Seminar Historische Fenster

Fensterterminologie und Fensterarchitektur

Patrick Gerdsmeier
23. Juli 2003

BTU Cottbus
Lehrstuhl für Denkmalpflege
Antje Mues MA

Inhalt

1. Materialien
2. Einzelteile des Fensters
3. Fensteröffnungen
4. Öffnungs und Bewegungsarten
5. Konstruktionen
6. Fensterbeschläge
7. Fensterverschlüsse
8. Quellenverzeichnis

1. Materialien

Fenster sind im allgemeinen sehr hohen Belastungen ausgesetzt. Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen sowie die mechanische Beanspruchung durch das Öffnen und Verschließen eines Fensters erfordern eine sorgsame Materialauswahl.

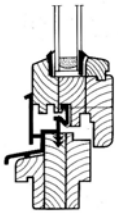
Die gebräuchlichsten Materialien für den Bau von Fenstern sind Holz, Stahl, Aluminium und Kunststoff.

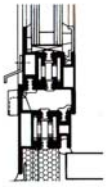
Holz

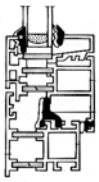
Für den Bau des Holzrahmens eignet sich nur Holz mit bestimmten Eigenschaften. Es muß genügend fest, wetter- und schädlingsbeständig, gleichmäßig gewachsen sein, darf sich nicht verziehen, und sollte schön anzusehen sein. Ausgewähltes Holz der Kiefer, Fichte, Teak, Afrormosia, Agba, Redwood, Sipo, Dark Red Meranti, Pitch Pine haben weitgehend diese Eigenschaften.

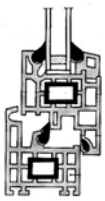
Stahl

Zur Herstellung dienen Stahlprofile aus Baustahl und rostfreiem Edelstahl. Die großen Festigkeitswerte ermöglichen großflächige Fenster. Da Stahl korrodiert muß er durch einen Anstrich oder einen metallischen Überzug geschützt werden.


Holz


Stahl


Aluminium


Kunststoff

Aluminium

Da die Festigkeit reinen Aluminiums nicht ausreicht, werden Legierungen mit Magnesium und Silizium verwendet.

Kunststoff

Die verwendeten Kunststoffhohlprofile bestehen fast ausschließlich aus dem Thermoplast Polyvinylchlorid (PVC). Kunststoff ist preiswert und hat ähnlich gute Wärmedämmeigenschaften wie Holz.

2. Einzelteile des Fensters

Ein Fenster besteht in der Regel aus einem an der Wand befestigten Blendrahmen und einem oder mehreren beweglichen Flügelrahmen.

Blendrahmen

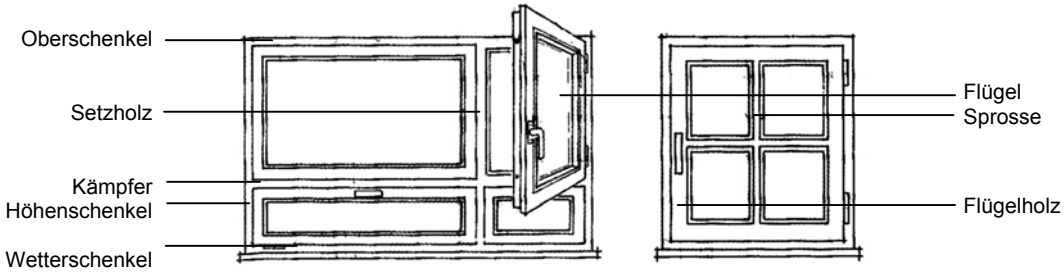
Wird auch als Fensterstock oder Fensterrahmen bezeichnet. Er dient der Befestigung am Baukörper.

Der äußere Rahmen besteht aus einem Oberschenkel und einem Wetterschenkel sowie zwei seitlichen Höhenschenkeln. Ein solcher Rahmen kann für mehrflügelige Fenster zur Stabilisierung durch weitere horizontale oder vertikale Pfosten unterteilt werden. Horizontale Pfosten werden als Kämpfer (Querholz, Riegel), vertikale als Setzhölzer (Setzpfosten, Losholz) bezeichnet.

Flügelrahmen

Sind meistens drehbar in den Blendrahmen eingebaut.
Flügelrahmen müssen den Winddruck in den Blendrahmen übertragen können.

Der Flügelrahmen besteht aus zwei aufrechten, einem oberen und einem unteren Flügelholz. Zur weiteren Unterteilung und werden Quer- und Längssprossen eingesetzt, die dem Rahmen zusätzliche Stabilität geben.



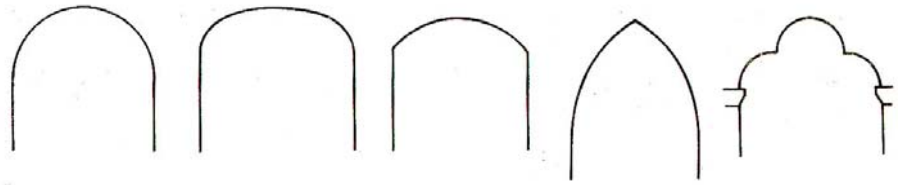
3. Fensteröffnungen

Die Form der Öffnung unterliegt konstruktiven und gestalterischen Überlegungen. Grundformen sind das Rechteck, der Kreis bzw. das Oval sowie ein Rechteck das oben in einer Bogenform endet.

Rechteckige Fenster sind stehend (höher), liegend (breiter) oder quadratisch. Elliptische Fenster werden auch als Ochsenauge (Oculus) bezeichnet.

Unter den Bogenformen dominiert der Rundbogen mit den statisch günstigsten Eigenschaften hat. Weitere häufige Bogenformen sind der Korb- bzw. Ellipsenbogen und der Stich- bzw. Segmentbogen. Der Spitzbogen ist die typische Bogen- und somit Fensterform der Gotik.

Weitere Bogenformen sind der Dreipaß- oder Kleeblattbogen, eine Besonderheit aus der Spätromanik und Gotik, der Vielpaßbogen, der Eselsrücken, der Kielbogen sowie der maurische Hufeisenbogen.



Rundbogen Korbbogen Stichbogen Spitzbogen Dreipaßbogen

Aneinanderreihungen von gleichen Einzelfenstern

Werden von einem Fenstertyp mehrere Fenster aneinandergereiht, so entstehen weitere Aufteilungen. Bei der Anordnung von zwei Fenstern spricht man von einem Zwillingsfenster. Werden drei oder mehr Fenster aneinandergereiht, werden sie als Drillings- bzw. Mehrlingsfenster bezeichnet.

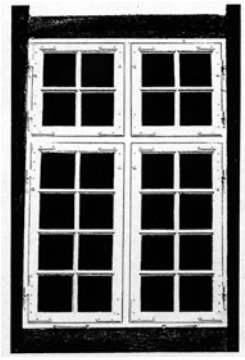
Die horizontale Anordnungen von vielen Fenstern erwirkt ein Fensterband.

Aufteilungen innerhalb eines Fensters

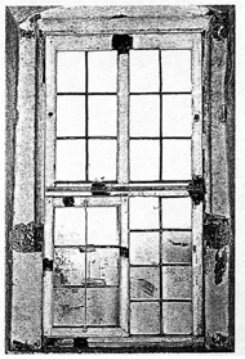
Durch die Anordnung von Setzholz und Kämpfer im Blendrahmen werden spezifische Fensterformen erreicht.

Eine gleichzeitige Anordnung von sich überkreuzendem Setzholz und Kämpfer wird als Kreuzstock bezeichnet. Ist die Kreuzung genau in der Mitte, wird der Kreuzstock zum Mittelkreuzstock. Hat das Fenster zwei Kämpfer die eine Setzholz überkreuzen, spricht man von einem Doppelkreuzstock.

Bei einem Galgenfenster gibt es kein Setzholz. Das Fensterwird nur durch den Kämpfer unterteilt.

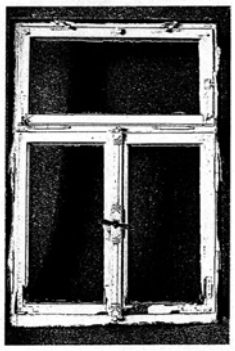


Kreuzstock



Mittelkreuzstock

Mittelkreuzstock



Galgenfenster

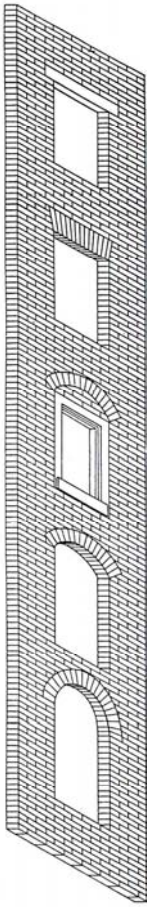
Stürze

Steinquader, Kantholzer oder Mauerwerk, das waagerecht über der Fensteröffnung liegt und das Gewicht der darüber liegenden Wand abfängt.

Die verschiedenen Techniken stellen den konstruktiven Grund für die Form der Fensteröffnungen. Gerade Stürze sind monolithisch, aus Beton oder einfach ein Balken.

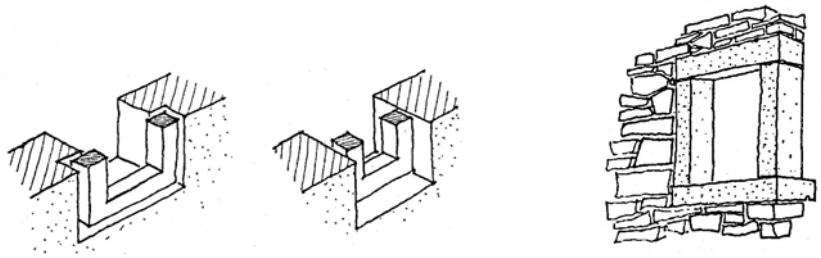
Scheitrechte Stürze (Horizontalbogen) werden gemauert, die Stabilität erhalten sie durch durchlaufende Stähle und einen minimale Bogenform. Der Rundbogen überträgt die Lasten direkt nach unten, während der Segmentbogen die Kräfte auch zur Seite überträgt.

Entlastungsbögen fangen Lasten oberhalb des Fensters ab, so daß die eigentliche Öffnung weniger Gewicht auffangen muß.



Laibung und Gewände

Eine Laibung ist der Wandquerschnitt an einer Fensteröffnung. Hat die Wand einen rechteckigen Einschnitt bildet dieser einen Anschlag für das Fenster.



Laibung mit Anschlag ohne Anschlag Gewände

Ein Gewände schließt die Wand von der Fensteröffnung ab. Gewände sind oft schräg.

An Steinbauten wird die steinernde Umrahmung der Fensteröffnung als Gewände bezeichnet. An Fachwerkbauten bestehen sie aus Ständer und Riegel. Haben sie für das Tragwerk keine Funktion, werden sie als Fensterständer, Beiständer oder Stiel bezeichnet.

Einsteingewände sind Gewände, die aus einem Stein gearbeitet werden.

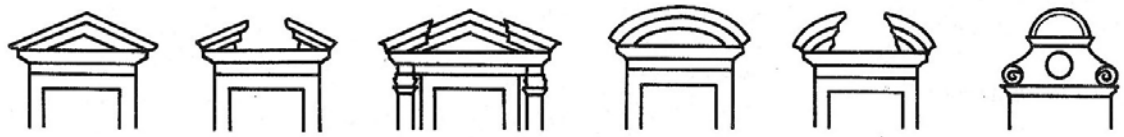
Brüstungen

Teil der Wand, der zwischen Fensterunterkante und Fußboden steht.

Zwischen Brüstungen und Fensterrahmen können Fensterbretter geschoben werden. Wird statt des Brettes ein Stein verwendet, so bezeichnet man diesen als Sohlbank.

Giebel

Von der Grundform dem Dreiecksgiebelfeld gibt es verschiedene Variationen. Der Segmentgiebel ersetzt das dreieckige Feld gegen ein halbrundes.



Dreiecksgiebel gesprengter Dreiecksgiebel verkröpfter Dreiecksgiebel Segmentgiebel gesprengter Segmentgiebel Volutengiebel

4. Öffnungs und Bewegungsarten

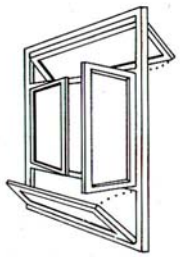
Um bei einem Fenster eindeutig zu beschreiben, in welche Richtung und auf welcher Seite es geöffnet wird, dient die Angabe DIN-Links bzw. DIN-Rechts. DIN-Links bedeutet hierbei, daß die Bänder von der Band- bzw. Drehseite aus gesehen links befestigt werden.

Öffnungsarten

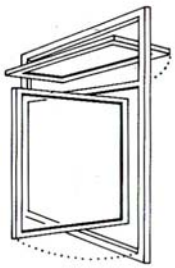
Neben der Festverglasung für nicht zu öffnende Fenster gibt es verschiedene Arten, wie sich ein Fenster öffnet.

Dreh- bzw. Kippflügel drehen das Fenster entlang der aufrechten bzw. senkrechten Pfosten. Dreh-Kippflügel erlauben beide Öffnungsarten.

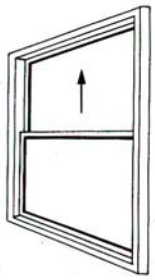
Klappflügelfenster sind ähnlich Kippflügelfenstern, nur sind die Bänder oben angeschlagen. Bei einem Schwingflügel sind die Bänder mittig gelagert. Der untere Flügelteil schwingt nach außen, der obere nach innen. Ähnlich ist das Wendeflügelfenster. Hierbei dreht sich der Flügel um eine senkrechte Achse, die meist mittig ist.



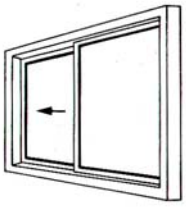
Klappflügel
Drehflügel
Kippflügel



Schwingflügel
Wendeflügel



Schiebefenster



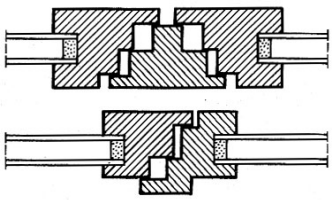
Anschlagarten der Flügel

Ein Anschlag kann stumpf aufeinanderstoßen, um in Fenster im geschlossenen Zustand jedoch möglichst dicht zu bekommen, werden die Anschläge überfälzt, oft mehrfach überfälzt.

Anschläge können innen und außen liegen. Außenliegende Anschläge haben den Vorteil, daß zunehmender Wind den Anschlag fester zusammendrückt und somit zusätzlich dichtet.

Stossen zwei Flügel aufeinander, bezeichnet man dieses als Flügelanschlag, -überschlag, Stulp oder als einen aufgehenden Pfosten.

Stößt der Flügel an den Pfosten, wird dieses als Pfostenanschlag bezeichnet.



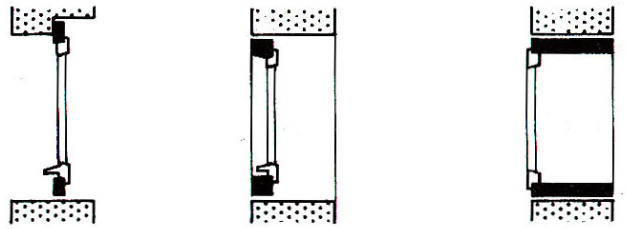
5. Konstruktionen

Rahmen

Der Fensterrahmen wird fest mit dem Bau verbunden und hat das Fenster zu tragen. Je nach Bauart unterscheidet man zwischen Zarge, Blockrahmen und Blendrahmen.

Eine Zarge oder Blockzarge wird an die Mauerlaibung der Fensteröffnung gesetzt und deckt diese ganz oder teilweise ab. Blockrahmen, auch Stockrahmen genannt, haben annähernd quadratischen Querschnitt. Blendrahmen sind vom Querschnitt dünner als Blockrahmen.

Als Futter oder Rähmung wird eine nicht tragende Verkleidung des Wandquerschnittes bezeichnet.



Blendrahmen Blockrahmen Zarge

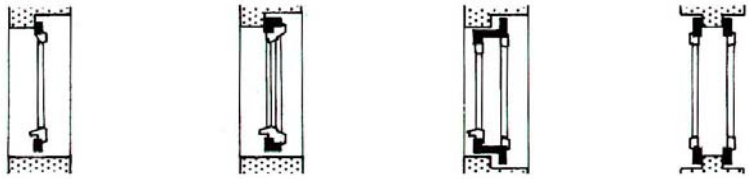
Fensterbauarten

Fenster können in Form von Einfachfenstern, Verbundfenstern, Doppelfenstern und Kastenfenstern gefertigt werden.

Einfachfenster verfügen über eine Ein-, Zwei oder Drei-Scheiben Verglasung. Ein-Scheiben Verglasungen sind jedoch nur noch für Bauwerke zugelassen, für die keine besonderen Vorschriften hinsichtlich der Wärmedämmung bestehen.

Um die wärmedämmende stehende Luftschicht auch ohne Isolierverglasung zu erreichen, werden bei dem Verbundfenster zwei Flügelrahmen lösbar verschraubt.

Doppelfenster und Kastenfenster verfügen durch den größeren Abstand der Scheiben zusätzlich über Schalldämpfeigenschaften. Doppelfenster bestehen aus zwei einzelnen Rahmen, Kastenfenster werden über eine gemeinsame Zarge mit der Wand verbunden.



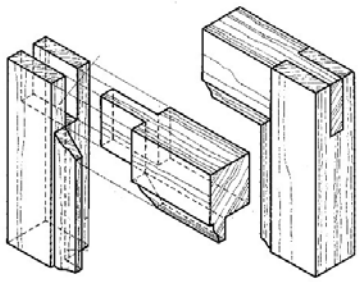
Einfachfenster Verbundfenster Kastenfenster Doppelfenster

Rahmenverbindungen

Durch die hohen Beanspruchungen der Rahmen, ist bei den Eckverbindungen auf besondere Stabilität zu Achten.

Eine gedübelte- oder gefederte Verbindung sind einfach zu fertigen, jedoch nicht stark belastbar, da die Verbindungselemente nicht Teil des Rahmens und die Leimfläche nicht sehr groß ist.

Bei Schlitz und Zapfen in einfacher oder mehrfacher Ausführung werden die aufrechten Rahmenhölzer geschlitzt und die senkrechten gezapft. Bei einer Überblattung wird von jeder Rahmenende die Hälfte der Rahmendicke weggefräst.



Schlitz und Zapfen

Wetterschenkel

In der Regel wird ein Fenster mit einem Wetterschenkel versehen. Dieser weist an der Unterseite ein Wassernut (Tropfnase, Wassernase) auf und ist oben abgeschrägt, damit das Niederschlagswasser abfließen kann.

Flügel- und Blendrahmenanschlagprofil

Anschlagprofile werden mit einer Überfälzung versehen. Durch diese Konstruktion bleibt das Fenster auch bei geringen Maßänderungen dicht.

Falzformen sind der Einfach- und der Doppelfalz, der Quetsch- oder Klemmfalz sowie der Schrägfalz.

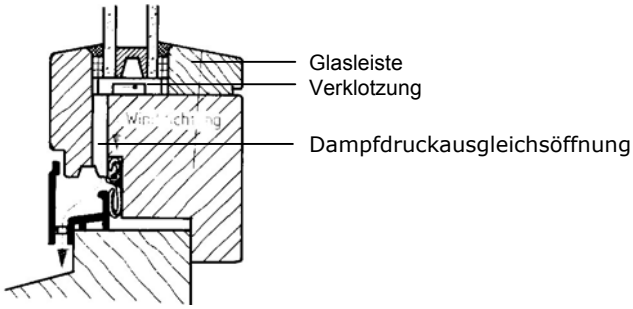
Ein Wolfsrachen ist eine gekrümmte Falzkonstruktion.

Verglasung

Die gewählte Verglasung wird verklotzt, so das sie elastisch aber fest im Rahmen setzt und somit bei Maßänderungen des Rahmens durch Hitze oder Feuchtigkeit nicht brechen kann. Über eine verschraubte oder vernagelte Glasleiste wird die Scheibe an einen Anschlag gedrückt, und so im Rahmen armiert.

Mit Fenster- oder Glaskitt wird das Glas zusätzlich abgedichtet. Glaskitt kann die Glasleiste ersetzen und das Glas zusätzlich halten. Nach alter Rezeptur besteht Kitt aus einem Gemenge von Kreide und Leinöl.

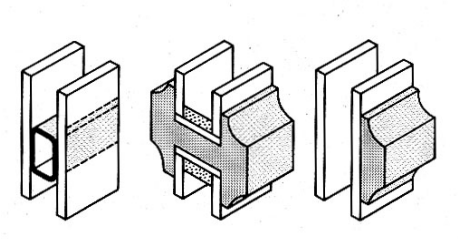
Damit sich bei Isolierverglasungen kein Tauwasser zwischen den Scheiben bildet, darf der Zwischenraum nicht komplett dicht sein. Der Flügelrahmen verfügt in einem solchen Fall über eine Dampfdruckausgleichsöffnung, durch den die feuche Luft zur Aussenseite hin entweichen kann.



Sprossen

Sprossen sind in den Fensterflügel oder -rahmen eingestellt, unterteilen das Fenster, halten die Verglasung und geben der Konstruktion zusätzliche Stabilität.

Neben den echten, glasteilenden Sprossen gibt es Imitationen welche zumeist bei Kunststofffenstern angewendet werden. Hierbei befinden sich die Sprossen im Scheibenzwischenraum also zwischen der Isolierverglasung, oder sie werden einfach auf das Glas geklebt.



im Zwischenraum echte Sprosse aufgeklebte Sprosse

6. Fensterbeschläge

Zu den Fensterbeschlägen werden alle Teile an einem Fenster bezeichnet, mittels derer es sich bewegen, verriegeln, anfassen oder zusammenhalten lässt. Sie sind in der Regel aus Metall oder Kunststoff.

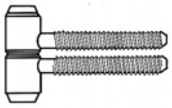
Drehbeschläge

Fitschen (Fitschband, Einstemmband) weisen Einstemmlappen auf, die in die Rahmen eingestemmt werden müssen. Fitschen sind aushängbar.

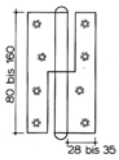
Bänder bestehen aus einem Stiftlappen (Blendrahmenteil) und einem Lochlappen (Flügelteil). Man unterscheidet je nach Länge der Rolle Eibänder, Nußbänder und Zylinderbänder. Einbohrbänder haben zur Befestigung Einbohrzapfen. Aufschraubbändern haben sogenannte Anschraublappen.

Mit Zapfenbändern lassen sich verdeckte Anschläge konstruieren, Winkel- oder Eckwinkelbänder werden an den Eckverbindungen der Fensterflügel angebracht, und können diesem zusätzliche Stabilität geben.

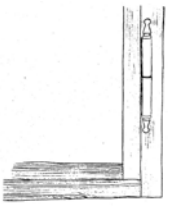
Schippen- oder S-Bänder liegt das gleiche Prinzip wie dem Eckwinkelband zugrunde. Sie sind S- oder rundlich schippenförmig



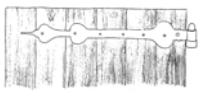
Einbohrband



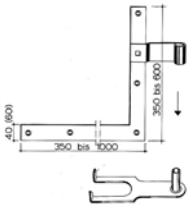
Aufschraubband



Fitsche



Langband



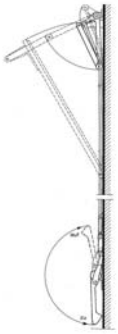
Winkelband

Schippenband

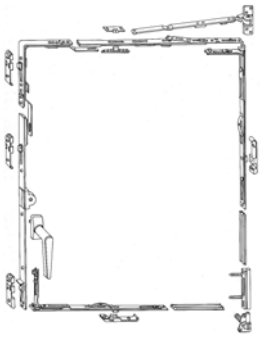
Funktionsbeschläge

Funktionsbeschläge dienen Flügelbewegung, die über das Drehen hinausgehen. Dazu gehören Oberlichtbeschläge, Drehkipp-Beschläge,

Schwingflügel-Lager, Schiebefensterbeschläge sowie Wendeflügelfensterbeschläge



Oberlichtbeschlag



Drehkipp-Beschlag

Schwingflügel-Lager

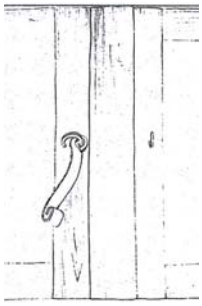
Schließbeschläge

Zu den Verriegelungsbeschlägen zählen der Riegel, der als Zug- und Schubriegel ausgebildet sein kann sowie der Vorreiber bzw. Doppelvorreiber, welcher an einem Streichdraht (Streif-, Auflaufdraht) festgeklemmt wird.

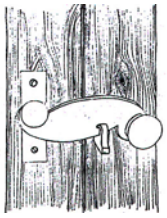
Weitere Verriegelungsbeschläge sind das Ankettel, das Ruder, die Fallklinke, die Drehstangenverriegelung oder Espagnolette, sowie die Triebstangenverriegelung (Bascueleverriegelung, Cremone)

Die Espagnolette besteht aus einer Eisenstange, an der Haken angebracht sind. Bei der Drehung der Stange greifen diese in Beschläge am Fensterrahmen und verriegeln somit das Fenster.

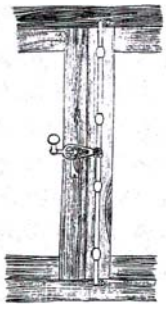
Vorreiber



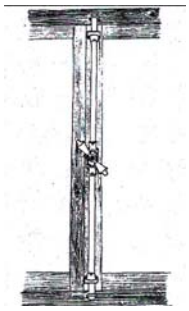
Ankettel



Ruder



Espagnolette



Triebstange

7. Fensterverschlüsse

Fensterladen

Abhängig von ihrer Öffnungsart, werden die meist aus Holz gefertigten Fensterläden als Schiebeladen, Zug- bzw. Falladen, Dreh- bzw. Schlagladen oder Klappladen bezeichnet.

Transennen

Dünne Platten aus Stein, Stein, Stuck oder Holz, die als Verschluß in die Wand gestellt sind. Sie sind durch Ornamente durchbrochen, bilden sozusagen ein Gitter. Transennen sind frühmittelalterliche Besonderheiten.

8. Quellenverzeichnis

1. Baukonstruktionslehre Teil 2; Frick/Knöll/Neumann/Weinbrenner, 1993, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart

2. Baukonstruktionen; Krause/Plewe, 1993, Cornelsen Verlag, Berlin

3. Fachkunde für Schreiner; Wolfgang Nutsch, 1990, Verlag Europa-Lehrmittel

4. Kleines Wörterbuch der Architektur; 1996, Phillip Reclam jun. GmbH & Co., Stuttgart

5. Baustilkunde; Wilfried Koch, 1994, Mosaik Verlag GmbH, München

6. Fenster und Fenstersysteme; Ute Bregulla, 1993, Verlag TÜV Rheinland GmbH, Köln

7. Historische Fenster - Entwicklung, Technik, Denkmalpflege; Gerner/Gärtner, 1996, Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart

8. Öffnungen - Baukonstruktion im Kontext architektonischen Entwerfens; Heinz Runner, 1991, Birkhäuser-Verlag

9. Der praktische Fenster Bauer; 1871, Neuauflage 1992, Edition Libri rari, Verlag Th. Schäfer, Hannover

10. Fenster, Glas und Beschläge als historisches Baumaterial; Mila Schwader 2001, Anderweit Verlag GmbH