim haben schon vor Jahren die Vorgaben der europäischen Normen aufgegriffen und ihre Prüfungen auf sie abgestimmt.

Anforderungen des GEG

Das Gebäudeenergiegesetz ist selbstredend auch für das Bauteil Fenster von Bedeutung. Im GEG werden weiterhin Gebäudehülle, technische Gebäudeausstattung und Anlagentechnik gesamtheitlich betrachtet.

Im neuen VFF-Merkblatt ES.02, *Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) für Fenster, Türen und Fassaden* (2020), werden die Anforderungen des GEG an Neubauten, bei Modernisierungen und an Wintergärten erläutert.