

Der neue Rollladen

Grundlagen – Technik – Planung



Vorwort

Der Entschluss, ein Rollladen-Lehrbuch zu schreiben, reifte seit Längerem. Bis zum endgültigen Beginn mit der Arbeit ist jedoch noch eine Menge Zeit vergangen, während der wir uns darum bemühten, genügend Material zu sammeln. Und wir wurden fündig – es entstand ein interessanter Überblick über eine Materie, die aufgrund der Entwicklungen im Baubereich und bezüglich Nachhaltigkeit immer wichtiger wird. Der Sonnen- und Wetterschutz wird es in den Top-Bereich des Facility Managements schaffen. Und auch Investoren werden in Zukunft nicht mehr darum herum kommen, diesem Thema mehr Beachtung zu schenken. Denn wer die Lebenszykluskosten eines Gebäudes näher analysiert, stösst bald einmal auf das gute Abschneiden der Rollläden mit ihrer Langlebigkeit.

Das vorrangigste Ziel bei der Erstellung des Lehrbuchs war es, ein in sich geschlossenes Werk zu schreiben. Die Arbeit sollte alle notwendigen Informationen für das Verständnis der Thematik rund um die Rollläden enthalten. Zu den Bemühungen zählen auch Fussnoten und Quellenhinweise, die dazu dienen, Wissen in Erinnerung zu rufen, ohne in anderen Werken nachschlagen zu müssen. Weiter ist die Struktur des Lehrbuches so gestaltet, dass alle wichtigen Themen in Kapitel aufgeteilt wurden und für das bessere Verständnis in ihrer Anwendung erklärt werden. Damit hoffen wir einen substantiellen Beitrag zur Förderung der Effizienz beim Einbau des Sonnen- und Wetterschutzes an Gebäuden und auch zur verbesserten Ausbildung des Nachwuchses geleistet zu haben.

Danken möchten wir an dieser Stelle allen im Buch erwähnten Firmen für die Bereitstellung von Bild- und Textmaterial sowie den vielen Fachleuten, die mit ihren Inputs zum Gelingen beigetragen haben. Besonderer Dank gilt Berufsschullehrer Enno Köppen von der LMK Lehrmittel GmbH in Zürich. Er hat mit seinem Werk «Die neue Konstruktionslehre für den Hochbau» einen wesentlichen Beitrag zum Verständnis des Sonnen- und Wetterschutzes geleistet. Ohne sie alle wäre es nicht möglich gewesen, das erste Rollladen-Lehrbuch zu realisieren.

Hansjörg Rufer, RUFALEX Rollladen-Systeme AG

2. Auflage Juni 2015

Herausgeber:

RUFALEX Rollladen-Systeme AG
Industrie Neuhof 11
3422 Kirchberg
Telefon +41 34 447 55 55
E-Mail: rufalex@rufalex.ch
www.rufalex.ch

Bestellen

Das Lehrbuch kann unter <http://www.rufalex.ch> bestellt werden.

Benutzen Sie folgenden QR-Code, um direkt zum Bestellformular zu gelangen:



Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	3
	Inhaltsverzeichnis	4
1	Geschichte des Rollladens	6
2	Grundlagen Sonnen- und Wetterschutz	12
2.1	Natürlicher Sonnenschutz	12
2.2	Konstruktiver und starrer Sonnenschutz	13
2.3	Beweglicher Sonnenschutz	14
3	Jahreszeiten und Sonnenstand	20
4	Bedürfnisse des Menschen in Gebäuden	24
4.1	Optimales Wohlbefinden	24
4.2	Gesunder Schlaf	26
4.3	Schutz der Intimsphäre	26
4.4	Sicherheit	27
4.4.1	Einbruchwiderstandsklassen gemäss ENV 1627 – 1630	28
4.5	Der Wind als spezielles Klimaelement der Schweiz	29
4.6	Hitzeschild für kühle Räume im Sommer	32
4.7	Kälteblocker für warme Räume im Winter	33
4.8	Prinzip für den optimalen Temperaturhaushalt	34
4.9	Optimale Nutzung des Tageslichts	34
5	Entwicklung des Rollladen-Panzers	38
5.1	Panzer aus Holzprofilen und Gurtzug (ca. 1854)	38
5.2	Panzer aus Stahl (ca. 1860)	39
5.3	Panzer aus Kunststoff (ca. 1959)	40
5.4	Panzer aus Aluminium-Hohlprofilen (ca. 1970)	41
5.5	Panzer aus ausgeschäumten Profilen (ab 1980)	42
6	Weitere Bestandteile	44
6.1	Führungsschiene	44
6.2	Antriebswelle	45
6.3	Antriebsarten	45
6.3.1	Gelenkkurbel	46
6.3.2	Rohrmotor	47
6.3.3	Solarantrieb	48
6.3.4	Gurtzug	49
6.3.5	Federzug	50
6.4	Steuersysteme	51
6.4.1	Verdrahtete Steuerung	51
6.4.2	Funksteuerung	55
6.4.3	Hausautomation	57
7	Montagearten von Rollladensystemen	60
7.1	Konventionelle Systeme	60
7.2	Fixsysteme	61
7.2.1	Einbaumöglichkeit von Fixsystemen bei Festverglasungen	63
7.3	Kassettensysteme	66
7.4	Spezialanwendungen	70
7.4.1	Torsysteme	72
7.4.2	Shopfront	73
7.4.3	Abschlüsse für Schränke	74
7.4.4	Rollläden an Anhängern und Motorfahrzeugen	75
7.4.5	Schiessstände	76

7.4.6	Individualisierung von Rollläden	77
7.5	Nachträgliche Montage von Rollladensystemen	78
7.5.1	Rollladenmontage in einen bestehenden Hohlsturz für Lamellen mit genug Nischentiefe	78
7.5.2	Rollladenmontage wenn keine Nische vorhanden ist	80
7.5.3	Rollladenmontage in einen Lamellenhohlsturz mit zu wenig Platz	82
8	Montage	86
8.1	Einbau selbsttragendes Rollladen-System	86
8.1.1	Montagevorbereitung	86
8.1.2	Montageanleitung Einbausystem Ecomont mit Getriebe (Handkurbel)	86
8.1.3	Montageanleitung Einbausystem Ecomont Option Motorantrieb	87
8.1.4	Montageanleitung Einbausystem Ecomont Option Federwalze	88
8.1.5	Montageanleitung Einbausystem Ecomont – Verstellen der Höhenpos. der Untersichtsblendenhalter	88
8.2	Einbau Kassettensystem	88
8.2.1	Montagevorbereitung	88
8.2.2	Montageanleitung Kassettensystem Montfix	89
9	Massaufnahme	90
9.1	Kontrolle der Fensterbank und der Leibung	90
9.2	Aufnahme der Masse	92
9.1.1	Massnahmen bei ungerader Leibung	92
9.2.1	Massaufnahme für Einbausysteme	93
9.2.2	Beispiel Einbausystem Ecomont der Firma RUFALOX Rollladen-Systeme AG	94
9.2.3	Massaufnahme für Kassettensysteme	96
9.2.4	Beispiel Kassettensystem Montfix der Firma RUFALOX Rollladen-Systeme AG	98
10	Planung	102
10.1	Vorbereitung	102
10.2	Anforderungen an verschieden genutzte Räume	104
10.2.1	Schlafräume	105
10.2.2	Wohnräume	105
10.2.3	Arbeitsräume	105
10.2.4	Erdgeschoss	105
10.3	Renovation	106
10.3.1	Isolation von bestehenden Rollladenstürzen	107
10.4	Neubau	108
10.4.1	Einheitssturz – einfache, individuelle Planung	109
10.4.2	Einheitssturz mit Lamellenstoren	110
10.4.3	Isolation im Einheitssturz	111
10.5	Befestigung	112
10.5.1	Merkblatt Befestigungstechnik VSR	113
10.6	MINERGIE®	115
10.7	Einbaustudien	116
10.8	Planungstabellen	126
11	Baumängel	130
12	Nachhaltigkeit	132
12.1	Lebenszykluskosten – eine nachhaltige Betrachtung	132
12.2	Nachhaltige Produktion	137
12.3	Geringe Unterhaltskosten – grosse Rendite	138
	Stichwortverzeichnis	140
	Literaturverzeichnis	144
	QR-Code-Verzeichnis	146

1 Geschichte des Rollladens

Die eigentlichen Ursprünge des Rollladenhandwerks reichen bis in die spätrömische Zeit (ca. 6. Jh. n. Chr.) zurück. Schon die Römer kannten den Fensterladen als Fensterverschluss und bereits das Kolosseum in Rom war mit ausziehbaren Jalousien versehen.

Die Romanen lernten an morgenländischen Bauten Gitterfenster kennen, welche den Blick von aussen nach innen verhinderten. Diese wurden in Italienisch «gelosia», in Spanisch «celosia» und im Französischen «jalousie» genannt. Sämtliche Bezeichnungen basieren auf dem griechisch-lateinischen Begriff «celus», was in Deutsch so viel bedeutet wie Eifersucht.

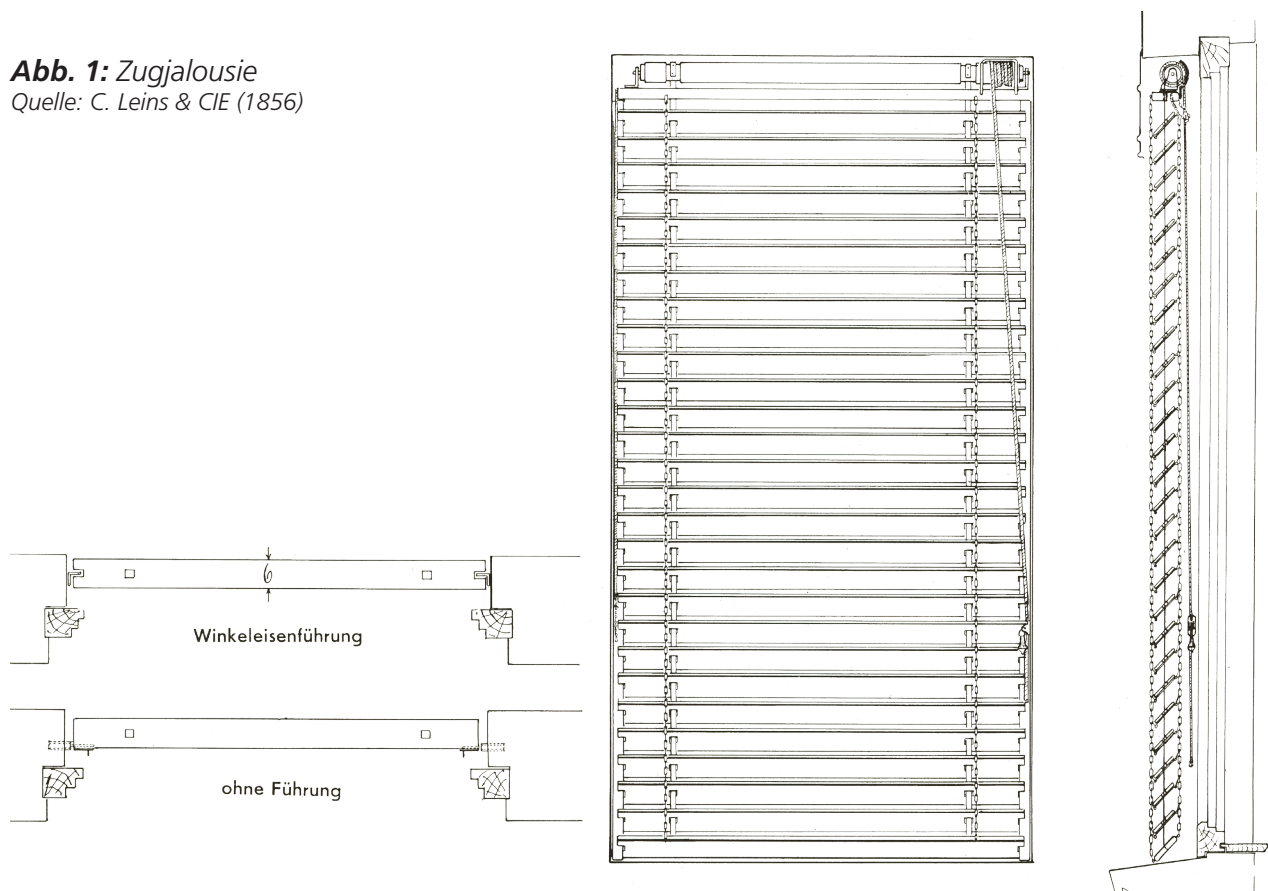
Urkundlich wurde die «chalousie» 1767 in der Schweiz, die «Schaluserl» 1784 in Österreich und «die Jalousie» 1790 in Deutschland erwähnt. Für Wohnhäuser wurden als zusätzliche Verschlüsse für Fenster die beweglichen Jalousien entwickelt. Als Erfinder gilt der französische Kunsttischler Cochot aus Paris. Im Jahre 1812 erhielt er das Patent auf seiner Erfindung, bei welcher Brettchen in Ketten hingen und sich durch Schnüre hochziehen und zwischen der horizontalen und fast vertikalen Lage beliebig verstellen liessen.

Wenn die Jalousie nicht gebraucht wurde, konnte diese zunächst zu einem Paket hochgezogen werden (Zugjalousie). Später wurde sie dann auch auf eine Welle aufgewickelt (Rolljalousie). Durch weitere Entwicklungen entstand dann aus der Rolljalousie der Rollladen. Der Begriff stammt vom französischen Wort «rouler» oder «rouleau» ab.

Als erstes greifbares Datum in der jüngeren Geschichte des Rollladen- und Jalousiebauer-Handwerks gilt das Jahr 1854. In diesem Jahr wurde die erste deutsche «Jalousiefabrik» gegründet. Diese Fabrik wurde durch Heinrich Freese in Hamburg gegründet. Der heutige Name dieser Fabrik ist Riediger & Frank.¹

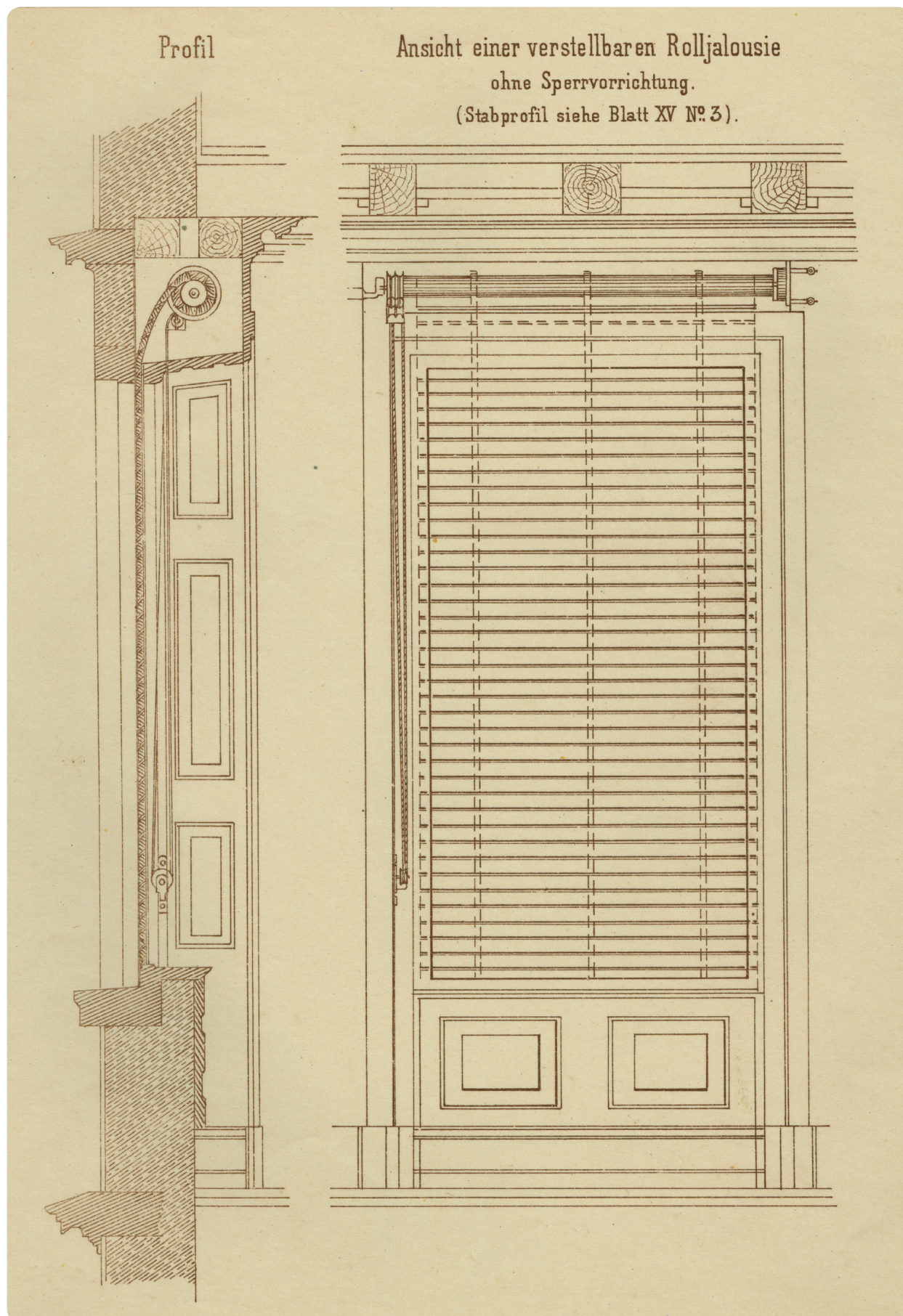
Abb. 1: Zugjalousie

Quelle: C. Leins & CIE (1856)



¹ Bundesverband Rollladen+Sonnenschutz (1996): Teil I, Seite 5

Abb. 2: Verstellbare Rolljalousie
Quelle: Anton Griesser (1883)



Rollladensysteme wurden in diversen Ausführungen mit unterschiedlichen Antrieben und unterschiedlichen Profiltypen produziert.

Profile für Rollläden wurden in unterschiedlichen Formen und aus unterschiedlichen Materialien gefertigt. In Abbildung 4 bis Abbildung 6 werden ein paar Zeichnungen von Profilen der Firma C. Leins & CIE, welche im Jahr 1856 gegründet wurde und sich die älteste und grösste Rollladenfabrik nannte, abgebildet.

Abb. 3: C. Leins & CIE
Quelle: C. Leins & CIE (1856)

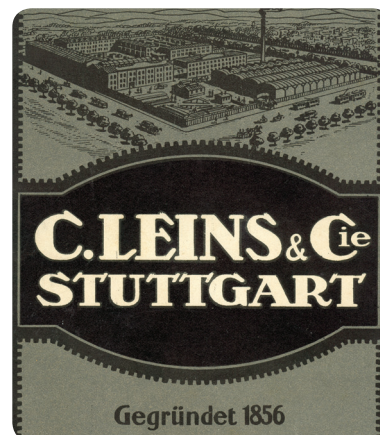


Abb. 4: Profile von Holz-Rollladen
Quelle: C. Leins & CIE (1856)

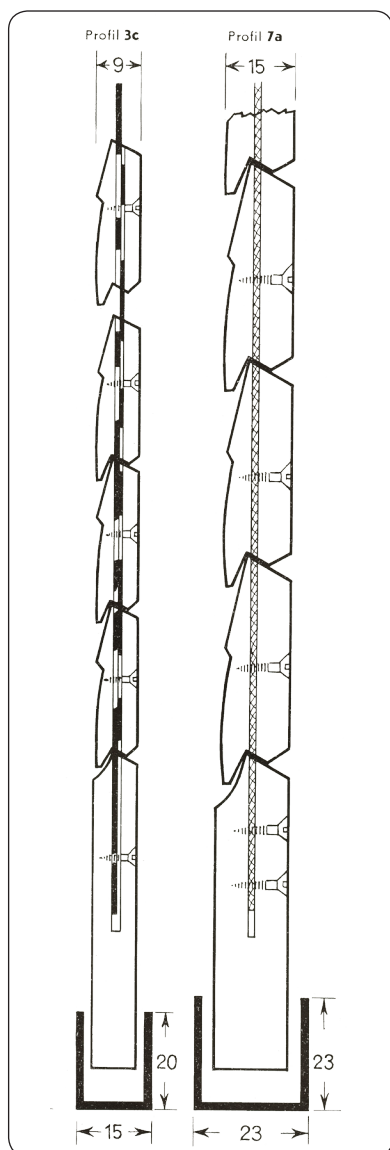


Abb. 5: Profile von Stahlblech-Rollladen
Quelle: C. Leins & CIE (1856)

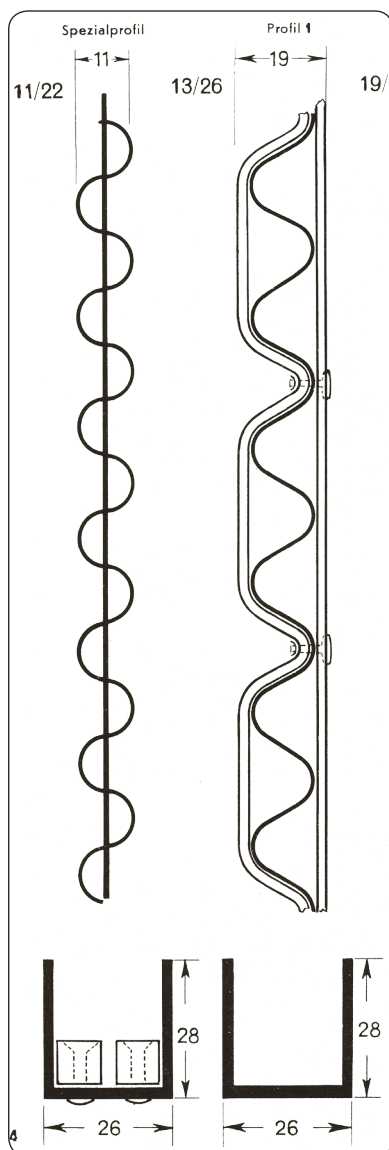


Abb. 6: Profile von Stahlpanzer-Rollladen
Quelle: C. Leins & CIE (1856)

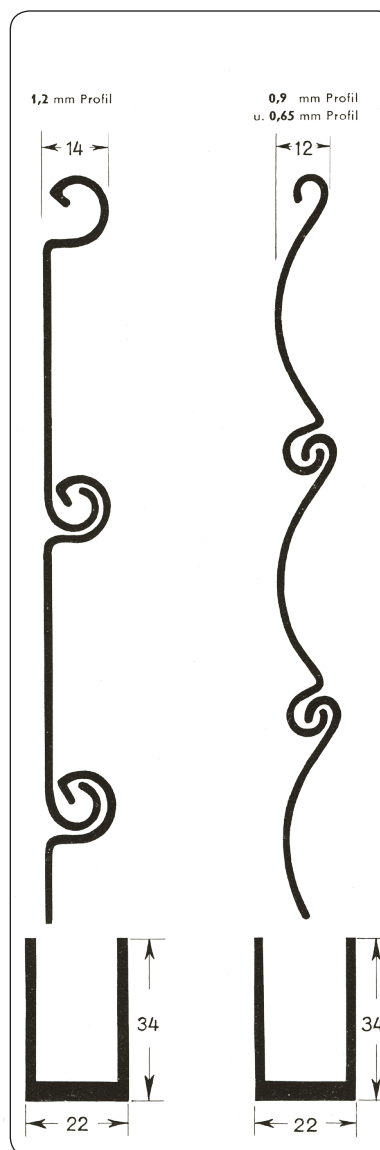


Abbildung 7 bis Abbildung 10 zeigen Rollladensysteme mit unterschiedlichen Antriebsvarianten. Einige dieser Antriebe werden heute noch in einer moderneren Ausführung verwendet.

Abb. 7: Rollladen mit Gurtaufzug

Quelle: C. Leins & CIE (1856)

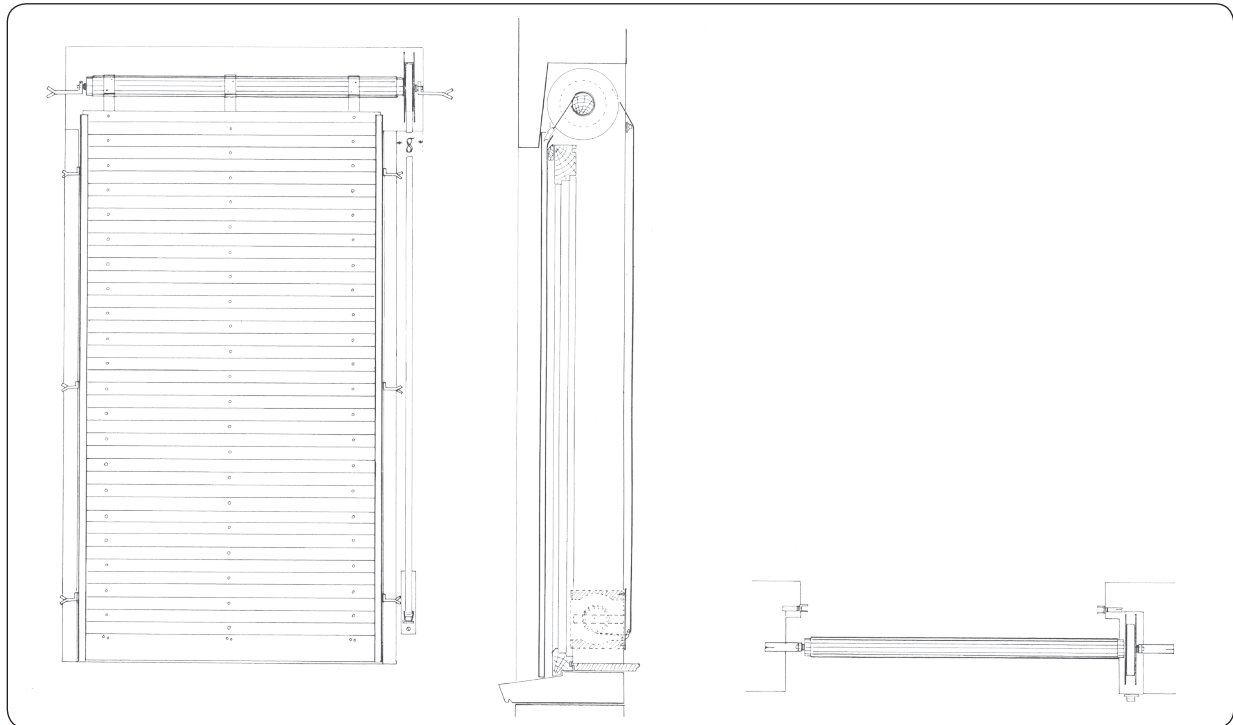


Abb. 8: Rollladen mit elektrischem Antrieb

Quelle: C. Leins & CIE (1856)

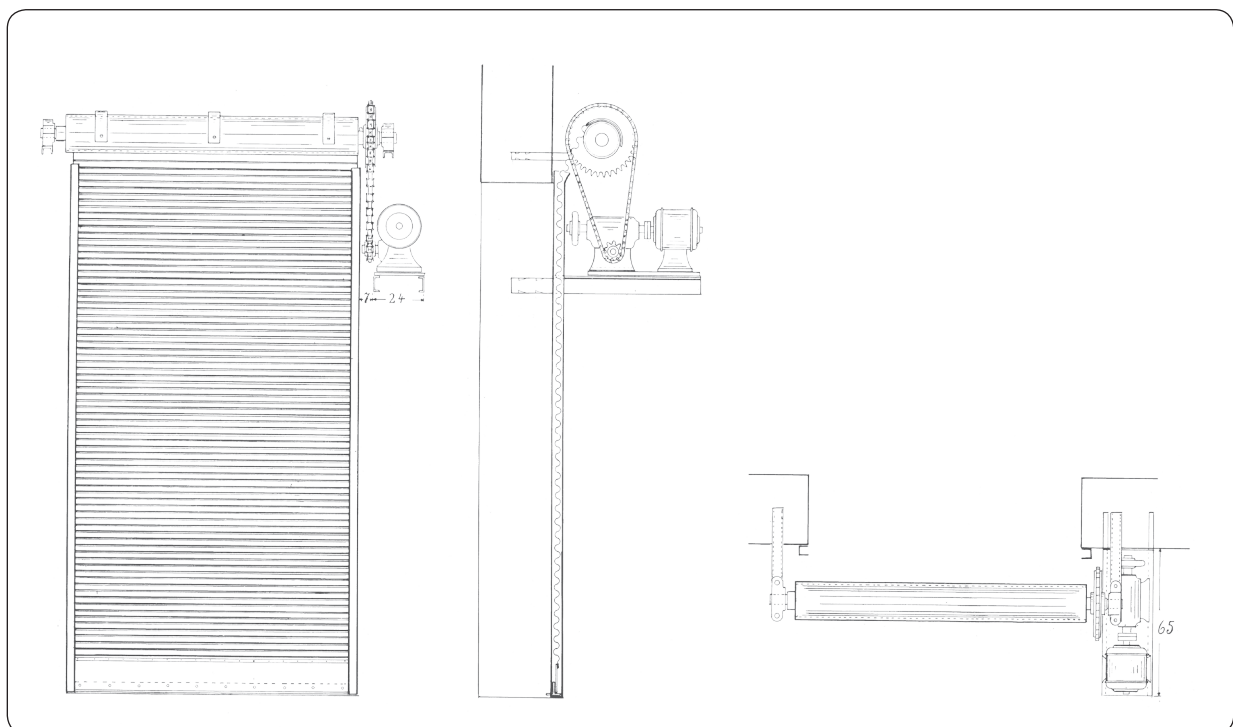


Abb. 9: Rollladen mit Drahtseilgetriebe

Quelle: C. Leins & CIE (1856)

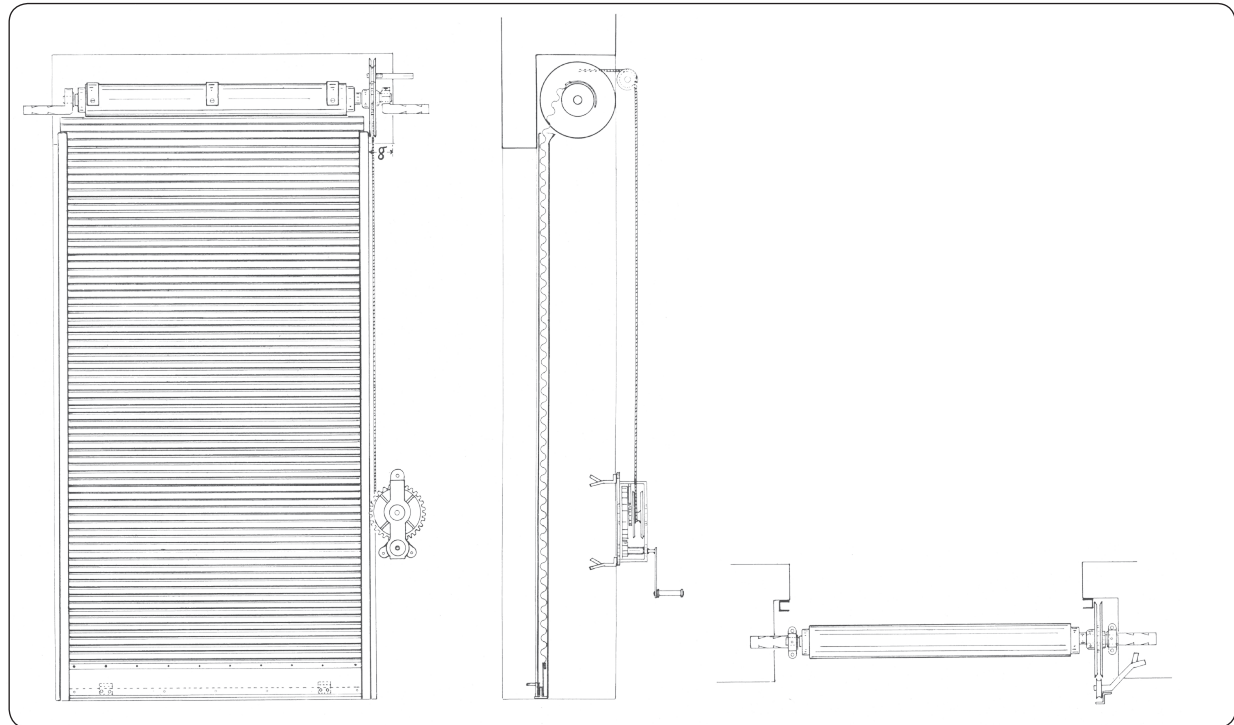
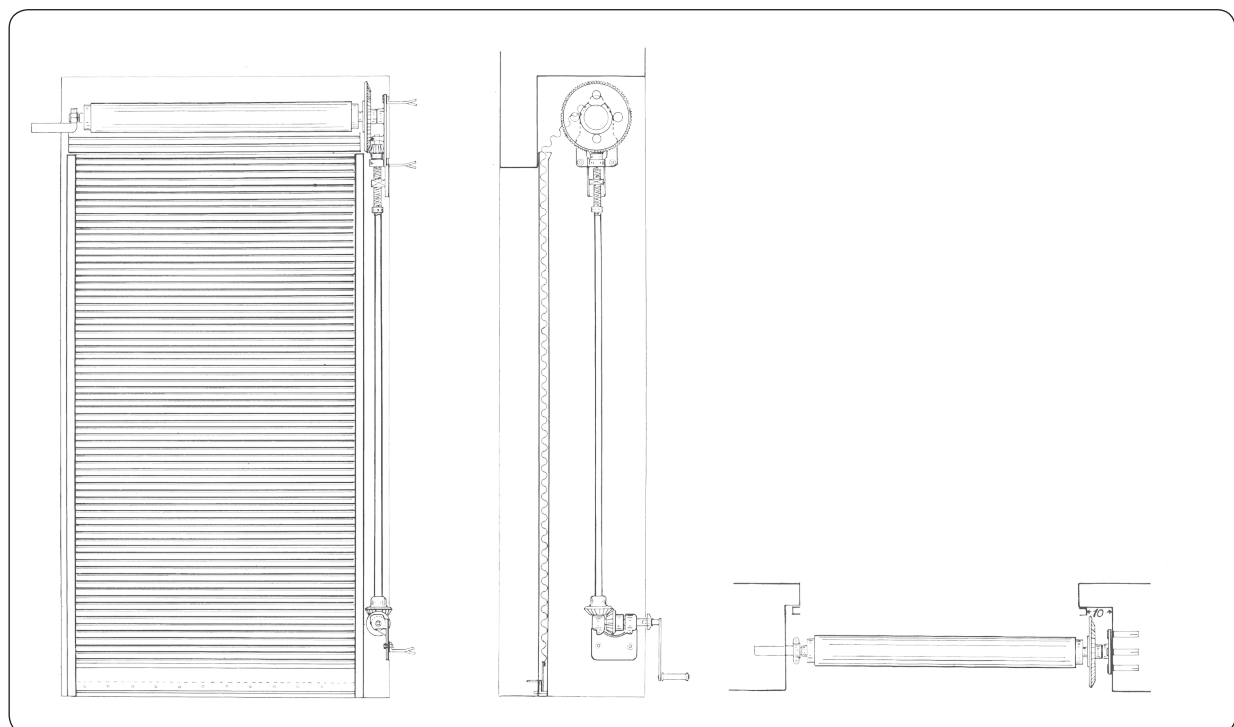


Abb. 10: Rollladen mit Stangengetriebe

Quelle: C. Leins & CIE (1856)



Das Wichtigste in Kürze

- Als Erfinder der Jalousie gilt der französische Kunsttischler Cochot.
- Die erste deutsche «Jalousiefabrik» wurde 1854 in Hamburg gegründet.



Die Entwicklung des Rollladens

ab 700 n. Chr.
Erste Fensterläden
und Jalousien

1767-1790
Erste urkundliche
Erwähnung der
Jalousie in CH/D/AT

1812
Jalousie-Patent
von Cochot

1854
Erste Rollladenfabrik
in Hamburg

1854
Rollladenpanzer
aus Holzprofilen

1860
Rollladenpanzer
aus Wellblech
und Stahlprofilen

1959
Rollladenpanzer
aus Kunststoff

1970
Rollladenpanzer
aus Aluminium

1980
Rollladenpanzer mit
ausgeschäumten
Aluminiumprofilen



2 Grundlagen Sonnen- und Wetterschutz

Fassadenöffnungen bilden in der Aussenhülle von Bauten immer konstruktive und wärmedämm-technische Schwachstellen: Im Winter kann Kälte und im Sommer Hitze eindringen. Mit Hilfe von Sonnen- und Wetterschutzeinrichtungen können diese Fassadenöffnungen vor den Einflüssen der Witterung, der Sonneneinstrahlung oder Einblicken geschützt werden.

Im Sommer gilt es grundsätzlich, so viel Hitze wie möglich vom Innenraum fernhalten zu können. Um dies erreichen zu können ist ein geeigneter Sonnen- und Wetterschutz absolut notwendig. Glasflächen, welche nicht durch eine Sonnen- und Wetterschutzeinrichtung geschützt sind, wirken im Sommer als Wärmefalle. Dies bedeutet, dass die Sonneneinstrahlung die hinter den ungeschützten Glasflächen liegenden Zimmer beinahe ungehindert stark aufheizen kann. Diese Hitze wird in vielen Situationen als sehr unangenehm empfunden. Doch abgesehen vom Hitzedurchlass ist der Innenraum auch nicht vom grellen, unangenehmen Licht geschützt, was zu unangenehmen Reflexionen und Blendeffekten führen kann.

Um den Energieverbrauch auch im Winter optimal zu halten, muss tagsüber die Sonneneinstrahlung ins Hausinnere gelassen werden, damit sich die Innenräume aufwärmen können. Nachtsüber muss versucht werden, diese gewonnene Wärme möglichst gut in den Innenräumen halten zu können. Diese Effekte erreicht man durch das richtige Einsetzen von Sonnen- und Wetterschutzsystemen, denn Sonnen- und Wetterschutzsysteme können Hitze wie auch Kälte von ausserhalb blockieren und Wärme im Innenraum isolieren.

Sonnen- und Wetterschutzelemente bilden oft wichtige Elemente der Fassadengestaltung. Neben baulichen Massnahmen können auch Pflanzen als Sonnenschutzelemente eingesetzt werden. Generell unterscheidet man beim Sonnen- und Wetterschutz zwischen folgenden Kategorien: Natürlicher, konstruktiver, starrer und beweglicher Sonnenschutz.²

2.1 Natürlicher Sonnenschutz

Der umliegende Baumbestand sowie vorgelagerte Kletterpflanzen können den Bedürfnissen nach Sonnenschutz auf natürliche Weise gerecht werden und einen Beitrag zu einem ausgeglichenen Mikroklima leisten. So spendet das Baumlaub im Sommer den gewünschten Schatten, während im Winter mit abgefallenem Laub, die gewünschte Erwärmung durch die Sonne erreicht werden kann.²

Abb. 11: natürlicher Sonnenschutz im Sommer, Frühling, Herbst

Quelle: Köppen, E. & Stierli B. (2008), S. 5

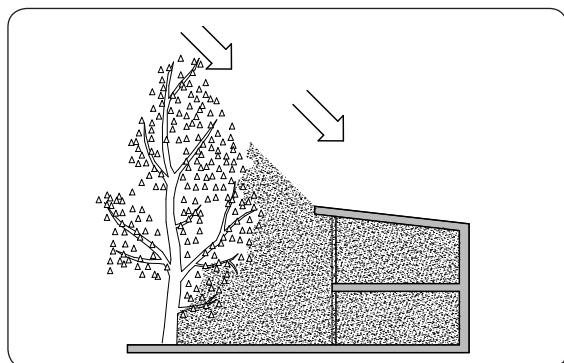
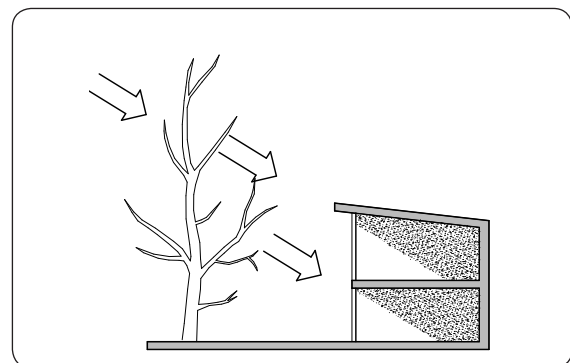


Abb. 12: natürlicher Sonnenschutz im Winter

Quelle: Köppen, E. & Stierli B. (2008), S. 5



² Konstruktionslehre für den Hochbau/Sonnen- und Wetterschutz (2008)

2.2 Konstruktiver und starrer Sonnenschutz

Als starre oder bauliche Sonnen- und Wetterschutzsysteme gelten Dachvorsprünge, Vordächer, vorgehängte Blenden usw. Sie können als horizontale oder vertikale Bauteile eingesetzt werden. Es fallen in der Regel fast keine Unterhaltskosten an, da es unbewegliche Teile ohne Steuerungen sind.³

vertikale Schutzvorrichtungen:

Abb. 13: Grundriss Schotten

Quelle: In Anlehnung Köppen, E. & Stierli B. (2008), S. 6

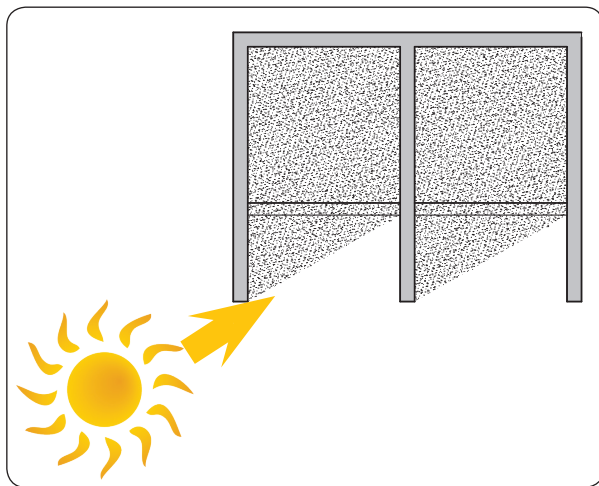
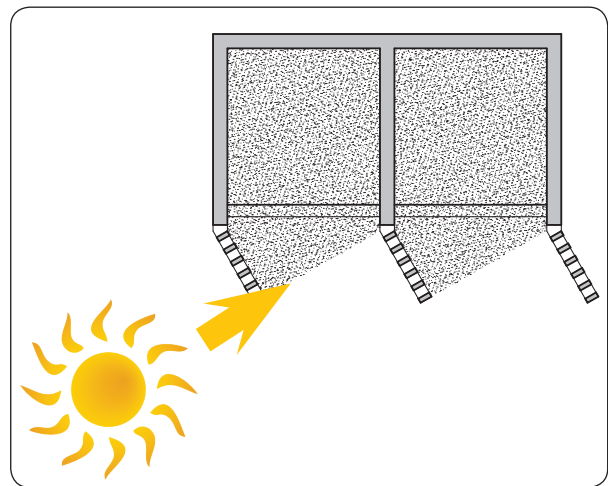


Abb. 14: Grundriss Lamellen

Quelle: In Anlehnung Köppen, E. & Stierli B. (2008), S. 6



horizontale Schutzvorrichtungen:

Abb. 15: Schnitt Vordach

Quelle: In Anlehnung Köppen, E. & Stierli B. (2008), S. 6

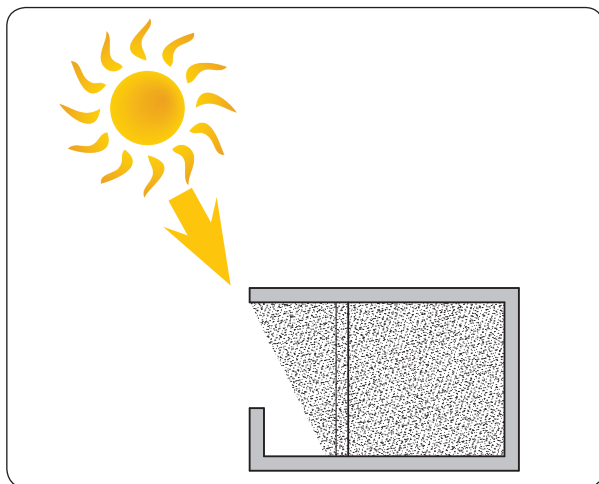
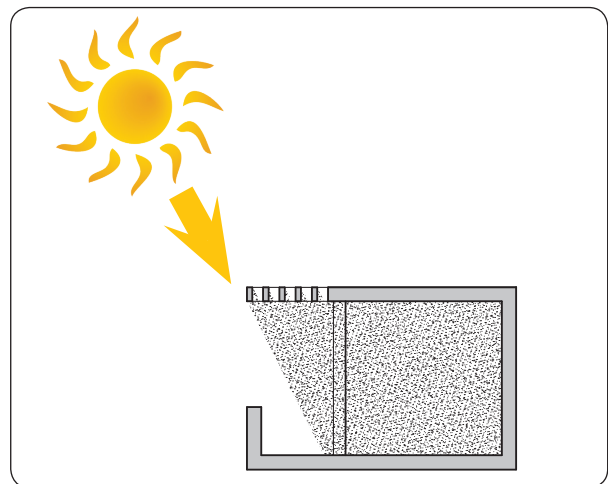


Abb. 16: Schnitt horizontale Lamellen

Quelle: In Anlehnung Köppen, E. & Stierli B. (2008), S. 6



³ Konstruktionslehre für den Hochbau/Sonnen- und Wetterschutz (2008)

2.3 Beweglicher Sonnenschutz

Bewegliche Systeme wie Rollläden, Lamellenstoren, drehbare Vertikal- und Horizontallamellen, Jalousien/Klappläden usw. gelten vom Standpunkt der Behaglichkeit betrachtet als die wirkungsvollsten Sonnenschutzeinrichtungen. Sie können praktisch bei allen Objekten eingesetzt und sowohl von Hand als auch elektrisch betrieben werden. Es sind individuelle Regelungen des Lichteinfalles sowie des Wärme- und Kälteschutzes möglich. Zum beweglichen Sonnenschutz zählen hauptsächlich Rollläden, Lamellenstoren, Fensterläden, Fassadenmarkisen, Faltrölläden.

Abb. 17: Rollläden im bauseitigen Sturz



Abb. 18: Kassettenrollläden mit Solarantrieb



Abb. 19: Lamellenstoren



Abb. 20: Fensterläden



Abb. 21: Faltrollladen



Abb. 22: Fassadenmarkisen



Das Wichtigste in Kürze

- Im Sommer gilt es, so viel Hitze wie möglich vom Innenraum abzuhalten.
- Im Winter soll so viel Wärme wie möglich im Innenraum bleiben.
- Dies wird bei Fassadenöffnungen mit Sonnen- und Wetterschutz erreicht.



Sonnen- und Wetterschutz wird in drei Kategorien unterteilt:

- **Natürlicher Sonnenschutz (Baumbestand, Kletterpflanzen)**
Vorteil: Natürlicher Beitrag zum Mikroklima
- **Konstruktiver und starrer Sonnenschutz (Dachvorsprünge, Vordächer, Vorgehängte Blenden)**
Vorteil: Keine Unterhaltskosten
- **Beweglicher Sonnenschutz (Rollladen, Lamellenstoren, Fensterläden, Fassadenmarkisen, etc)**
Vorteil: Hoher Wirkungsgrad

Notizen



3 Jahreszeiten und Sonnenstand

Der scheinbare Stand der Sonne über dem Horizont hängt von den Jahreszeiten ab. Diese entstehen dadurch, dass die Erdachse nicht senkrecht auf der Ebene der Erdumlaufbahn um die Sonne steht, sondern ca. $66,5^\circ$ dazu geneigt ist. Dabei spielt der Einfallswinkel der Sonnenstrahlen auf die Erdoberfläche die grössere Rolle als die absolute Nähe der Erde zur Sonne.

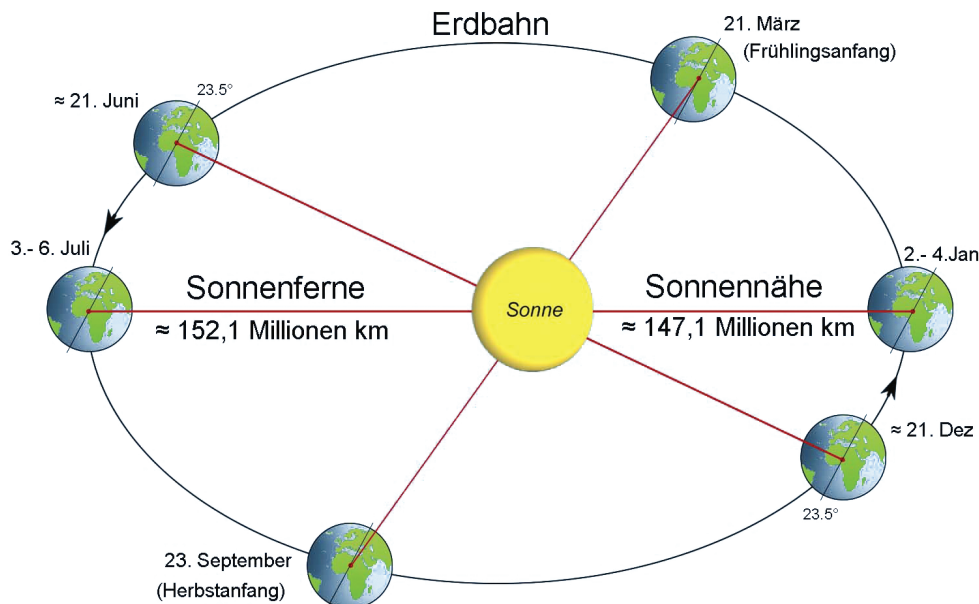


Abb. 23:
Erdumlaufbahn
zur Sonne

Durch diese sich ändernde Höhe der Sonne je nach Jahreszeit ändern sich ebenfalls die Anforderungen für den Sonnen- und Wetterschutz. Denn im Sommer ist der Einfallswinkel der Sonne auf die Hausöffnungen eher steil und im Winter eher flacher (siehe Abbildung 24).

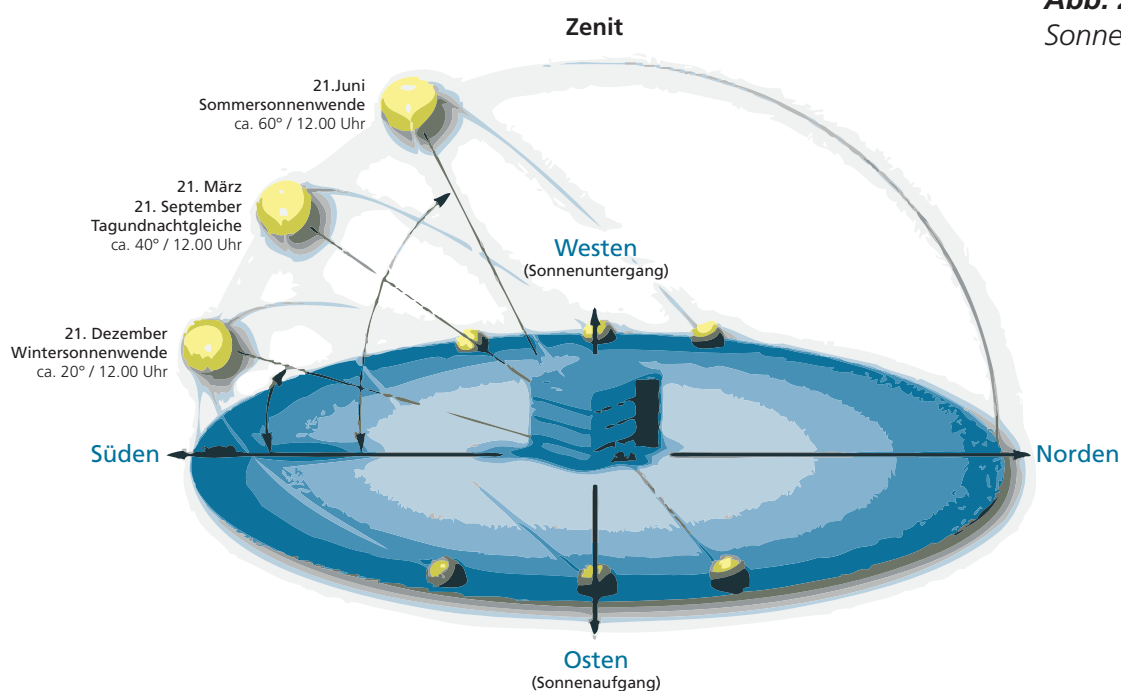
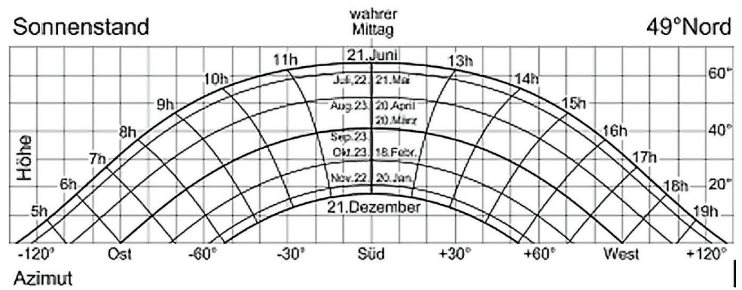


Abb. 24:
Sonnenstand

Abb. 25: Sonnenstanddiagramm

In Abbildung 25 wird die Höhe des Sonnenstandes (in Grad) der unterschiedlichen Jahreszeiten während einem Tag dargestellt. Zum Beispiel ist am 21. Juni um 12 Uhr die Sonne bei einer Höhe von ca. 65° und um 17:30 Uhr bei ca. 20°.



Wichtig für eine energiesparende Beschattung eines Gebäudes ist es, die Hitze auszusperren und nicht mit stromzehrenden Klimageräten aus dem Haus zu drängen. Rollläden bieten einen sehr guten Hitzeschutz im Sommer, einen Schutz vor Wärmeverlust im Winter und den optimalen Blendschutz durch einfachste Positionierung zu jeder Jahreszeit (Bsp. Abbildung 26).

Abb. 26: Optimaler Blendschutz



!

- # Notizen



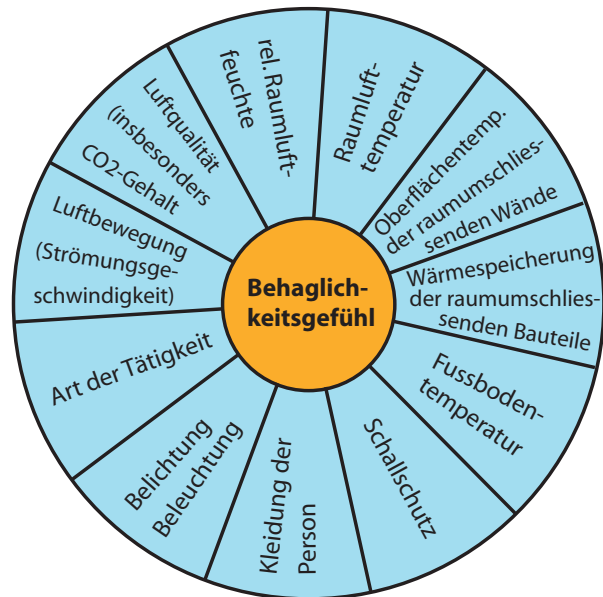
4 Bedürfnisse des Menschen in Gebäuden

4.1 Optimales Wohlbefinden

Behaglichkeit ist ein Begriff für einen körperlichen und seelischen Zustand subjektiven Wohlbefindens. Im heutigen Sprachgebrauch wird er oft als Synonym für Gemütlichkeit oder auch Geborgenheit verwendet.

Gemäss der Studie der Schulungsstelle-Trauenstein zur Thematik Behaglichkeit sind Raumlufttemperatur und Schallschutz Faktoren, welche zum Wohlbefinden beitragen. Diese beiden Faktoren können durch geprüften Sonnen- und Wetterschutz positiv beeinflusst werden und dadurch zum Behaglichkeitsgefühl beitragen. Betreiber von Hotels und Spitälern, welche einem höheren Anspruch entsprechen wollen, sind sich dieser Thematik bewusst.

Abb. 27: Behaglichkeit
Quelle: Schulungsstelle-Trauenstein



Thermische Behaglichkeit

Behaglichkeit, die mit Temperaturen in den Räumlichkeiten in Verbindung steht, nennt man thermische Behaglichkeit. Diese wird in zwei Richtlinien definiert:

DIN 1946-2: 1994-01 Thermische Behaglichkeit ist dann gegeben, wenn der Mensch Lufttemperatur, Luftfeuchte, Luftbewegung und Wärmestrahlung in seiner Umgebung als optimal empfindet und weder wärmere noch kältere, weder trockenere noch feuchtere Raumluft wünscht.

DIN EN ISO 7730: 2003 In dieser Norm wird die thermische Behaglichkeit als Gefühl, welches Zufriedenheit mit der Umgebungstemperatur ausdrückt, definiert.

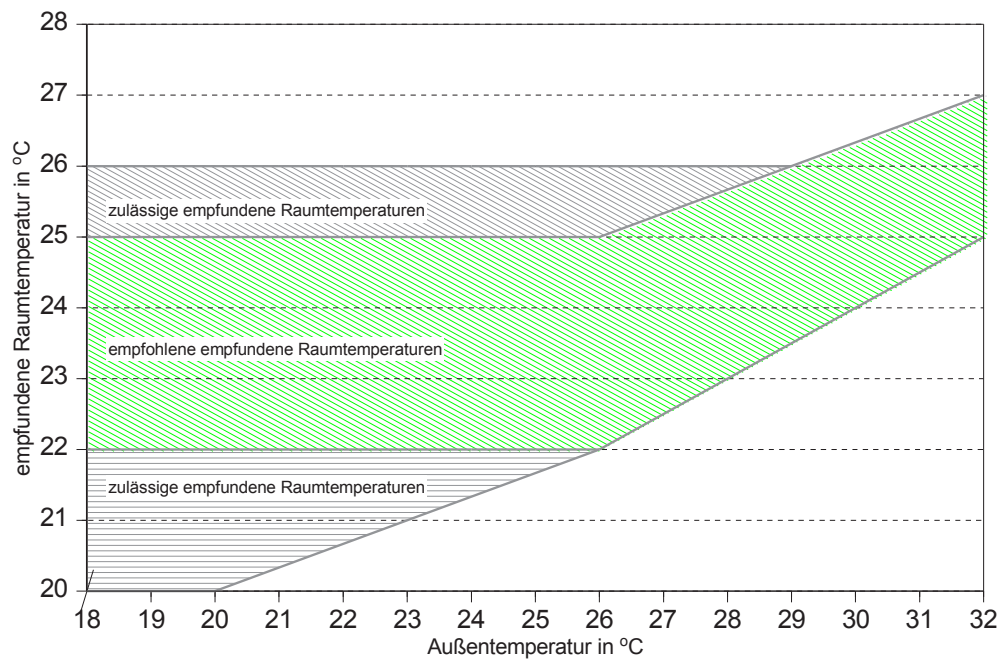
Thermische Behaglichkeit hängt von einer Vielzahl von Einflussfaktoren ab. Man spricht von einem zuträglichen Raumklima, wenn die Wärmeabgabe und die Wärmeerzeugung des menschlichen Körpers ausgeglichen sind. Die Wärmeerzeugung ist abhängig vom Aktivitätsgrad einer Person und die Wärmeabgabe von Lufttemperatur, Temperatur der Raumumschliessungsflächen, Luftgeschwindigkeit, Luftfeuchte und Bekleidung.

Aus der Vielzahl an Faktoren zur Erfüllung von Behaglichkeit geht hervor, dass es nicht die eine behagliche Raumtemperatur geben kann. Man spricht daher von Behaglichkeitsfeldern, in denen eine Vielzahl von Personen zufrieden sind.

In Abbildung 28 wird ein Behaglichkeitsfeld nach empfundener Raumtemperatur dargestellt. Auf der x-Achse ist die Aussentemperatur und auf der y-Achse die empfundene Raumtemperatur aufgeführt.

Abb. 28: Behaglichkeitsfeld zulässiger empfundener Raumtemperaturen

Quelle: HafenCity Universität Hamburg (2014)



In der Schweiz gibt es Normen, die auf den vorangehenden Normen basieren und vorschreiben, dass Räumlichkeiten behaglich sein müssen. Im Folgenden sind zwei dieser Normen aufgeführt:

SIA Norm 180: Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden

Die Norm SIA 180 lässt sich in einer einfachen Anforderung zusammenfassen:

Jeder bewohnte Raum muss behaglich und gesund sein, und das Gebäude muss so konzipiert sein, dass diese Eigenschaften auf möglichst natürliche Art erreicht werden. Im übrigen Teil der Norm wird diese Anforderung präzisiert, und es werden Möglichkeiten zu deren Überprüfung aufgeführt. ⁴

SIA Norm 2021: Gebäude mit hohem Glasanteil – Behaglichkeit und Energieeffizienz

Das schweizer Merkblatt SIA 2021 behandelt Gebäude mit hohem Glasanteil. Dabei handelt es sich um Gebäude mit mehr als 50% Fensterfläche bzw. Gebäude bei denen das Verhältnis von Glasfläche zu Energiebezugsfläche (=beheizte Nutzfläche) grösser als 30% ist. ⁵

Ziel des Merkblattes ist es, einfache Regeln für die Vermeidung von Behaglichkeitsproblemen im Winter und Sommer zu formulieren. Zusammenfassend stellt die SIA 2021 Regeln für Gebäude mit hohem Glasanteil auf, getrennt nach:

- Bauliche Massnahmen
- Betriebliche Massnahmen
- Haustechnische Massnahmen

Sonnen- und Wetterschutz gehört zu den baulichen Massnahmen und wird wie folgt definiert:

Die Art und Lage des Sonnenschutzes ist zu beachten. Die beste Wirkung hat ein automatisch betriebener, luftumströmter, beweglicher und windsicherer Sonnenschutz. ⁶

^{4, 5} SIA 2014

⁶ HafenCity Universität Hamburg (2014): S. 25 ff

4.2 Gesunder Schlaf

Die innere Uhr, der Wach-Schlaf-Rhythmus des Menschen, wird vom Sonnenlicht und den eigenen Genen bestimmt. Soziales Verhalten, Schichtarbeit, Jetlags, Powernap, Mittagsschlaf bei Kindern oder altersbedingte Schlaflosigkeit lassen die innere Uhr bei jedem etwas anders ticken.

Mit dem Schlafhormon Melatonin leitet die innere Uhr des Menschen den Nachtrhythmus ein. Das passiert meist abends, wenn es dunkel ist. Wenn die Zirbeldrüse im Gehirn Melatonin ausschüttet, wird man müde. Solange man schläft, produziert die Zirbeldrüse das Schlafhormon weiter. Frühmorgens um drei Uhr ist die Ausschüttung am höchsten. Auf natürliche Weise stoppt erst das Tageslicht die Melatoninproduktion und man wird wach. Deshalb empfehlen Schlafmediziner eine komplette Abdunkelung durch Rollläden, die beim ersten Tageslicht automatisch ganz herauf gelassen werden können.

Licht ist der stärkste Zeitgeber für die innere Uhr des Menschen. Schlafmediziner unterscheiden denn auch zwischen den beiden Schlaftypen Lerchen und Eulen. Für Frühaufsteher (Lerchen) und auch für Nachtaktive (Eulen) ist eine gute Abdunkelung im Schlafzimmer wichtig. Experten empfehlen regelmässige Schlafportionen von rund acht Stunden. «Schlafverhinderer» wie Licht und Lärm können mit Schlafzimmerrollläden effizient draussen gehalten werden.

Ein niedriger Geräuschpegel und ein leicht gekühltes Schlafzimmer helfen ebenfalls, die Schlafqualität zu verbessern. Schlafzimmerrollläden tragen durch ihre Eigenschaften (Verdunkelung, Hitzeblocker, niedriger Geräuschpegel) zu einer optimalen Schlafumgebung bei.



4.3 Schutz der Intimsphäre

Durch die verdichtete Bauweise in der heutigen Zeit nimmt die Wichtigkeit des Schutzes der Intimsphäre zu. Für den Menschen ist es wichtig, dass er in privaten, nichtöffentlichen Wohnbereichen ungestört von äusseren Einflüssen sein Recht auf freie Entfaltung der Persönlichkeit wahrnehmen kann. Dieser Schutz der Intimsphäre wird durch Erdgeschoss-Rollläden vor dem Fenster optimal erreicht.



4.4 Sicherheit

Eigentlich gilt die Schweiz als «sicheres» Land. Gemäss dem Amt für Statistik brechen jedoch rund alle acht Minuten Diebe in Schweizer Haushalte oder Gewerbeobjekte ein, und dies unabhängig von der Tages- oder Jahreszeit. Dabei wählen sie oft den kürzesten Weg über Fenster oder Terrassentüren im Erdgeschoss.

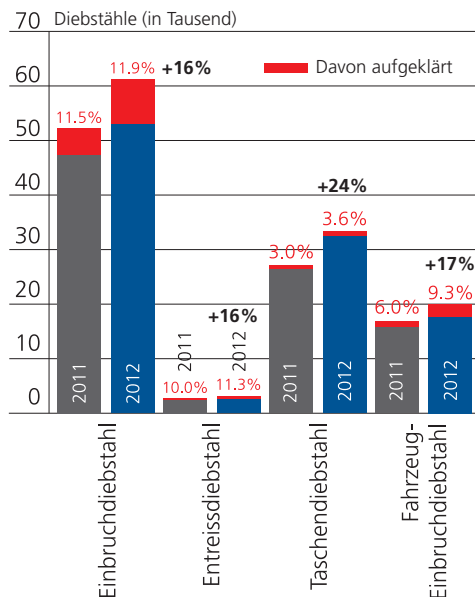
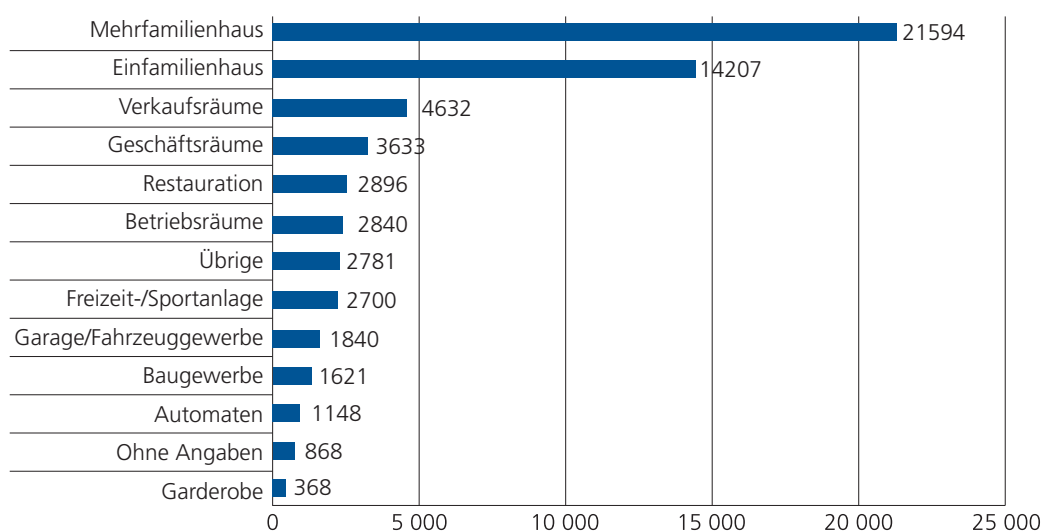


Abb. 29:

Kriminalstatistik (Straftaten 2011 und 2012 im Vergleich)
Quelle: Bundesamt für Statistik (2013)

Abb. 30:

Mehrfamilienhäuser bevorzugt (Einbruchdiebstahl nach Örtlichkeit)
Quelle: Bundesamt für Statistik (2013)



Die Diebe benötigen kaum 30 Sekunden, um ins Haus zu gelangen. Geprüfte Rollladensysteme gemäss ENV 1637 – 1630 lassen den Einbrecher gar nicht erst zum Glasfenster oder zur Türe vordringen und sind dadurch ein absolut wirksames Mittel um Einbrüchen und Vandalismus vorzubeugen.

4.4.1 Einbruchwiderstandsklassen gemäss ENV 1627 – 1630

Die Normen ENV 1627 – 1630 schreiben Prüfverfahren für die Einbruchwiderstandsklassen vor. Dabei werden die zu prüfenden Produkte auf statische Belastung, dynamische Belastung und auf manuelle Einbruchversuche getestet. Anschliessend wird geprüft, wie die manuellen Einbruchversuche zu den jeweiligen Einbruchwiderstandsklassen definiert sind.

Einbruchwiderstandsklasse 1

Grundschutz gegen Aufbruchversuche mit körperlicher Gewalt wie Gegendreten, Gegenspringen, Schulterwurf (vorwiegend Vandalismus).

Durch die Fachstelle für Sicherheitsfragen geprüfte Sonnen- und Wetterschutzsysteme sind auf Druck von 150 kg in der Mitte des Systems und gegen 300 kg gegen das Hochschieben geprüft und zertifiziert.



Einbruchwiderstandsklasse 2

Der Gelegenheitstäter versucht, zusätzlich mit einfachen Werkzeugen wie Schraubendreher, Zange und Keil das verschlossene und verriegelte Bauteil aufzubrechen.

Prüfverfahren bei der Schweizerischen Fachstelle für Sicherheitsfragen:

- Prüfzeit 15 Minuten
- erlaubte Werkzeuge:



Einbruchwiderstandsklasse 3

Der Täter versucht, zusätzlich mit einem zweiten Schraubendreher und einem Kuhfuss, das verschlossene und verriegelte Bauteil aufzubrechen.

Prüfverfahren bei der Schweizerischen Fachstelle für Sicherheitsfragen:

- Prüfzeit 20 Minuten
- erlaubte Werkzeuge:



4.5 Der Wind als spezielles Klimaelement der Schweiz

Das Klima der Schweiz wird stark durch den Atlantik bestimmt. Mit den vorherrschenden Strömungen aus westlichen Richtungen gelangt vorwiegend feucht-milde Meeresluft in die Schweiz. Eine ganz spezifische Eigenheit des Schweizer Klimas ist der Föhn. Dieser alpenquerende Wind erzeugt auf der jeweiligen Leeseite ausgeprägte milde und trockene Bedingungen. Vor allem der von Süden nach Norden wehende Südföhn ist im Norden oft mit hohen Windgeschwindigkeiten verbunden.

Zu den wichtigsten und gefährlichsten Naturgefahren in der Schweiz zählen Windstürme. 1999 verursachte der Orkan Lothar Schäden im Umfang von fast 1.8 Milliarden Franken. Dabei erreichten die Windböen im Flachland der Alpennordseite verbreitet 110 bis 150 km/h. Allerdings können bereits bei geringeren Windintensitäten erhebliche Zerstörungen verursacht werden. In der Schweiz wurden in den letzten Jahrzehnten mehrere schadenbringende Stürme beobachtet. Hauptursache für Wind sind Unterschiede im Luftdruck zwischen Luftmassen. Luftteilchen bewegen sich aus einem Gebiet mit höherem Luftdruck solange in das Gebiet mit dem niedrigeren Luftdruck, bis der Luftdruck ausgeglichen ist.

Die Geschwindigkeit des Windes wird in Meter pro Sekunde, in Kilometer pro Stunde oder, bei der See- und Luftfahrt in Knoten gemessen. Die Stärke eines Windes wird innerhalb der Beaufortskala beschrieben. Sie ist eine Skala zur Klassifikation von Wind nach dessen Geschwindigkeit. Windstärke 0 in Beaufort bezeichnet Windstille und steigert sich bis Windstärke 12, die den Orkan definiert.



Beispiel der Windstärke 4 in Beaufort: Mässiger Wind mit 11 bis 15 Knoten oder 5.5 – 7.9 m pro Sekunde oder 20 – 28 Kilometer pro Stunde.



Beaufort 6: Starker Wind mit 39 – 49 Kilometer/Stunde: Spürbar sind die Auswirkungen im Binnenland dadurch, dass Pfeiftöne an Drahtleitungen hörbar werden und sich auf Seen grosse Wellen und grössere Schaumflächen bilden.

Abb. 31: Übersicht Windgeschwindigkeiten

Windstärke Beaufort	Bezeichnung	Knoten	Meter pro Sekunde	Kilometer pro Stunde	Windwider- standsklasse
0	Stille	0	< 0.3	< 1	< 1
1	leiser Zug	1–3	0.3–1.5	1–5	< 1
2	leichte Brise	4–6	1.6–3.3	6–11	< 1
3	schwache Brise	7–10	3.4–5.4	12–19	< 1
4	mässiger Wind	11–15	5.5–7.9	20–28	< 1
5	frischer Wind	16–21	8.0–10.7	29–38	1
6	starker Wind	22–27	10.8–13.8	39–49	2
7	steifer Wind	28–33	13.9–17.1	50–61	3
8	stürmischer Wind	34–40	17.2–20.7	62–74	4
9	Sturm	41–47	20.8–24.4	75–88	5
10	schwerer Sturm	48–55	24.5–28.4	89–102	6

Die Übersicht zeigt zu den jeweiligen Windgeschwindigkeiten die dazugehörige Windwiderstandsklasse, die für den Sonnen- und Wetterschutz entscheidend ist. Auffällig dabei ist, dass Windgeschwindigkeiten bis 30 km/ Stunde noch nicht relevant sind, wenn von Windwiderstandsklassen gesprochen wird. Erst Windgeschwindigkeiten ab 30 km/Stunde werden einer Windwiderstandsklasse zugeordnet.

Der Gesetzgeber fordert für den Sonnenschutz nach SIA 342 die Einhaltung von Windwiderstandsklassen. Je nach Einbauort, Geländekategorie und Einbauhöhe werden unterschiedliche Anforderungen an den aussen liegenden Sonnenschutz gestellt.

Abb. 32: Windwiderstandsklassen nach SIA 342

Windlastzone gemäss Norm SIA 261	Geländekategorien	Einbauhöhe [m]			
		6	18	28	50
Mittelland, bis 600 m ü.M. Täler, bis 850 m ü.M.	II Seeufer	5	5	5	6
	Ila grosse Ebenen	4	5	5	5
	III Ortschaften, freies Feld	4	4	5	5
	IV grossflächige Stadtgebiete	3	4	4	5
Voralpen, bis 1100 m ü.M.	II Seeufer	5	6	6	6
	Ila grosse Ebenen	5	5	5	6
	III Ortschaften, freies Feld	4	5	5	5
	IV grossflächige Stadtgebiete	4	4	5	5
Föhntäler, bis 850 m ü.M.	II Seeufer	6	6	6	-
	Ila grosse Ebenen	5	6	6	6
	III Ortschaften, freies Feld	5	5	5	6
	IV grossflächige Stadtgebiete	4	5	5	6

Auffällig ist, dass gemäss der Norm die Windwiderstandsklasse 3 als Minimum und die Klassen 4, 5 und 6 am Häufigsten gefordert werden.

Beispiel

Die benötigten Windwiderstandsklassen für den Sonnen- und Wetterschutz sind von unterschiedlichen Gegebenheiten des Einbauortes abhängig. Entscheidende Gegebenheiten sind die Windlastzone (SIA 261), die Geländekategorie sowie die Einbauhöhe der zu planenden Sonnen- und Wetterschutzanlage.

Dies bedeutet konkret, dass je nach Einbauhöhe und Windlastzone (SIA 261) die Anforderung an die Windwiderstandsklasse der Sonnen- und Wetterschutzanlage angepasst werden muss.

Die Angaben in Abbildung 33 bezüglich der benötigten Windwiderstandsklasse (unterhalb der Einbauhöhe) sind die Mindestanforderungen an diese Klasse. Wird die Einbauhöhe der jeweiligen Kategorie überschritten, muss die nächst höhere Einbauhöhe auf der Skala berücksichtigt werden.

Zum Beispiel muss im Mittelland am Seeufer bei einer Einbauhöhe von 29 Metern die Windwiderstandsklasse 6 erfüllt sein.

Abb. 33: Beispiel

Windlastzone gemäss Norm SIA 261	Geländekategorien	Einbauhöhe [m]			
		6	18	28	50
Mittelland, bis 600 m ü.M. Täler, bis 850 m ü.M.	II Seeufer	5	5	5	6
	Ila grosse Ebenen	4	5	5	5
	III Ortschaften, freies Feld	4	4	5	5
	IV grossflächige Stadtgebiete	3	4	4	5
Voralpen, bis 1100 m ü.M.	II Seeufer	5	6	6	6
	Ila grosse Ebenen	5	5	5	6
	III Ortschaften, freies Feld	4	5	5	5
	IV grossflächige Stadtgebiete	4	4	5	5
Föhntäler, bis 850 m ü.M.	II Seeufer	6	6	6	-
	Ila grosse Ebenen	5	6	6	6
	III Ortschaften, freies Feld	5	5	5	6
	IV grossflächige Stadtgebiete	4	5	5	6

4.6 Hitzeschild für kühle Räume im Sommer

Um die grösstmögliche Wärmedämmung zu erreichen, muss die Wärmeschutzfläche der Rollläden aussen vor dem Fenster angebracht werden. Hierbei ist von entscheidender Wichtigkeit, dass zwischen der äusseren Ebene des Fensterrahmens und der Wärmeschutzfläche des Rollladens ein ruhendes Luftpolster entsteht.

Der Wärmedurchgangswert – K-Wert – gibt an, wie gross die Wärmemenge ist, die in 1 Stunde durch eine 1 m² grosse Materialschicht (z.B. Mauerwerk, Fensterrahmen, Glas) von innen nach aussen abgegeben wird (Wärmetransport), wenn der Temperaturunterschied 1 Kelvin (K) beträgt.

Der Rollladen, richtig vor Fenster oder Tür angebracht, ist in der Lage, den Wärmeverlust (Heizenergieverlust) um 50% zu vermindern. Die kurzweilige Wärmestrahlung, die an wolkenlosen Tagen an die Erdoberfläche gelangt, kommt durch Glasflächen in das Innere von Wohnräumen. An Sonnenschutzsysteme werden vielfältige Anforderungen gestellt, die durch verschiedene Ausführungen unterschiedlich erfüllt werden können. Richtiger Sonnenschutz ist daher für die sommerliche Behaglichkeit unabdingbar. Aussen angebrachter Sonnenschutz reflektiert mehr Sonnenenergie als innenliegende Systeme und reduziert dabei den Eintritt von Wärmestrahlung ins Rauminnere.

In Abbildung 34 ist die Entwicklung der Raumerwärmung mit Rollläden und ohne Sonnenschutz dargestellt. Die Testresultate vom Prüfzentrum für Bauelemente sind eindrücklich. Die Wärmedifferenz mit Rollläden und ohne Sonnenschutz beträgt über 10 Grad Celsius. Dies beweist den hohen Wirkungsgrad von Rollladen-Systemen als Sonnenschutz für die raumklimatischen Vorteile eindrücklich. In Anbetracht der thermischen Behaglichkeit sind Rollladensysteme ein sehr geeignetes Mittel um die empfundene Raumtemperatur positiv beeinflussen zu können und so, ohne komplexe Systeme, die Normen erfüllen zu können.

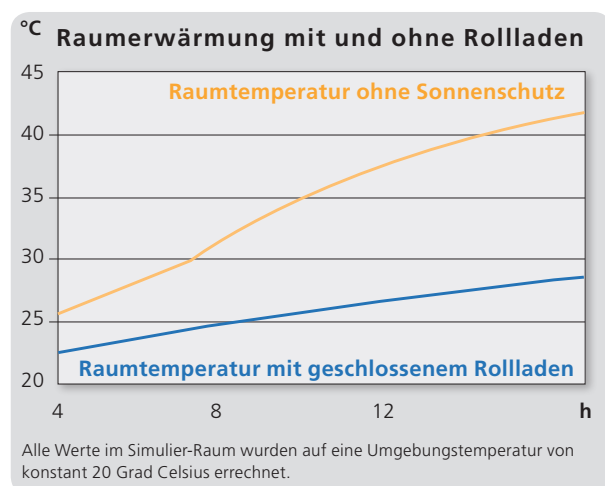


Abb. 34:
Vergleich der inneren Raumerwärmung
Quelle: In Anlehnung an PfB (2008)

4.7 Kälteblocker für warme Räume im Winter

Ein entsprechender Fensterabschluss kann im Winter wesentliche Aufgaben zur Energieeinsparung erfüllen. Durch adäquate Systeme werden Wärmeverluste über Fenster reduziert und die Kältestrahlung von aussen nach innen verhindert. Bei Verwendung eines Rollladens kann aufgrund des temporären Wärmeschutzes und unter Berücksichtigung des Solargewinnes der U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) erheblich gesenkt werden, so dass Heizenergie eingespart wird.

In Abbildung 35 ist der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert), also der Wärmeverlust von Fensterelementen mit offenem (2. Spalte) und geschlossenem (3. Spalte) Rollladen, dargestellt. Diese U-Werte wurden vom Prü fzentrum für Bauelemente nach den Europäischen Normen festgelegt und geprüft.



Das Prüfverfahren des Prü fzentrums für Bauelemente zeigt, dass bei einem Fenster mit Rollladensystem immer der bessere U-Wert und somit die bessere Kälteblockerwirkung erzielt wird.

Abb. 35: U-Wert von Fensterelementen mit Vorsatzrollladen Economic 37
Quelle: In Anlehnung an PfB (2006)

Fensterelement in Ausführung	Uw Fenster W/(m ² K)	Uw Fenster mit geschlossenem Rollladen in W/(m ² K) bei Luftdurchlässigkeit des Rollladens Klasse 4	Energie- einsparung
mit Einfachverglasung	6.0	3.5	41.7%
mit Isolierverglasung ohne Beschichtung und ohne Edelgasfüllung	3.0	2.2	26.7%
mit beschichteter Isolierverglasung	1.7	1.4	17.6%
mit beschichteter und edelgasgefüllter Zweischeiben-Isolierverglasung	1.3	1.1	15.4%
mit beschichteter und edelgasgefüllter Dreischeiben-Isolierverglasung	1.1	1.0	9.1%

Dies zeigt, dass trotz den immer besser werdenden U-Werten der Fensterelemente Rollladensysteme den Wärmedurchlass immer noch verbessern. Das grösste Optimierungspotenzial (Energieeinsparung) liegt ganz klar bei den Einfachverglasungen, welche hauptsächlich bei älteren Gebäuden in Gebrauch sind, aber das Potenzial zur Optimierung der Wärmedurchlasswerte bleibt sogar bei den besten Fenstern mit beschichteter und edelgasgefüllter Dreischeiben-Isolierverglasung bestehen. Bei den Standardverglasungen (Fensterelemente mit Isolierverglasung ohne Beschichtung und ohne Edelgasfüllung) beträgt das Optimierungspotenzial durch Verwenden von Rollladensystemen 26.7%. Dies bedeutet, dass durch die Installation eines Rollladensystems ausserhalb eines Standardfensters der Wärmedurchlass um einen Viertel verbessert werden kann.

Eine vom «Industrieverband Technische Textilien-Rollladen-Sonnenschutz e.V.» (ITRS) in Auftrag gegebene Studie hat ermittelt, dass dynamische Sonnenschutzsysteme beim Nutzwärmebedarf bis zu 44 Prozent Energie einsparen können. Die Studie erklärt weiterhin, dass damit erstmalig verlässliche Zahlen vorliegen, welche die kostenreduzierende Wirkung von automatisch gesteuerten Beschattungssystemen nachweisen.

Rollläden wird schon seit geraumer Zeit eine wichtige Rolle bei der Verbesserung der Energiebilanz von Gebäuden eingeräumt. Im Winter reduzieren sie nachts die Wärmeverluste indem sie ein dämmendes Luftpolster zwischen Panzer und Fenster einschliessen.

Der grösstmögliche Einspareffekt lässt sich erzielen, wenn die Systeme automatisch per Zeitschaltuhr oder Sensorik gesteuert werden. Hier spricht man vom «dynamisch gesteuerten Wärmeschutz». Automatisch bewegte Rollladensysteme haben also ein ungewöhnlich hohes Energieeinsparpotenzial. Ihre Anpassung an Wetterbedingungen bzw. wechselnde Tages- und Jahreszeiten trägt dazu bei, die Schwäche des Fensters als statisches Element und energetische Lücke in der Gebäudehülle auszugleichen.

4.8 Prinzip für den optimalen Temperaturhaushalt

Um den Klimahaushalt in einem Gebäude optimal nutzen zu können, ist die optimale Steuerung von Kälte- und Wärmeeinlass ein absolutes Musskriterium.

Im Winter ist es wichtig, dass man die Bausubstanz tagsüber durch Einlassen der Sonnenstrahlung aufwärmen kann und nachtsüber die Wärme möglichst im Gebäude halten kann. Diese Reglierung lässt sich durch Rollladensysteme durch ihre Eigenschaften des Kälteblockers problemlos durchführen.

Während den Sommermonaten versucht man tagsüber die Sonnenstrahlen, welche zu Hitze in den Räumlichkeiten und zum Aufwärmen der Bausubstanz führen, möglichst ausserhalb des Gebäudes zu halten, um die Temperatur in den Räumen möglichst angenehm tief halten zu können. Durch die Fähigkeit UV-Strahlen abzuschirmen, eignen sich ebenfalls Rollladensysteme für diese Aufgabe.

4.9 Optimale Nutzung des Tageslichts

Rollläden vor verglasten Fenstern und Türen als Blendschutz angebracht, bieten viele Vorteile. Der Lichteinfall kann mit Rollläden stufenlos bis zur totalen Dunkelheit reguliert werden. Rollläden als Lichtschutz verhindern auch das Ausbleichen von Möbeln, Teppichen, Polstern, Kunstgegenständen usw. Stark kontrastierendes Sonnenlicht strapaziert die Augen sehr stark, vor allem im Büro bei Bildschirmarbeiten. Es kann zu Beschwerden führen und somit zu verminderter Leistungsfähigkeit und sinkender Leistungsbereitschaft bis hin zur Erkrankung.

Über Rollläden lassen sich Sonneneinstrahlung und Lichteinfall präzise steuern. Man nutzt das natürliche Licht und geniesst die freie Sicht nach aussen. Ausgerüstet mit den entsprechenden Steuerungen und Sensoren passen sich Rollladen-Systeme automatisch und nahezu geräuschlos dem jeweiligen Sonnenstand an und sorgen so jederzeit für ein optimales Raumklima.

Obwohl der Blendschutz eine äusserst nützliche Eigenschaft von Rollläden ist, wird er häufig nicht richtig genutzt und die Rollläden bleiben aufgerollt (Abbildung 37) und Zwischenpositionen werden nur selten benutzt. Die Leistungsfähigkeit bei der Arbeit lässt sich jedoch mit automatisierten Rollläden und Zwischenpositionen erheblich verbessern: In Abbildung 38 wird ein Beispiel für die optimale Nutzung des Tageslichts dargestellt. Abbildung 36 zeigt einen Sensor, welcher funkgesteuerte Rollladensysteme automatisch nach dem Sonnenstand oder der Temperatur positionieren kann.

Abb. 36: Sonnen- und Temperatursensor



Abb. 37: Hitze- und Blendschutz notwendig
Quelle: AINF (2012)



Abb. 38: Hitze- & Blendschutz kombiniert



Das Wichtigste in Kürze



- Es gibt Normen, die vorschreiben, dass jeder bewohnte Raum behaglich und gesund sein muss. Diese Eigenschaft soll auf möglichst natürliche Art erreicht werden. Die beste Wirkung hat ein automatisch betriebener, beweglicher, windsicherer Sonnenschutz.
- Schlafmediziner empfehlen eine komplette Abdunkelung des Schlafzimmers durch Rollläden. Der Einfall von Licht stoppt die Produktion des Schlafhormons Melatonin. Wenn kein Licht einfällt und weiterhin Melatonin produziert wird, wird die Schlafqualität verbessert. Ein niedriger Geräuschpegel sowie ein leicht gekühltes Schlafzimmer verbessern die Qualität des Schlafes ebenfalls. Rollläden klappern nicht und schützen vor Hitzeeinfall.
- Der Schutz der Intimsphäre wird durch Rollläden im Erdgeschoss optimal erreicht.
- Rollläden sind zudem ein wirksames Mittel, um Einbrüchen entgegenzuwirken. Empfohlen werden Rollläden mit Hochschiebesicherung oder Sicherheitsrollläden ab Einbruchwiderstandsklasse 2.
- Rollläden schützen Fensterfronten vor Vandalismus.
- Der Gesetzgeber fordert für den Sonnenschutz die Einhaltung von Windwiderstandsklassen. Diese sind abhängig von Einbauart, geografischer Lage (Windlastzone), Geländekategorie und Einbauhöhe.
- Rollläden sind sowohl Hitzeschutz wie auch Kälteblocker. Automatische Steuerungen sowie Sensoren können den Lichteinfall regulieren und so einen wichtigen Beitrag für die optimale Raumtemperatur leisten.
- Automatisierte Rollläden sind ein wirksamer Blendschutz und können so die Leistungsfähigkeit bei der Arbeit verbessern.

Notizen

Ferienhaus mit Rollläden



5 Entwicklung des Rollladen-Panzers

5.1 Panzer aus Holzprofilen und Gurtzug (ca. 1854)

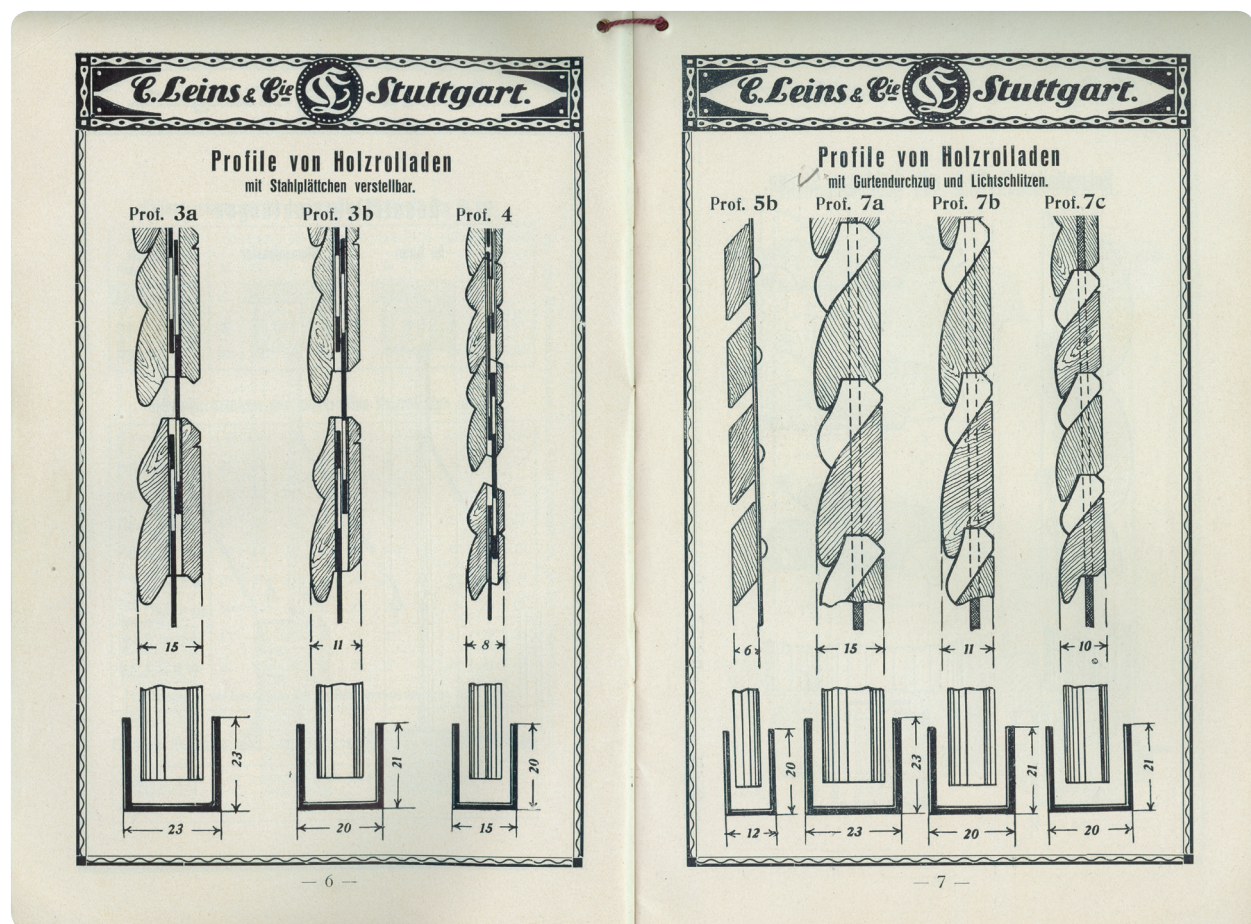
Die Stäbe bei Holzrollläden werden nicht ineinandergeschoben, sondern zusammengekettet. Vor ihrem Einsatz als Rollladenpanzer müssen sie gegen Witterungseinflüsse geschützt werden. Dazu benutzt man Lasuren und Lacke. Holzrollläden sind schwer, pflegeintensiv und witterungsanfällig. Heute werden Holzrollläden nur noch für Spezialfälle hergestellt.

Es gibt verschiedene Methoden, einen Rollladen zu bedienen. Beim Gurtzug wird ein Gurtband um eine Gurt-scheibe gewickelt, die sich auf der Welle befindet und dann in den Wohnraum geleitet wird. Beim Ziehen am Gurt dreht sich die Welle und der Rollladenpanzer wickelt sich auf die Welle auf. Durch sein Eigengewicht wickelt sich der Panzer beim Loslassen des Gurtes wieder ab. Damit der Panzer in seiner aufgewickelten Position bleibt befindet sich im Gurtwickler eine Bremse, die den Gurt festhält (Siehe Abb. 7, Seite 9).

Da Holzrollläden pflegeintensiver als moderne Rollläden sind, werden sie nur noch in seltenen Fällen eingesetzt.

Abb. 39: Profile Holzrollläden von C. Leins & Cie (1856)

Quelle: C. Leins & Cie (1856)



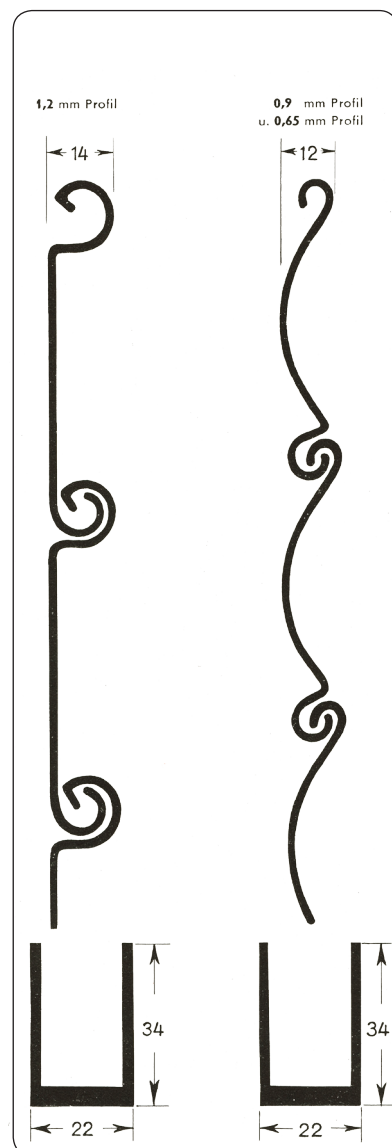
5.2 Panzer aus Stahl (ca. 1860)

Rollläden aus Stahl werden oft bei grösseren Abschlüssen (wie zum Beispiel Shopfronts) eingesetzt, wo vorwiegend Einbruchschutz und Schutz vor Vandalismus gefordert wird. Sie sind jedoch kaum mehr in der Schweiz anzutreffen. Zunächst bestanden Stahl-Rollläden aus einem Stück Wellblech (Stahlblech-Rollladen). Später wurden sie von Rollladen-Panzern aus mehreren Schiebeprofilen aus Stahl abgelöst. In Frankreich sind beide Varianten des Stahl-Rollladens noch oft zu finden.

Abb. 40: Stahlblech-Rollladen



Abb. 41: Profile von Stahlpanzer-Rollladen
Quelle: C. Leins & Cie (1856)



5.3 Panzer aus Kunststoff (ca. 1959)

Profile aus Kunststoff werden durch Extrusion hergestellt. Dies bedeutet, dass feste bis dickflüssige Massen unter hohem Druck und hoher Temperatur gleichmässig aus einer formgebundenen Öffnung herausgepresst werden.

Diese Schiebepprofile konnten durch Zusammenschieben miteinander verbunden und zu einem Rollladenpanzer zusammengesetzt werden. Für die Stabilität des Kunststoffprofils sorgen die Kunststoffstege im Hohlraum.

Im Jahr 1959 führt Kurt Bernheim erste Versuche mit Kunststoffrollladen durch. Er gründet 1960 das Unternehmen LEO Kunststoffprofile und beginnt mit drei Extrudern die Produktion von Rollladenprofilen aus Kunststoff.

In der Schweiz konnten sich Kunststoffrollläden kaum durchsetzen. Gründe dafür waren die mangelnde Stabilität und das relativ schnelle Verblassen der Farbe.

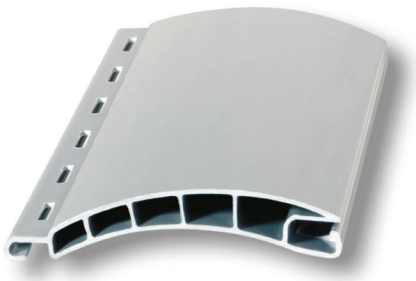


Abb. 42: Schiebepprofil aus Kunststoff
Quelle: Leo Kunststoffprofile



Abb. 43: Kunststoffrollladen aufgerollt
Quelle: Leo Kunststoffprofile

5.4 Panzer aus Aluminium-Hohlprofilen (ca. 1970)

Hohlprofile sind rollgeformte, doppelwandige Aluminium-Stäbe aus Aluminiumflachband. Bei Aluminiumroll-laden mit Hohlstäben werden die einzelnen Stäbe mit Ketten oder Bändern verbunden. Aufgerollt benötigen Aluminium-Hohlprofile rund 20 bis 25 cm Platz in der Nische.

Die Abbildungen 44 und 45 zeigen aktuelle Aluminium-Hohlprofile. Die abgebildeten Hohlprofile sind heute noch als Rollladen erhältlich.

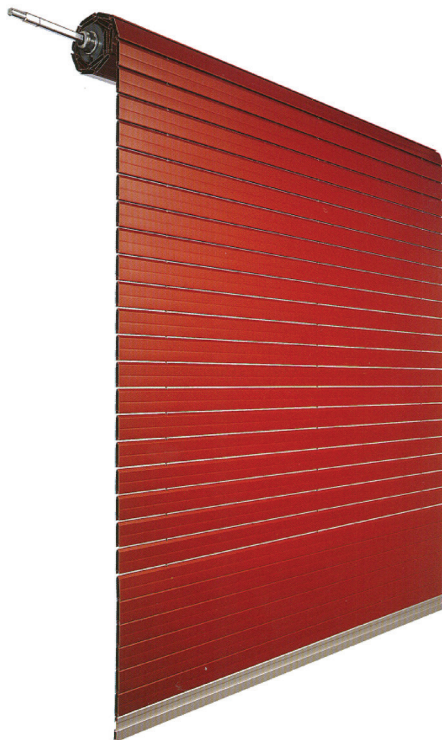


Abb. 44: REGA Roll

Quelle: Regazzi SA

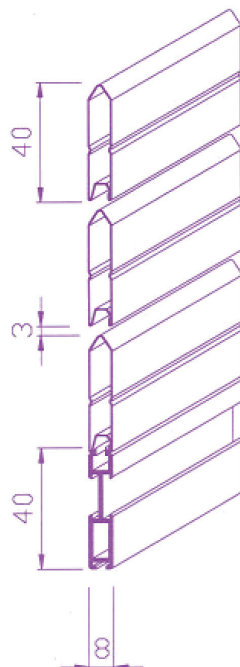


Abb. 45: Aluminium-Hohlprofile

Quelle: Regazzi SA

5.5 Panzer aus ausgeschäumten Profilen (ab 1980)

Ausgeschäumte Rollladenprofile sind doppelwandig und aus Aluminium. Die Profile zeichnen sich durch eine hohe Stabilität aus. Da sie durch Ineinanderschieben zu einem Rollladenpanzer verbunden werden können, gibt es keine anfälligen mechanischen Verbindungen. Diese beiden Eigenheiten führen zu einer langen Lebensdauer des Rollladenpanzers. Aufgerollt benötigen ausgeschäumte Aluminiumprofile rund 13 bis 18 cm Platz in der Nische.

Die seitliche Arretierung ist durch Kunststoffgleiter, welche bei gewissen Herstellern sogar durch Bostitches befestigt sind, gewährleistet. Die Regulierung von Licht und Luft wird durch das Öffnen und Schliessen der Schlitzes, welche sich im oberen Teil des Profils befinden, möglich.



Abb. 46: Rollladen-Panzer EC 37

Quelle: RUFALEX Rollladen-Systeme AG

!

- # Notizen

6 Weitere Bestandteile

6.1 Führungsschiene

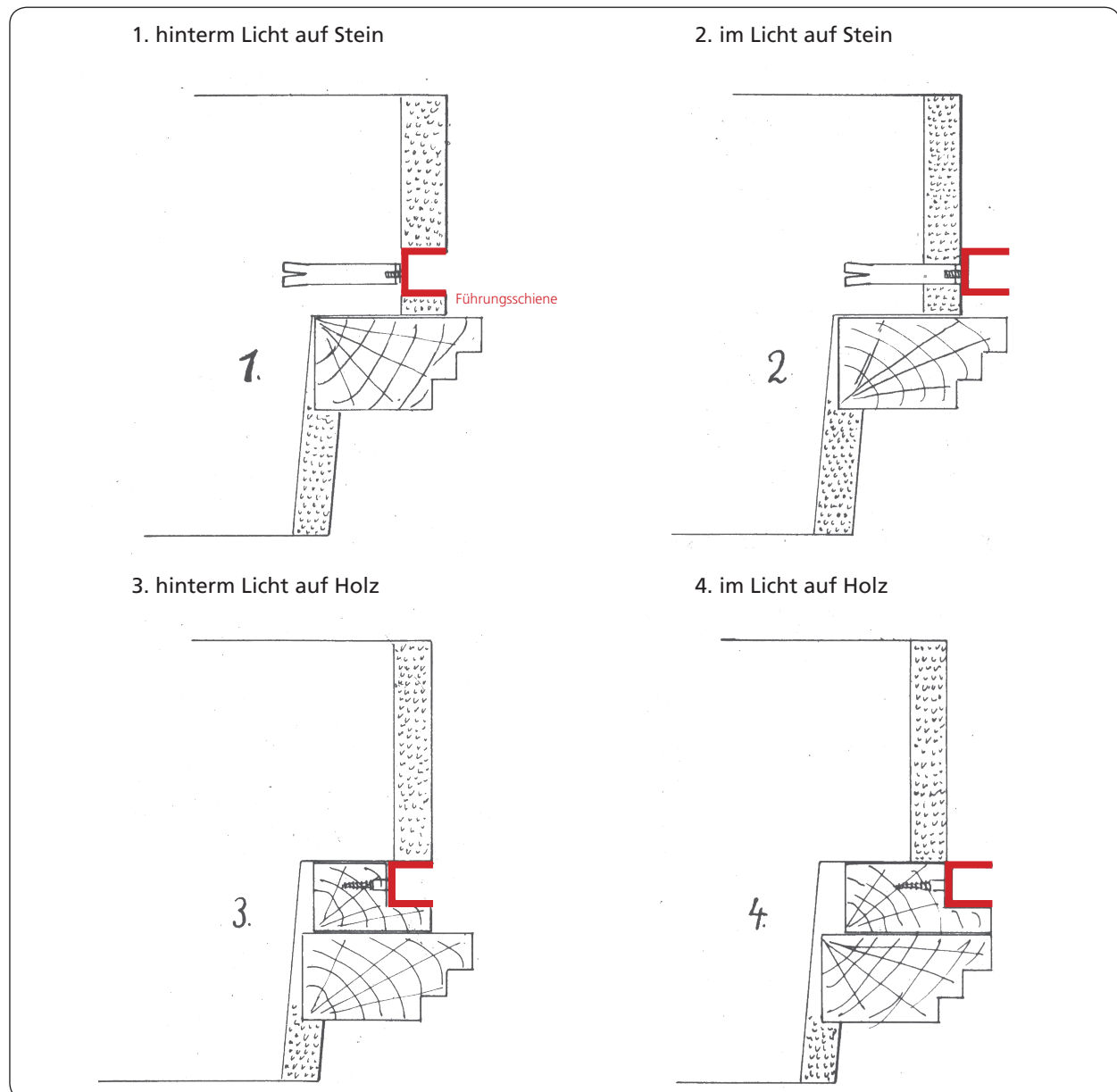
Führungsschienen sind U-Schienen aus stranggepresstem Aluminium. Bevor die Führungsschienen aus stranggepresstem Aluminium hergestellt wurden, wurden sie aus Stahl gefertigt (bis ca. 1990).

Sie führen den Rollladenpanzer seitlich beim Hinauf- und Hinunterlassen. Führungsschienen können mit Keder, mit Bürsten oder mit einer Kombination aus Bürsten und Keder versehen werden um einen möglichst geräuschlosen, abnützungsfreien Betrieb zu gewährleisten.

Die Montage von Führungsschienen kann sowohl hinter dem Licht (in die Fassade versenkt), wie auch im Licht (auf die Leibung) montiert werden (Abbildung 47).

Abb. 47: Montageweise Führungsschienen

Quelle: C. Leins & CIE (1856)



6.2 Antriebswelle

Die Welle ist der Teil eines Rollladensystems, der in der Regel den Rollladenpanzer trägt und auf den der Panzer aufgewickelt wird. Damit die Welle um die eigene Achse drehen kann, ist sie auf beiden Seiten mit Kugellagern befestigt. Der Wellenzapfen verbindet die Welle mit dem Kugellager (siehe Abbildung 48).

Die meistverwendeten Antriebswellen sind 8-Kant-Wellen mit einem Durchmesser von 40 mm oder 60 mm. Es gibt aber auch Nutwellen, Rundwellen, etc. Die Wahl der Antriebswelle ist abhängig vom Gewicht des Rollladenpanzers sowie den Platzverhältnissen im Kasten oder im Rollladensturz.

Abb. 48: Aufbau einer Welle

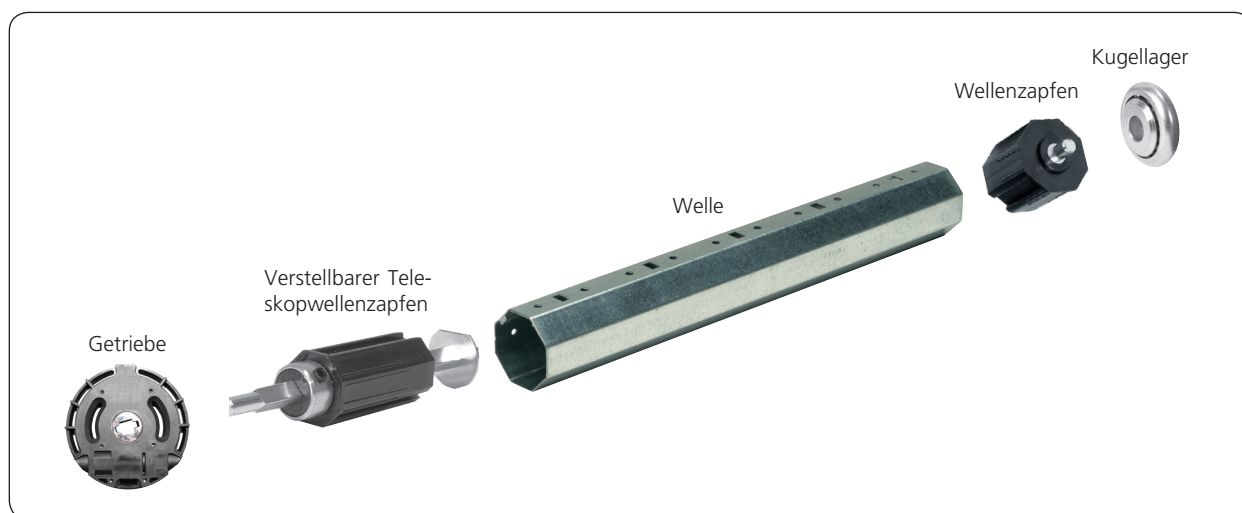


Abb. 49: 8-Kant-Antriebswelle mit Getriebe



6.3 Antriebsarten

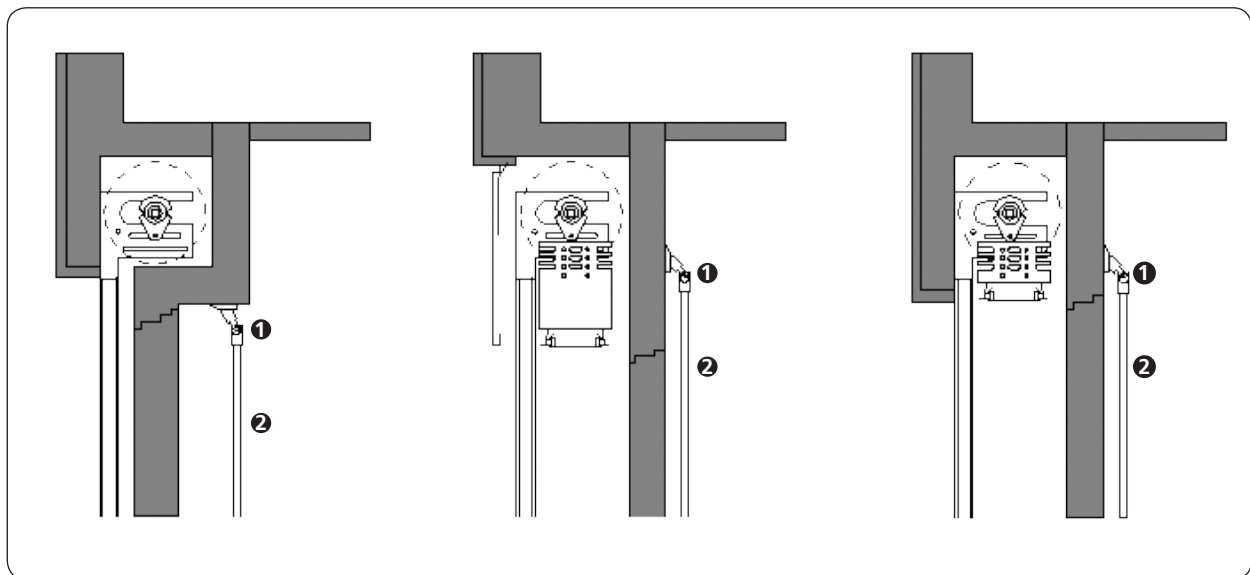
Der Antrieb ist der zur Ausführung der Öffnungs- und Schliessbewegung dienende Teil eines Rollladensystems. Zum Antrieb zählt, wenn erforderlich, auch ein Getriebe zur Veränderung des Kraft-Weg-Verhältnisses oder eine Vorrichtung zum Gewichtsausgleich. Um Rollladensysteme anzutreiben, gibt es verschiedene Varianten: Es gibt die Möglichkeit eines motorisierten Antriebs mit Elektromotor, Funkmotor (siehe Kapitel 6.3.2 und 6.4) oder eines manuellen Antriebs mit Getriebe und Kurbel (siehe Kapitel 6.3.1), Gurtenzug (siehe Kapitel 6.3.4) oder Federzug (siehe Kapitel 6.3.5).

Moderne Rollladenantriebe sind robust, zuverlässig und arbeiten sehr wartungsarm. Durch die leistungsstarke und kompakte Bauweise benötigen sie nur wenig Platz und sind so einfach und schnell mit den passenden Adaptern in der Rollladenwelle montiert.

6.3.1 Gelenkkurbel

Beim Gelenkkurbelsystem ist ein Getriebe mit der Antriebswelle verbunden, welches über einen Vierkantstahl mit einer Handkurbel bedient wird. Durch das Drehen der Kurbel wird der Rollladen auf- oder abgewickelt.

Abb. 50: Einbauvarianten mit Gelenkkurbelantrieb und Schneckenradgetriebe



Erklärung Abb. 50

- ❶ Kreuzgelenk
- ❷ Handkurbel

Abb. 51: Kreuzgelenk zur Verbindung der Handkurbel mit dem Getriebe



Abb. 52: Handkurbel



6.3.2 Rohrmotor

Der Elektroantrieb ist durch einen Rohrmotor gewährleistet. «Rohrmotoren sind für den Einbau in die verschiedensten im Rollladenbau gebräuchlichen Wellen vorgesehen. Sie zeichnen sich durch robusten Aufbau und geräuscharmen Lauf aus.»⁷ Da es unterschiedliche Antriebswellen gibt (Siehe Kapitel 6.2), sind Rohrmotoren in verschiedenen Grössen, passend zu den Antriebswellen, erhältlich.

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten Rohrmotoren anzusteuern. Grundsätzlich werden diese mit einem Schalter über einen Kabelanschluss oder bei Funkmotoren über ein Funkbediengerät gesteuert.

Um die Bedienmöglichkeit auch bei Stromausfällen zu gewährleisten, sind gewisse Rohrmotoren auch mit einer Nothandkurbel bedienbar. Die Anwendung solcher Motoren empfiehlt sich hauptsächlich bei Rollladensystemen vor Ein- und Ausgängen.

Bezüglich Sicherheitsfragen sind Rohrmotoren auf dem aktuellen Stand der Technik. Die meisten Motoren verfügen über Sicherheitsfunktionen wie elektronische Hinderniserkennung, Drehmomentabschaltung und Gefrierschutz. Diese verhindern allfällige Beschädigungen an den Rollladensystemen sowie Beschädigungen und Verletzungen an umliegenden Objekten und Personen.

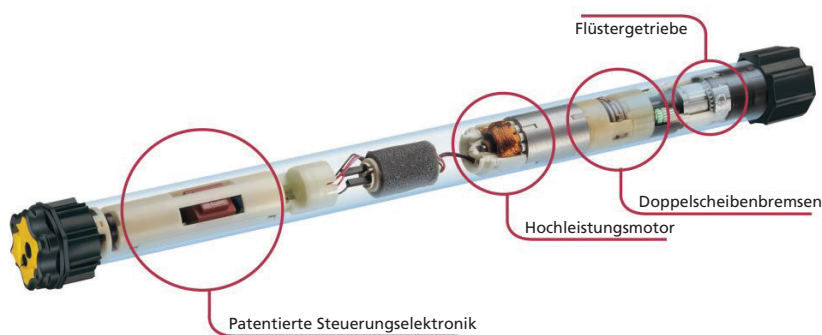


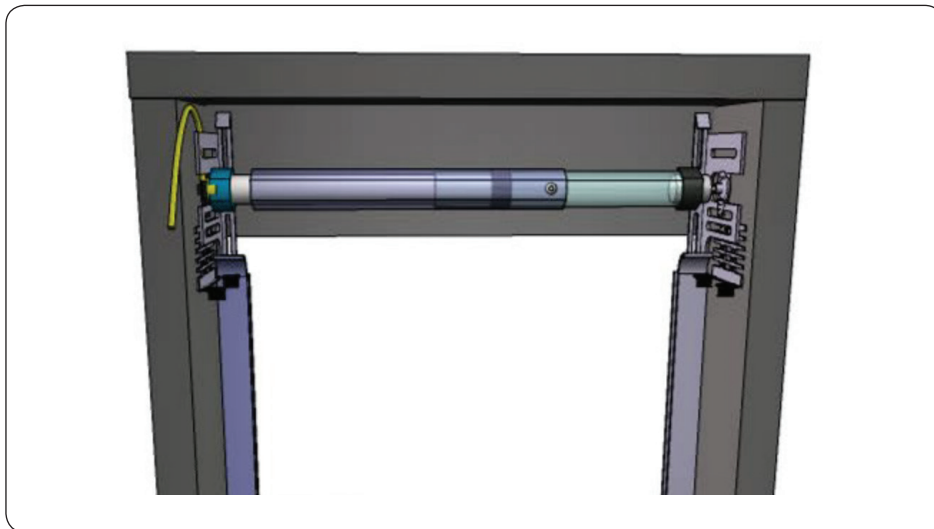
Abb. 53: Rohrmotor – Schematische Darstellung Somfy
Quelle: Somfy



Abb. 54: Antriebswelle mit montiertem Motor

⁷ Bundesverband Rolladen + Sonnenschutz e.V. (1996): Teil II, Seite 95

Abb. 55: Einbau Rollladensystem mit Rohrmotor

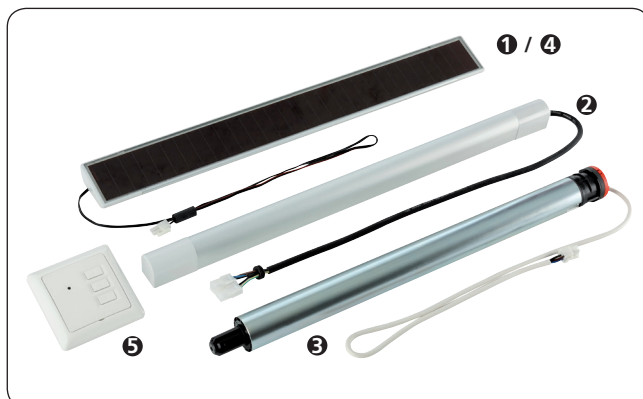


6.3.3 Solarantrieb

Der Solarantrieb ist ein unabhängiges System, welches sich in der Bedienung jedoch nicht von herkömmlichen Lösungen unterscheidet. Wie alle Zusatzprodukte können auch Solarlösungen nachträglich ohne grossen Aufwand eingebaut werden.

Abb. 56: Solarkit Autosun von SIMU

Quelle: SIMU

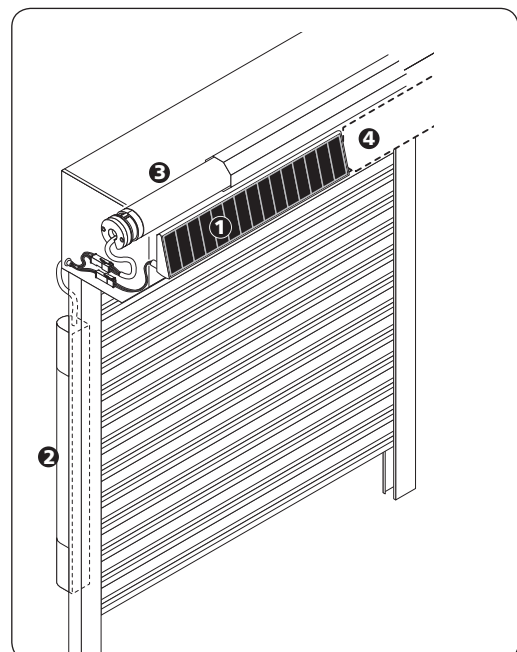


Erklärung Abb. 56 + 57

- ❶ Solarpanel
- ❷ Batterienpack
- ❸ Motor
- ❹ Zusätzliches Solarpanel
- ❺ Wandsender für Steuerung

Abb. 57: Einbauweise Autosun von SIMU

Quelle: SIMU



6.3.4 Gurtenzug

Beim Gurtenzug ist ein Rollladengurt um eine Gurtscheibe gewickelt, welche mit der Welle verbunden ist (Bsp. Abbildung 59). Durch eine Öffnung wird der Rollladengurt in den Wohnraum zu einer Wickelvorrichtung geleitet. Durch das Ziehen am Rollladengurt wird die Welle gedreht und der Rollladen wickelt sich auf. Durch das Eigengewicht des Rollladenpanzers wickelt sich der Rollladen beim Loslassen des Rollladengurtes wieder ab. Im Gurtenwickler befindet sich eine Bremsvorrichtung, um den Rollladen in der gewünschten Position zu halten.

Rollladensysteme mit Gurtenzug werden in seltenen Fällen noch bei Renovationen verwendet. Die Antriebswelle wird heute fast ausschliesslich aus Stahl und nicht mehr wie früher aus Holz gefertigt.

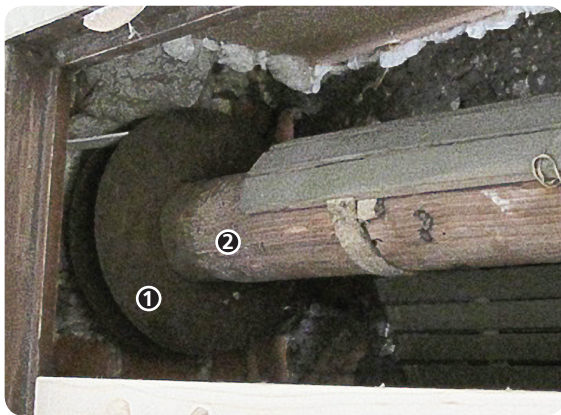


Abb. 58: Gurtscheibe und Antriebswelle aus Holz

Erklärung Abb. 58

- ① Gurtscheibe
- ② Antriebswelle



Abb. 59: Altes Rollladensystem mit Gurtenzug

Erklärung Abb. 59

- ① Gurtenwickler

6.3.5 Federzug

Der Federzug besteht aus einer Achse, einer Feder und Adaptionen passend zu der jeweils anzutreibenden Antriebswelle. Die Feder wird um die Achse herumgewickelt. Eine der zwei Adaptionen ist mit Achse und Feder und die zweite mit Antriebswelle und Feder verbunden. Damit der Federzug als Antrieb verwendet werden kann, muss die Feder gespannt werden. Die notwendige Spannung, somit die Anzahl Vorspannumdrehungen, ist abhängig vom Gewicht des zu bewegenden Produkts.

Federzüge können als Hauptantrieb sowie auch als Unterstützung für andere Antriebsarten (Kompensationsfederzug) wie zum Beispiel Motoren (nur bei mechanischen Motoren), Kurbelantrieb, etc., eingesetzt werden.

Abb. 60: Federzug



Abb. 61: Antriebswelle mit montiertem Federzug



6.4 Steuersysteme

«Der Motorisierung und Automatisierung von Wetterschutzanlagen kommt eine immer grösser werdende Bedeutung zu.»⁸ Durch die Installation von Steuersystemen können mehrere Anlagen durch einen Zentralbefehl gemeinsam bedient werden, was zu einem grossen Zusatznutzen führt. Zudem können durch den Einsatz von automatischen Zentralsteuerungen, welche Wetterschutzanlagen von Fenstern und Türen steuern, potenzielle Einbrecher durch das Programmieren von Zeitintervallen abgeschreckt werden.⁹

6.4.1 Verdrahtete Steuerung

Bei verdrahteten Steuerungen unterscheidet man zwischen Einzelbedienung und Zentralsteuerung. Diese Unterschiede werden in den folgenden Kapiteln erläutert.

Einzelbedienung

Bei dieser Bedienungsart wird der Motor direkt an ein Steuergerät angeschlossen (Abbildung 62). Die Einzelbedienung kann direkt am Steuergerät erfolgen.

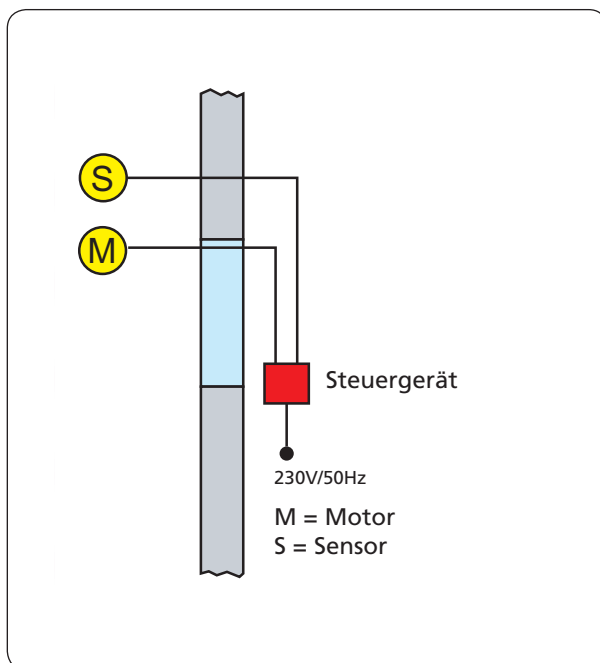


Abb. 62: Einzelbedienung

Quelle: ARGE (2002), S.128

^{8, 9} ARGE (2002), S. 128

Zentralsteuerung

Der Begriff Zentralsteuerung setzt voraus, dass alle Anlagen von einem zentralen Ort aus bedient werden können.

Es werden zwei Verkabelungsarten unterschieden:

- zentrale Steuerungssysteme
- dezentrale Steuerungssysteme

zentrale Steuerungssysteme

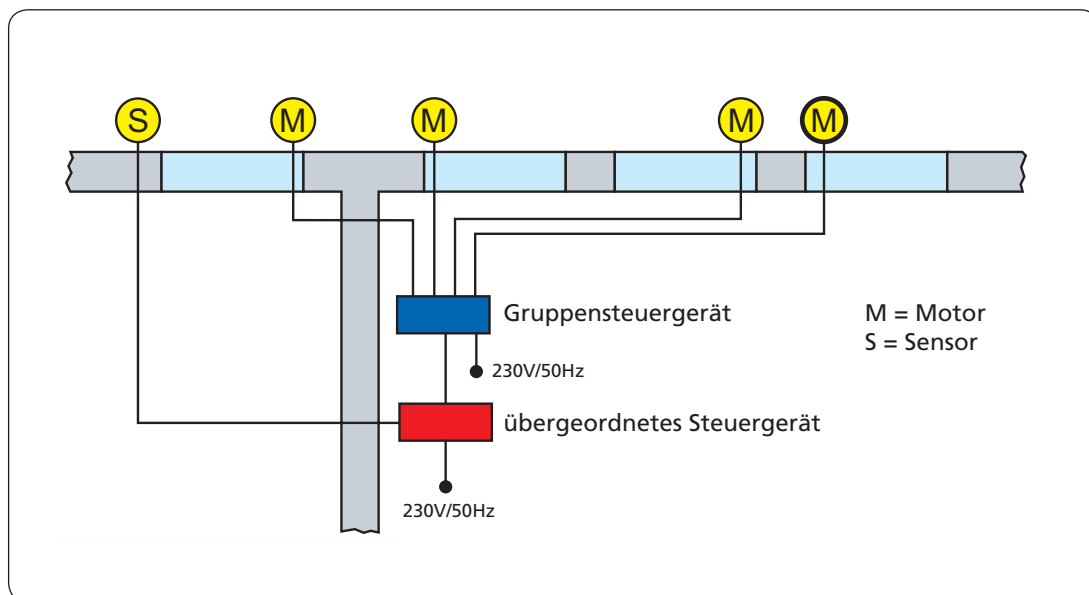
«Diese Art der Steuerung zeichnet sich dadurch aus, dass sich die Steuergeräte an einem zentralen Platz befinden (z.B. Schaltschrank) und die Anspeisung der Motoren direkt von dieser Zentrale aus erfolgt. Der Vorteil dieser Steuerung ist der Preisvorteil, da nur ein Steuergerät für mehrere Anlagen verwendet wird. Allerdings ist bei grossen Gebäuden ein erhöhter Verkabelungsaufwand erforderlich.»¹⁰ (Abbildung 63).

Eine Einzelbedienung der Motoren ist am jeweiligen Fenster nicht vorgesehen.

«Einsatzempfehlung: Für kleinere Einheiten (1 – 2 Räume) und falls eine Einzelbedienung entweder gar nicht erforderlich ist oder in der Nähe des Zentralgerätes angebracht werden kann.»¹¹

Abb. 63: zentrale Steuerungssysteme

Quelle: ARGE (2002), S. 129



^{10, 11} ARGE (2002), S. 129

dezentrale Steuerungssysteme

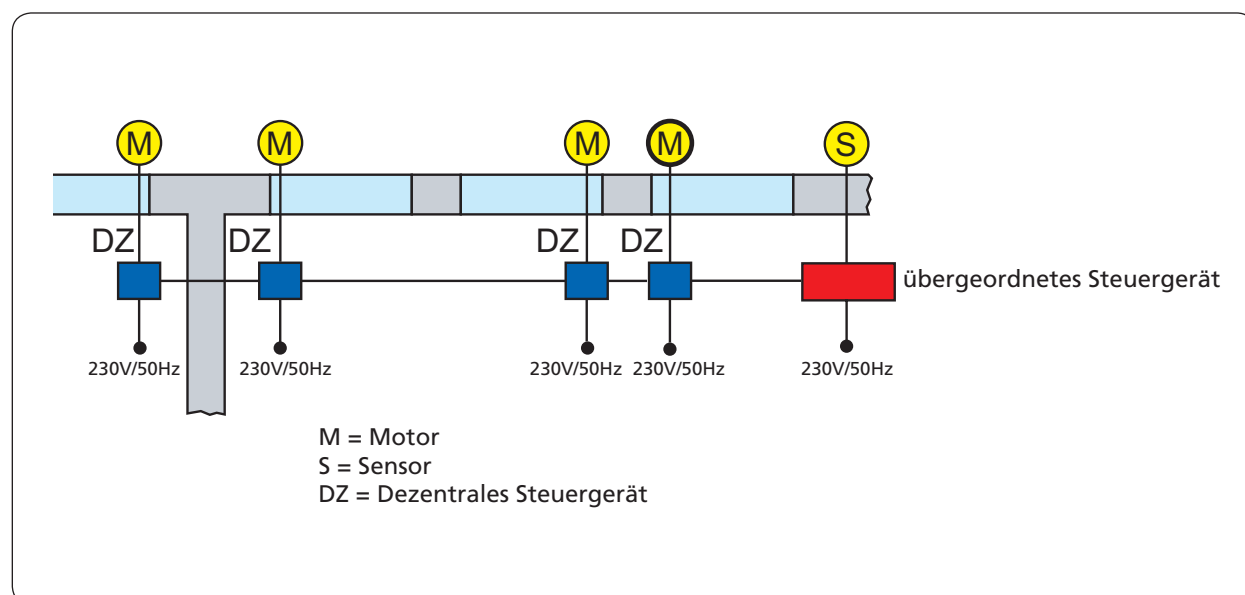
«Bei dieser Anordnung erfolgt die Verbindung unter den einzelnen dezentralen Steuergeräten nur durch eine Niederspannungsleitung (meist 3 – 5 polig), mit der mittels eines Zentralgerätes eine gemeinsame Bedienung erfolgen kann. Der Vorteil bei dieser Anordnung liegt in der Möglichkeit, dass alle Anlagen direkt in der Nähe der Sonnenschutzanlagen bedient werden können. Bei dieser Art der Steuerung sind die dezentralen Steuergeräte ein Kostenfaktor»¹² (Abbildung 64).

Ein Zentralbefehl gilt immer für alle angeschlossenen dezentralen Steuergeräte.

«Einsatzempfehlung: Bei grösseren Gebäuden, bei denen auch die individuelle Bedienung der einzelnen Beschattungsanlagen wichtig ist.»

Abb. 64: dezentrale Steuerungssysteme

Quelle: ARGE (2002), S. 129



¹² ARGE (2002), S. 129

Bus-Systeme

«Der prinzipielle Aufbau ist ähnlich wie bei den dezentralen Steuerungen. Allerdings besteht der grosse Vorteil darin, dass es sich um ein universelles und standardisiertes System handelt, über welches eine Vielzahl anderer Geräte wie Beleuchtung, Klimaanlage, Heizung etc. bedient werden kann»¹³ (Abbildung 65).

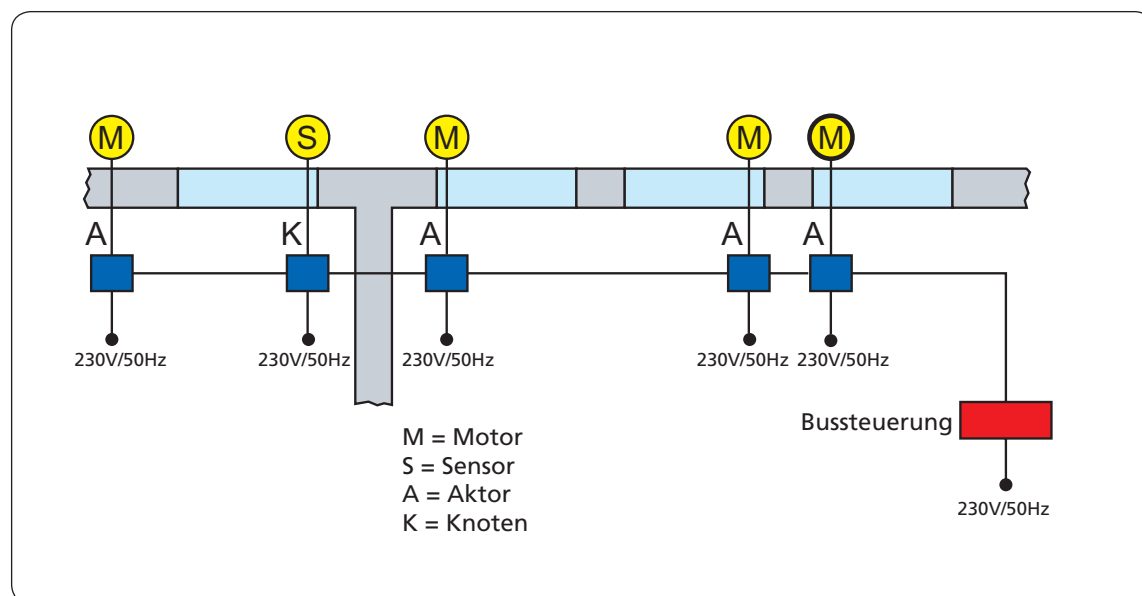
Die Steuerung der Motoren erfolgt über eine Busleitung. Die Motoren können von der Zentrale aus gemeinsam wie auch einzeln angesteuert werden. Dies ist möglich, da jeder Motor oder der entsprechende Aktor über eine individuelle Adresse im Steuerungsnetz verfügt.

Ist der Motor busfähig, kann die genaue Position des Rollladens durch die Zentrale ermittelt oder eine genaue Position angefahren werden. Je nach Ausführung kann an einem Aktor auch eine individuelle Vor-Ort Bedienung angeschlossen werden.

Einsatzempfehlung: Für grössere Objekte, bei welchen die individuelle und die gruppenweise Bedienung gefordert ist.

Abb. 65: Bus-Systeme

Quelle: ARGE (2002), S.129



¹³ ARGE (2002), S. 129

6.4.2 Funksteuerung

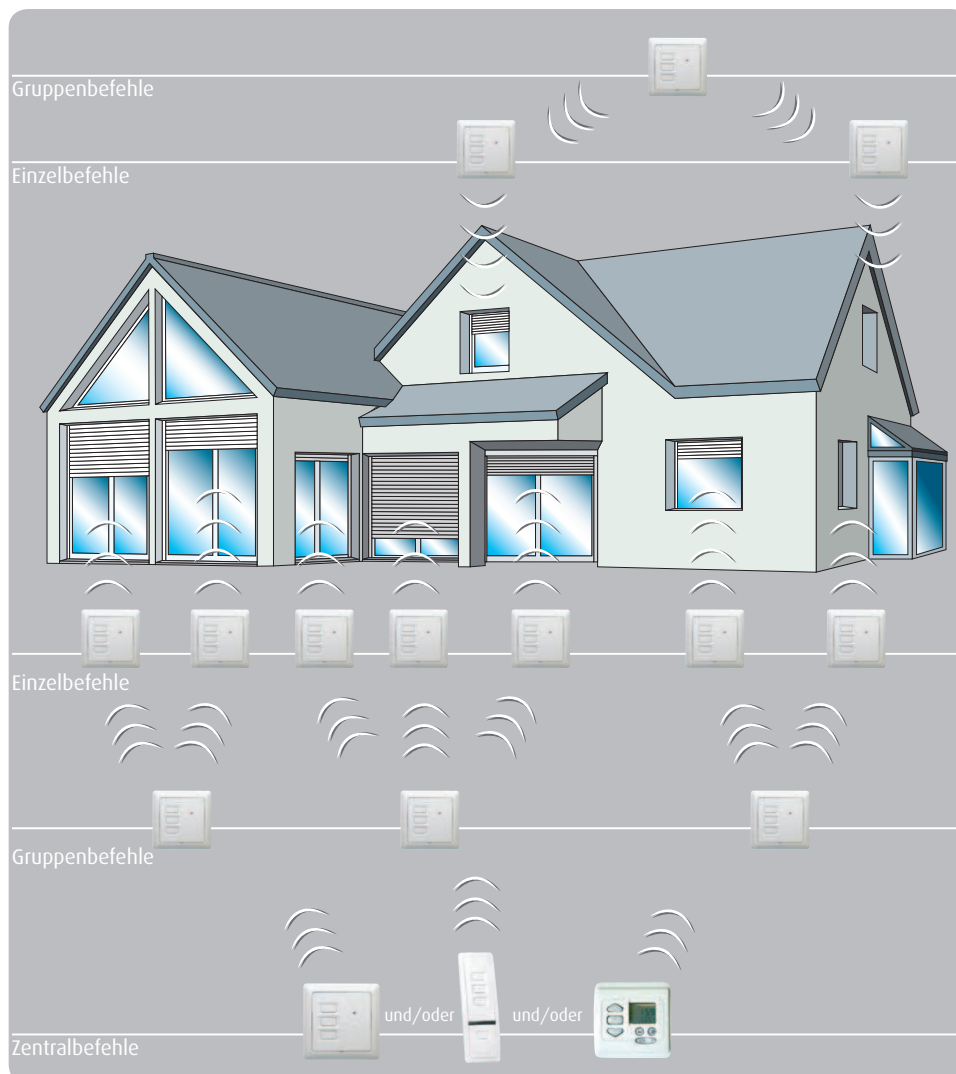
Bei Funksteuerungen erfolgt die Bedienung über ein Funksignal. Der Empfänger ist bei den meisten Herstellern direkt im Motorgehäuse integriert. Durch das Steuern der Sonnen- und Wetterschutzanlagen über Funk reduziert sich der Verkabelungsaufwand auf ein Minimum.

Eine Funksteuerung ist dann vorteilhaft, wenn Steuerelemente nachgerüstet werden müssen, zum Beispiel mit zusätzlichen Hand- oder Wandsendern, Zentralsteuerungen, Schaltuhren, Sonnensensor oder Wärmesensor. Diese Geräte können sehr einfach mit dem Motor verbunden und in Betrieb genommen werden.

Über die Funksteuerung können Steuerungsbefehle gruppiert werden. Dies kann bedeuten, dass ein Bedienelement zwei Anlagen steuert oder sogar mit einer zentralen Bedienung alle Anlagen steuert. Es gibt Bedienelemente, welche über mehrere Kanäle verfügen, um unterschiedliche Gruppen einzeln oder alle Gruppen miteinander steuern zu können. Abbildung 66 zeigt die möglichen Hierarchiestufen von Funksystemen.

Einsatzempfehlung: Die Funksteuerung ist ein individuell anpassbares sowie erweiterbares Steuerungssystem und daher für alle Gebäudetypen geeignet.

Abb. 66: Funksystem



Zusätzliche Steuergeräte zu Funksystemen

Zusätzliche Steuergeräte tragen durch das automatische Bedienen der Sonnen- und Wetterschutzanlagen zur optimalen Raumtemperatur und zur Einbruchshemmung bei. Dies verbessert das Wohn- und Wohlfühlklima.

Über das Funksystem können Bedienelemente mit geringstem Aufwand mit den Sonnen- und Wetterschutzanlagen verbunden und in Betrieb genommen werden.

Sonnen- und Temperatursensor

Automatische Positionierung des Rollladensystems:

Mit einem Indoor Sonnen- und Temperatursensor ist das Rollladensystem in der Lage, die Positionierung nach Sonnen- oder Temperaturstand selbständig den gewünschten Bedürfnissen anzupassen. Diese Erweiterung ist bei Funksystemen ohne grossen Aufwand möglich.



Abb. 67: Sonnen- und Temperatursensor von Somfy
Quelle: Somfy

Zentralsteuerung

Mit Zentralsteuerungen lassen sich Rolllandenbewegungen mittels Zeitschaltuhr oder Gruppenszenarien einstellen. Es besteht die Möglichkeit, alle Rollladensysteme in Gruppen zu speichern und diese unabhängig voneinander oder alle miteinander zu bedienen. Beispielsweise kann eine Gruppe «Schlafzimmer» alle Rollläden im Schlafzimmer steuern oder eine mögliche Gruppe «Erdgeschoss» alle Rollladensysteme im Erdgeschoss.



Abb. 68: Zentralsteuerung mit Zeitprogramm von SIMU
Quelle: SIMU

6.4.3 Hausautomation

Heute verfügen die meisten Personen in der Schweiz über Smart Devices (Smartphones und Tablets). Der Umgang mit diesen Geräten ist kein Tabu mehr. Mühelos werden durch unterschiedliche Applikationen verschiedene Anlagen, Konten, Medien wie z.B. E-Mail-Konten, Bankkonten, Soziale Medien, Zeitungen, etc. abgefragt, bedient oder kontrolliert.

Generell gilt, dass die Verwendung von Applikationen durch Smart Devices in unserem Alltag eine wichtige Rolle einnimmt. Dies ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass die einfache Bedienung von Applikationen einen erheblichen Komfort bietet.

Diese einfache, komfortable Bedienung ist ebenfalls bei Immobilien möglich. Elektronische Geräte und Anlagen können komfortabel über Funk- oder Drahtverbindung via zentrale Haussteuerung, Fernbedienungen sowie über eine Internetverbindung via Smart Devices gesteuert werden.

Durch Hausautomation wird zusätzlicher Komfort geschaffen und das Haus kann optimal jeder Umwelt- und Bedürfnissituation angepasst werden. Durch diese flexiblere Anpassung kann der Energiehaushalt optimiert werden, da man jederzeit und überall in der Lage ist, die Anlagen im Haus zu bedienen.

Nachfolgend werden zwei im Sonnen- und Wetterschutz bekannte Hausautomationsprogramme kurz vorgestellt.

Somfy TaHoma

Die Funksysteme RTS und iO der Firma Somfy lassen sich durch Integration einer TaHoma Connect iO Box bedienen. Die Tahoma-Zentrale kommuniziert per oben genannter Funktechnologie mit den verbauten Rollläden, Storen oder Lichtkomponenten. Die auszuführenden Befehle werden per PC und Webinterface oder per Smartphone/Tablet durch Apps an den zentralen, gesicherten Webserver gesandt. Dieser übermittelt in Sekundenbruchteilen die Informationen an die sich im Haus befindliche Tahoma-Box via Internetleitung.

Somfy Tahoma wie auch die Funktechnologien Somfy RTS und Somfy iO sind proprietäre Systeme der Somfy-Gruppe und können ausschliesslich mit Antrieben der Marke Somfy und SIMU kommunizieren.

Abb. 69: TaHoma Connect iO Box und Applikation TaHoma
Quelle: Inspirierend Wohnen (2014)



KNX - das offene System

KNX ist ein weltweit verbreiteter, international anerkannter Standard in der Hausautomation, der sich seit über 20 Jahren bewährt hat.

Haussteuerungen auf KNX-Basis sind keine Grenzen gesetzt. Sie sind durch zusätzliche Applikationen erweiterbar und können Komponenten wie Sonnenschutz, Heizung, Licht, Alarmanlagen, Steckdosen, etc. über Kabel-, wie auch über Funkverbindungen oder auch über WLAN steuern.

Auch den Bedienmöglichkeiten sind keine Grenzen gesetzt. Durch die KNX-basierte Haussteuerung sind alle Komponenten über Funkbedienungen, Smartphones, Tablets, Computer, etc. bedienbar.

Zudem sind Produkte von unterschiedlichen Herstellern durch die offene Systembasis miteinander kombinierbar. Die Vernetzbarkeit garantiert das KNX-Logo (Abbildung 70), welches sich auf den KNX-tauglichen Geräten befindet. Weitere Informationen über KNX sind unter www.knx.ch erhältlich.¹⁴

Im Bereich Sonnen- und Wetterschutz sind verkabelte Anwendungen bereits länger verbreitet.

Seit 2011 gibt es erste Objektsteuerungen auf Basis von KNX-RF Funk. Der Rohrantriebshersteller Becker aus Deutschland bietet unter anderem die Zentrale CC51 an. Diese Steuerungseinheit sendet die Fahrbefehle per KNX-RF oder Becker Centronics Signal an die entsprechenden Antriebe, Schalter oder Aktoren. Eingaben können direkt über das Touchpanel, via WLAN-Zugriff über eine Browseroberfläche des Geräts oder bei Bedarf über zentralen, gesicherten Webserver getätigt werden.

Aufgrund des offenen KNX-RF Protokolls sind herstellernerneutrale Produkte ansteuerbar oder können als Befehlsgeber verwendet werden.

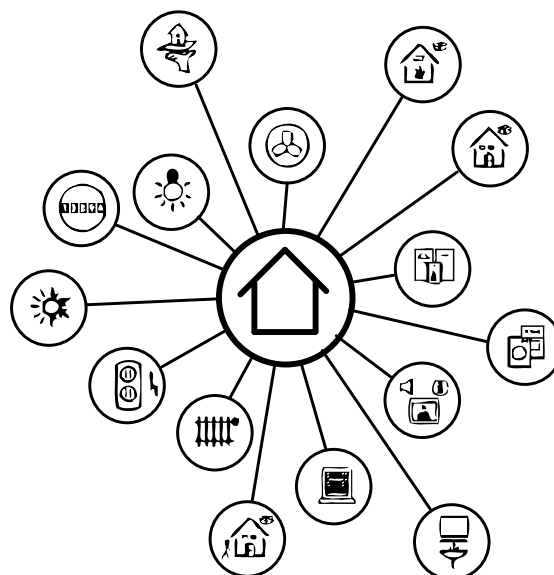
Abb. 70: KNX-Logo
Quelle: KNX (2014)



Abb. 71: CentralControl CC51
von Becker-Antriebe (KNX-RF-Basis)
Quelle: Becker-Antriebe



Abb. 72: Steuerungsmöglichkeiten von KNX
Quelle: KNX (2013)



¹⁴ KNX (2013)

Das Wichtigste in Kürze

- Neben der Führungsschiene ist der Antrieb ein zentrales Element des Rollladen-Systems.
- Gurtenzug, Gelenkkurbel und Federzug sind handbetriebene Antriebe.
- Bei automatischen Rollladensystemen bewegt ein Rohrmotor den Rollladenpanzer.
- Für die Entlastung von automatischen Antrieben kann ein Kompensationsfederzug eingesetzt werden.

Man unterscheidet zwischen folgenden verdrahteten Steuerungen:

- Einzelbedienung
- Zentralsteuerung: Zentrale Steuerungssysteme, Dezentrale Steuerungssysteme, Bus-Systeme
- Funksysteme können je nach Hersteller und Protokoll durch zusätzliche Steuergeräte erweitert werden.

Die vollständige Automatisierung von Rollläden bietet folgende Vorteile:

- Hitzeschutz im Sommer durch automatisiertes Herunterlassen zu Sonnenzeiten.
- Im Winter wird durch automatisiertes Hochfahren zu Sonnenzeiten Wärme im Gebäude gespeichert.
- Wenn der Eigentümer sich über längere Zeit nicht im Gebäude aufhält (z.B. Ferien), können zufällige Automationen der Rollläden Einbrecher abschrecken.



Notizen

7 Montagearten von Rollladensystemen

In Kapitel 7 werden die gängigsten Rollladensysteme (Konventionelle Systeme, Fixsysteme, Kassettensysteme) behandelt. Es gibt heute im Wesentlichen zwei Arten von Rollladen-Systemen. Diese nennt man Einbau- und Kassettensysteme.

7.1 Konventionelle Systeme

Bei der konventionellen Einbauart werden Lagerwinkel und Führungsschienen separat voneinander montiert. Anschliessend an die Montage der Führungsschienen und der Lagerwinkel können die Antriebswelle und der Rollladenpanzer montiert werden. In Abbildung 74 ist ein Vertikalschnitt eines konventionellen Systems abgebildet, welcher die einzelnen Komponenten aufzeigt. Konventionelle Systeme werden immer häufiger durch Fixsysteme abgelöst. Dadurch wird die Planung einfacher.

Erklärung Abb. 73, 74 + 75

- ① Lagerkonsole
- ② Rollladenpanzer (auf Abb.74 nicht vorhanden)
- ③ Führungsschiene

Abb. 73: Einbausystem Konventionell der Firma Griesser

Quelle: Griesser

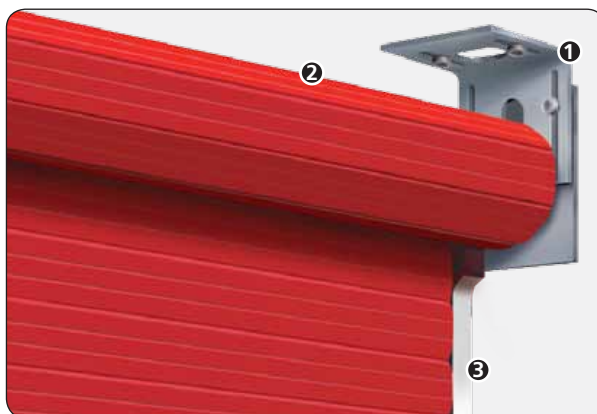


Abb. 74: Vertikalschnitt Einbausystem Konventionell der Firma Griesser

Quelle: Griesser

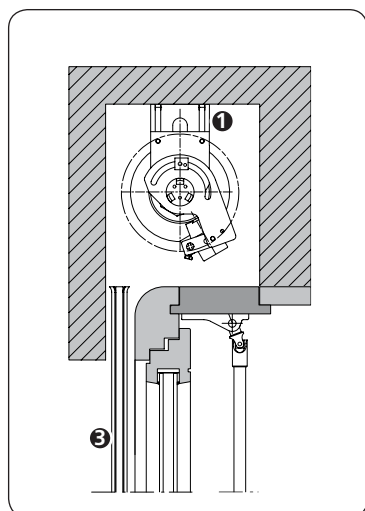


Abb. 75: Konventionelles Einbausystem der Firma Regazzi SA mit Kegelradgetriebe

Quelle: Regazzi SA



7.2 Fixsysteme

Fixsysteme sind selbsttragende Einbausysteme, bei welchen die Lagerkonsolen (inkl. Lagerungen für Antriebswelle, Untersichtsblende, Frontblende, etc.) auf die Führungen montiert sind. Dieses sehr kompakte System erleichtert die Montage, da durch die Befestigung der Führungsschienen automatisch auch die Lagerkonsole (inklusive aller notwendigen Halterungen des Rollladensystems) in der Leibung oder an der Fassade befestigt ist. Die separate Lagermontage entfällt und es kann viel Zeit eingespart werden.

Diese Systeme werden von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich ausgeführt. So unterscheiden sich auch die Funktions- und Ausführungsvarianten.

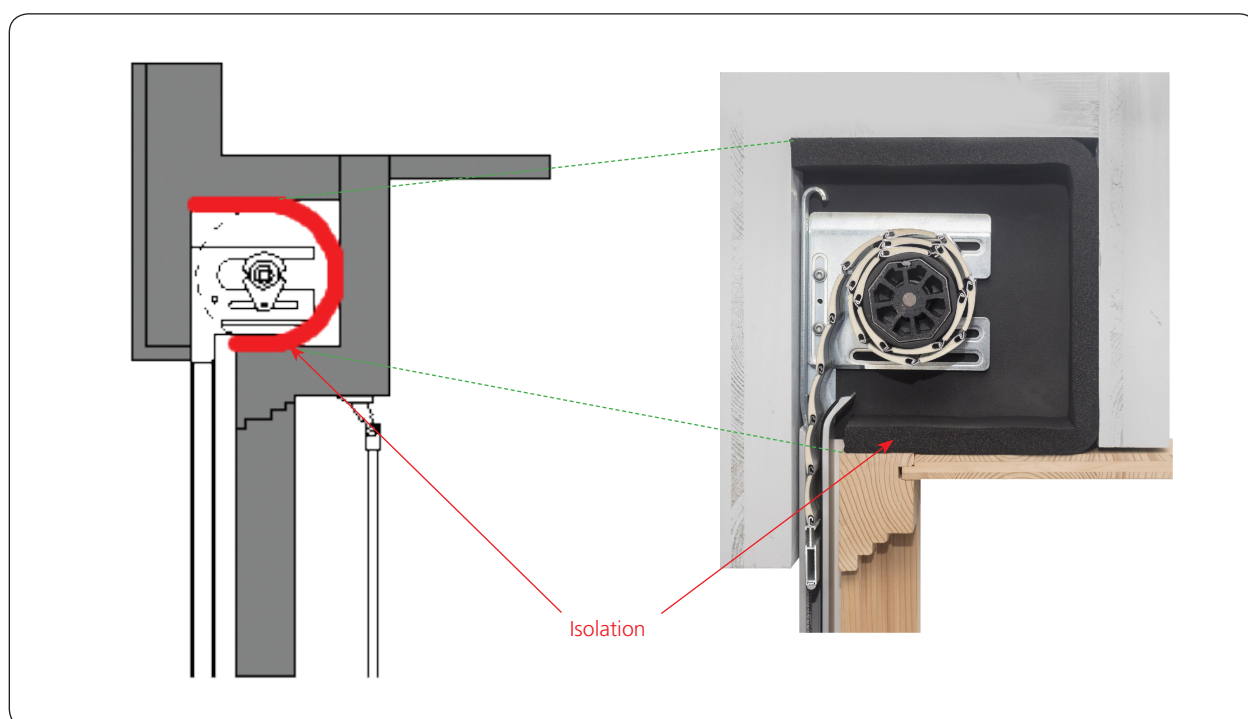
Folgende Varianten werden grundsätzlich angeboten:

- Kurbelantrieb (auch mit ausziehbarem Getriebe)
- Federwelle (selbstrollende Welle)
- motorisiert (wahlweise mit integriertem Funksystem)
- Sicherheitssysteme (bis Widerstandsklasse 2 geprüft)
- Windstabile Rollladensysteme (mit Windlasttechnologie)
- Rollladensysteme mit Hochschiebesicherung oder Verriegelungsvorrichtung
- Integriertes Insektenrollo

Einbau in bestehende Rollladenkästen (Abbildung 76)

Diese Einbauvariante trifft man hauptsächlich bei Renovationen an. Es ist wichtig, bei diesen Einbauvarianten die bestehenden Rollladenkästen mit Isolermatten zu isolieren um vorhandene Kältebrücken zu schliessen. Damit erhält man eine kostengünstige, ästhetisch hochwertige Renovationslösung. Mehr Informationen dazu im Kapitel 10.3.1.

Abb. 76: Einbau in bestehenden Rollladenkasten: Sanierung mit Isolation



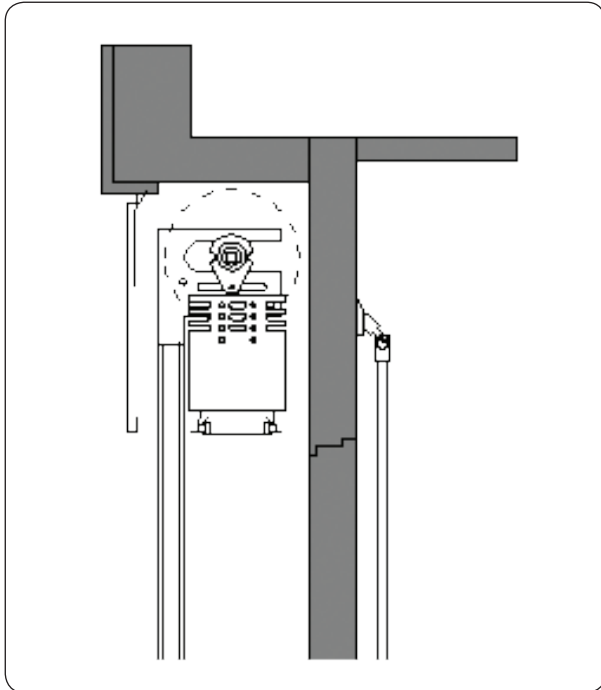


Abb. 77: Rollladen mit Frontabdeckung und Untersichtsblende: Neubau und Sanierung

Rollladen mit Frontabdeckung und Untersichtsblende

Bei dieser Einbauvariante wird die Konsole inkl. allen daran befestigten Komponenten durch Alu-Blech (Frontabdeckung und Untersichtsblende) abgedeckt. Die Alu-Abdeckungen werden vom Hersteller vorgefertigt. Diese Variante trifft man im Neubau und bei Renovationen an.

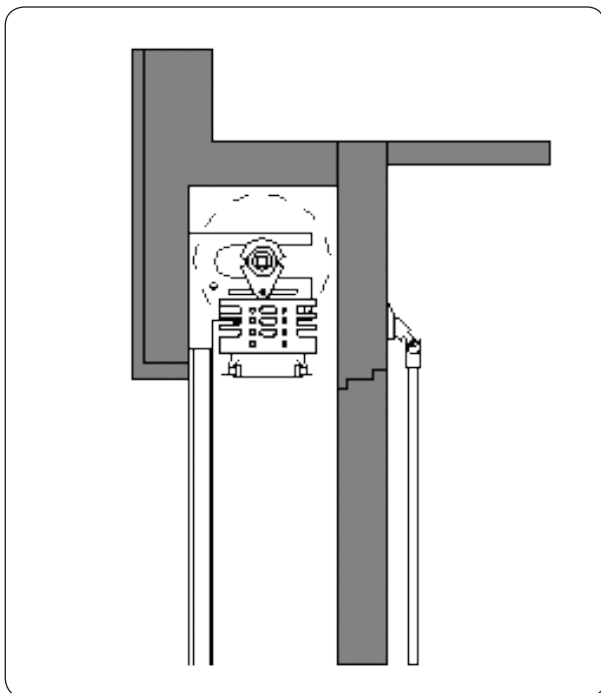


Abb. 78: Einbau in bestehenden Hohlsturz mit Untersichtsblende: Neubau und Sanierung

Einbau in bestehenden Hohlsturz mit Untersichtsblende

Die Lagerkonsole mit allen daran befestigten Komponenten wird durch eine vom Hersteller vorgefertigte Untersichtsblende abgedeckt. Diese Einbauvariante ist bei Renovationen und im Neubau anzutreffen.

7.2.1 Einbaumöglichkeit von Fixsystemen bei Festverglasungen

Bei Festverglasungen ist der Zugang für die Montage von Sonnen- und Wetterschutzsystemen oftmals erschwert.

Es ergeben sich folgende Möglichkeiten für die Montage von Fixsystemen bei Festverglasungen:

- Innenabrollende Rollladensysteme (Die Vorderseite des Rollladenpanzers zeigt nach innen)
 - Vorteil: Der Zugang für die Montage von der Aussenseite ist gewährleistet.
 - Nachteil: Wenn alle anderen Rollladensysteme am Objekt aussenabrollend montiert sind, entsteht ein ästhetischer Konflikt.
- Aussenabrollende Rollladensysteme
 - Festverglasungen ausglasen für Rollladenmontage
 - Vorteil: Der Zugang für die Montage von der Innenseite ist gewährleistet und die Montage erleichtert sich dadurch.
 - Nachteil: Die Ausglasung bedeutet einen zusätzlichen Zeitaufwand.
 - Rollladensysteme mit geteilter Führungsschiene
 - Vorteil: Rollladensysteme können ohne ausglasen der Festverglasungen aussenabrollend montiert werden.
 - Nachteil: Die Montage ist ein wenig aufwändiger und der Zugang ist nicht optimal gewährleistet.



Abb. 79: Ecomont mit geteilter Führungsschiene – Phase 1

Phase 1

Montageschritte:

- Oberen Teil des Fixsystems in die Leibung oder an der Fassade befestigen.
- Antriebswelle einsetzen und durch Schrauben befestigen.
- Rollladenpanzer einführen und mit Aufhängungen an der Antriebswelle befestigen.

Erklärung Abb. 79

- ① Fixsystem (Lagerkonsole + Führungsschiene)
- ② Antriebswelle



Abb. 80: Ecomont mit geteilter Führungsschiene – Phase 2

Phase 2

Montageschritte:

- unteren Teil des Fixsystems in die Leibung oder an der Fassade befestigen
- Endpositionen des Antriebs einstellen

Erklärung Abb. 80

① Führungsschiene

Abb. 81: Einbau in bestehenden Hohlsturz aussenabrollend



Abb. 82: Einbau in bestehenden Hohlsturz



Abb. 83: Einbau in bestehenden Rollladensturz mit Isolation



Abb. 84: Einbauvariante mit Frontalblende



7.3 Kassettensysteme

Kassettensysteme sind Rollladensysteme, bei welchem die Lagerungen, Antriebswelle, etc. von einer Kassette umschlossen werden. Diese Kassetten bestehen aus rollgeformtem oder stranggepresstem Aluminium. Kassettensysteme sind selbsttragende Rollladensysteme, welche auf die Führungsschienen (Beispiel Abbildung 85) aufgesetzt und ab einer bestimmten Grösse zusätzlich gegen die Fassade befestigt werden.

Kassetten sind in unterschiedlichen Grössen, Formen und mit unterschiedlichen Funktionen erhältlich. Einige dieser Formen sind in Abbildung 87 ersichtlich. Öffnungsklappen von Kassetten bezeichnet man als Servicedeckel oder Serviceöffnung. Allfällige Reparaturen können über diese Öffnung vorgenommen werden. Kassettensysteme sind mit einer oder zwei Serviceöffnungen erhältlich.

Kassettensysteme werden von den Herstellern komplett vormontiert. Dies bedeutet, dass bei der Montage nur noch folgende Schritte anfallen:

- Die Führungsschienen in der Leibung oder an der Fassade fixieren.
- Kassette auf die Führungsschienen aufsetzen.
- Bei grossen Kästen sowie immer bei Montage-Typ C (Abb. 88) muss der Kasten zusätzlich mit Hilfe der Befestigungslasche fixiert werden (siehe Abb. 86).

Abb. 85: Führungsschiene zu Kassettensystem

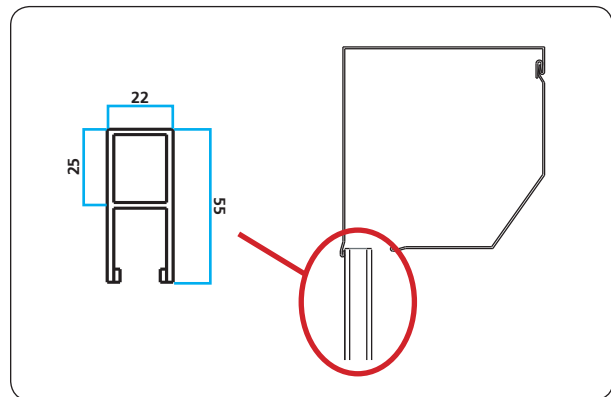
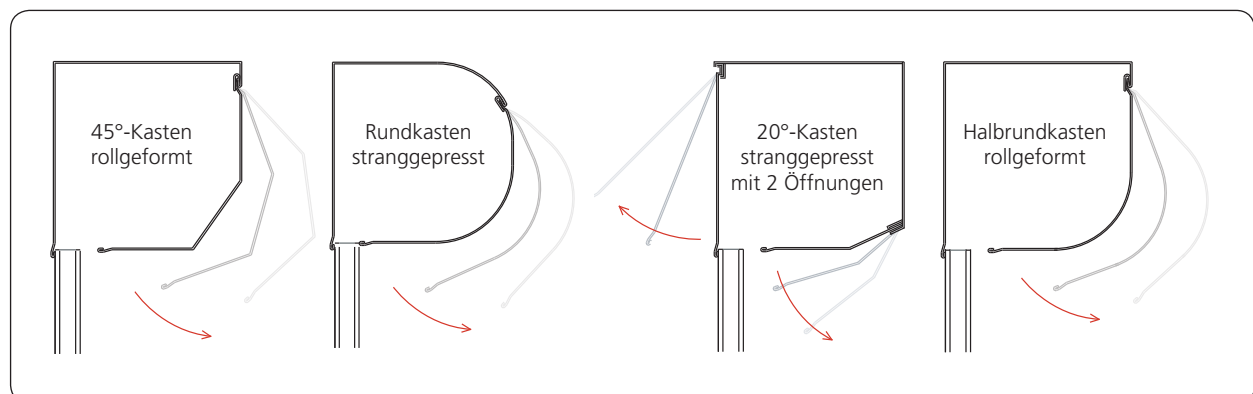


Abb. 86: Befestigungslasche zur Fixierung des Kassettensystems



Abb. 87: Kästen zu Kassettensystemen (mit Serviceöffnungen)



Das Kassettensystem dient als Vorbauvariante und benötigt keine Nische. Es kann nachträglich jederzeit vor dem Fenster installiert werden.

Der Einbau dieser Systeme kann in drei unterschiedlichen Varianten erfolgen, wie Abbildung 88 zeigt. Der Kurbelaustritt oder der Kabelaustritt wird durch eine Gradangabe angegeben und ist abhängig von der Einbauvariante. Bei Typ C ist nach Möglichkeit ein motorisiertes System oder eine Solarlösung vorzusehen, da der Kurbeldurchbruch sehr lang wird und so Isolationslücken entstehen können.

Die Integration eines Mückenschutzes ist bei den meisten Herstellern möglich.

Abb. 88: Einbauvarianten für Kassettensysteme der Firma RUFLEX Rollladen-Systeme AG

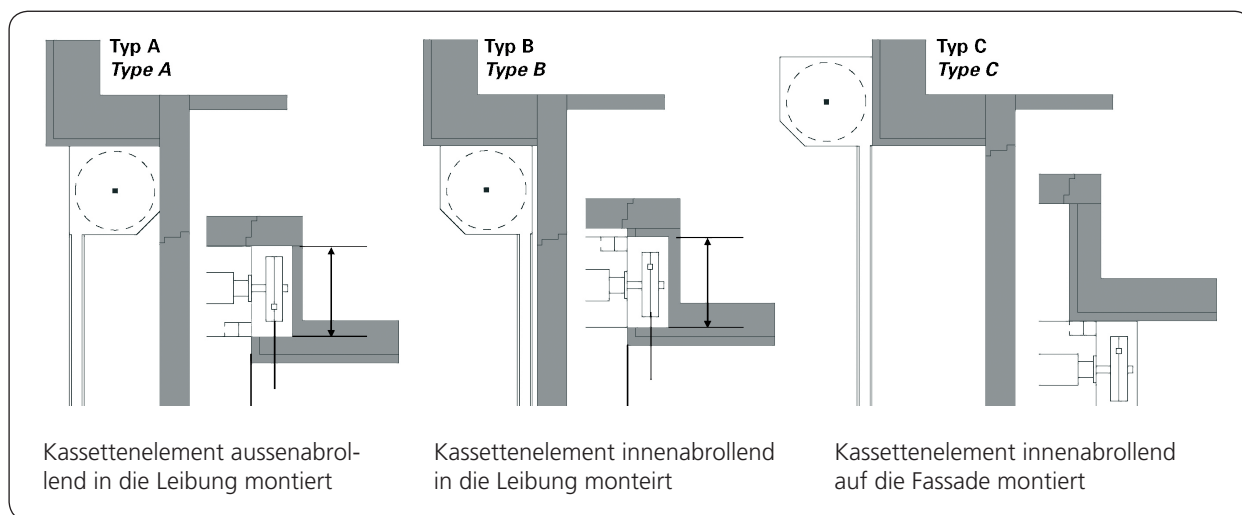


Abb. 89: Montage Typ A eines Kassettensystems



Abb. 90: Montage Typ B eines Kassettensystems



Abb. 91: Montage Typ C eines Kassettensystems



Das Wichtigste in Kürze

Die gängigsten Rollladensysteme sind Konventionelle Systeme, Fixsysteme und Kassettensysteme.

Konventionelle Systeme:

- Lagerwinkel und Führungsschienen werden separat montiert.
- Verglichen mit Fixsystemen und Kassettensystemen eher zeitaufwändige Montage, da die Lagerwinkel im Sturz gesetzt werden müssen.



Fixsysteme:

- Selbsttragendes Einbausystem. Lagerkonsole inkl. Lagerungen für Antriebswelle, Untersichtsblende, Frontblende, etc. ist auf die Führungsschiene montiert.
- Kann bei Festverglasungen innenabrollend und mit zweiteiliger Führungsschiene auch ausenabrollend montiert werden.
- Erleichterte Montage, da die Lagerkonsolen durch die Montage der Führungsschienen ebenfalls montiert sind. Keine separate Montage der Lagerkonsolen nötig.
- Kürzere Montagezeit als bei konventionellen Systemen.

Kassettensysteme:

- Lagerungen, Antriebswelle, etc. werden bei Kassettensystemen von einer Kassette umschlossen.
- Selbsttragende Rollladensysteme, bei welchen die Kassette auf die Führungsschienen aufgesetzt und ab einer gewissen Grösse zusätzlich gegen die Fassade befestigt wird.
- Es gibt rollgeformte und stranggepresste Kassetten.
- Öffnungsklappen von Kassettensystemen bezeichnet man als Serviceöffnung oder Service-deckel.
- Kassettensysteme werden grundsätzlich von den Herstellern komplett vormontiert.
- Kurze Montagezeit durch komplette Vormontage des Herstellers.
- Kassettensysteme können jederzeit nachträglich vor dem Fenster montiert werden.



WWW-Link zu
Einbauanleitungs-Videos

Notizen

7.4 Spezialanwendungen

Spezialanwendungen sind Rollladensysteme, die nicht in primärer Funktion als Sonnen- und Wetterschutz verwendet werden. Dies sind beispielsweise Garagentore, Torsysteme, Shopfronts (Abschlüsse für Ladenlokale), Abschlüsse für Schränke, etc. Die erwähnten Spezialanwendungen werden in den anschliessenden Unterkapiteln abgebildet.

Viele der Spezialanwendungen werden zu Sicherheitszwecken verwendet. Shopfronts mit Sicherheitsrollläden bieten beispielsweise einen grossen Schutz vor Einbrechern und Vandalen (siehe Kapitel 7.4.2).

Der Übergang zwischen Rollladensystemen und Spezialanwendungen ist fließend. Hauptunterschiede sind die Grösse der Systeme und die Sicherheitsbedingungen, die die Systeme zu erfüllen haben. Bei den Sicherheitsbedingungen unterscheidet man hauptsächlich zwischen Systemen, welche vor dem Fenster und Systemen, welche vor Durchgängen / Passagen montiert werden. Die Normen EN 300xxx, EN 60335-2-97, EN 14202 und EN 13659 regeln die Sicherheitsbedingungen für Rollladensysteme und Spezialanwendungen vor Fenstern und vor Durchgängen / Passagen.



Sicherheitsbedingungen vor dem Fenster

Bei Rollladensystemen vor dem Fenster unterscheidet man zwischen manuell und automatisch betriebenen Systemen. Manuelle Systeme werden mit Gelenkkurbel, Gurtenzug oder Federzug betrieben. Bei diesen Systemen ist der Bediener für die unfallfreie Bedienung verantwortlich.

Bei automatischen Systemen gelten folgende Sicherheitsbedingungen:

- Durchschnittliche Entfaltungsgeschwindigkeit unter 0.2 m/s bei den letzten 40 cm der Endstabbewegung.
- Die Schubkraft des Rollladensystems muss unter 15 kg liegen.
- Abschluss (Rollladensystem) mit stapelbaren, beweglichen, ineinander jalousierenden Stäben.

Sicherheitsbedingungen bei Durchgängen und Passagen

Bei motorisierten Abschlüssen unterscheidet man grundsätzlich zwischen Totmann-Betrieb und automatischem Betrieb.

Totmann-Betrieb

Da der Bediener einen dauerhaften Kontakt für die Bewegung des Rollladens geben muss, ist er (wie bei manuellen Systemen) selbst für die unfallfreie Bedienung verantwortlich.

Folgende Sicherheitskriterien müssen zwingend erfüllt sein:

- Um den Rollladen herunterlassen zu können, muss das Bedienelement dauerhaft gedrückt werden. Wenn das Bedienelement losgelassen wird, muss der Rollladen stoppen.
- Das Bedienelement ist immer in Sichtweite des Rollladens montiert.

Abb. 93: Totmann-Betrieb



Automatischer Betrieb

Der automatische Betrieb zeichnet sich dadurch aus, dass der Rollladen durch kurzes Betätigen eines Bedienelements komplett geschlossen werden kann. Dabei überwacht eine Sicherheitsvorrichtung (Steuerung mit Kontaktleiste, Lichtschranke, etc) den Quetschbereich. Hersteller in der Schweiz bieten Plug&Play-Lösungen an, bei welchen die gesamte Steuerung vorprogrammiert geliefert wird und bei der Montage nur noch zusammengesteckt werden muss.

Sicherheitsbedingungen für automatische Betriebsarten bei Rollladen- und Rolltorsystemen ab 15 kg Schubkraft:

- Eine Sicherheitsvorrichtung (Kontaktleiste, Lichtschranke, etc) muss vorhanden sein, die einen Kontakt im Quetschbereich verhindert und durch Umkehr der Panzerbewegung das Hindernis freifahren kann. Falls die Sicherheitsvorrichtung nur anhalten und nicht freifahren kann, muss es möglich sein, den Panzer mit einer Kraft von 2.5 kg zu heben.
- Eine Steuerung muss während dem Betrieb dabei dauerhaft mit der Sicherheitsvorrichtung kommunizieren.



Abb. 92: Automatische Torsteuerung

7.4.1 Torsysteme

Torsysteme, welche sich aufrollen, nennt man Rolll Tore. Rolll Tore haben den Vorteil, dass sie extrem wenig Platz benötigen. Zudem sind Rolll Torsysteme mit Rollladenprofilen aus Aluminium sehr wartungsarm und servicefreundlich.

Abb. 94: Torsystem



Abb. 95: Torsystem



7.4.2 Shopfront

Shopfronts sind Rolllatorsysteme, die als Abschluss für eine Front, Geschäft, Schaufenster, Eingang, etc. dienen. Rollläden als Shopfronts haben viele Vorteile: Sie sind sehr wartungsarm, platzsparend und können eine hohe Einbruchssicherheit aufweisen. Sie schützen die Fensterfront vor Vandalismus und den Eingangsbereich vor Einbrechern.

Abb. 96: Shopfront eines Juweliers



Abb. 97: Shopfront eines Wirtshauses



7.4.3 Abschlüsse für Schränke

Rollladensysteme können problemlos verwendet werden, um Schränke oder Regalwände abzuschliessen. Sie benötigen wenig Platz, haben eine hohe Bedienfreundlichkeit und einen geringen Wartungsaufwand.

Abb. 98: Wandschrank



Abb. 99: Kleiner Schrank geschlossen und offen



7.4.4 Rollläden an Anhängern und Motorfahrzeugen

Aufgrund ihres geringen Platzbedarfs sind Rollläden bestens geeignet, um an Motorfahrzeugen angebracht zu werden. Es existieren sogar motorisierte, solarbetriebene Rollladensysteme an Motorfahrzeugen und Anhängern.

Abb. 100: Rollläden an einem Pferdesportwagen



Abb. 101: Sicherheitsrollladen als Türersatz bei Pferdesportwagen



7.4.5 Schiessstände

Rollladensysteme sind für Schiessstände besonders geeignet. Neben ihrer Hauptfunktion als platzsparender Abschluss des Schützenstands können sie als stufenlos verstellbarer Blendschutz verwendet werden.

Abb. 102: Schiessstand



7.4.6 Individualisierung von Rollläden

Rollläden lassen sich einfach bemalen und besprayen. Viele Shop-Fronts machen von dieser Eigenschaft Gebrauch.

Abb. 103: Bemalte Shopfront



Abb. 104: Shopfront mit Graffiti



7.5 Nachträgliche Montage von Rollladensystemen

Um dem Nachhaltigkeitsgedanken gerecht zu werden, werden in der Schweiz immer häufiger Lamellenstoren durch Rollläden ersetzt. Dieser Wechsel findet hauptsächlich bei Räumen, die als Schlafzimmer genutzt werden und / oder sich im Erdgeschoss befinden, statt.

Die Gründe dafür sind die unterschiedlichen Anforderungen an die Räumlichkeiten und deren Sonnen- und Wetterschutzanlagen. Beispielsweise sollte das Schlafzimmer komplett abgedunkelt sein, das Erdgeschoss muss einbruchssicher sein, etc. Weitere Informationen zu den Anforderungen sind im Kapitel 10.2 zu finden.

Einbausysteme sind bereits ab einer Nischentiefe von 130 mm einsetzbar. Für Lamellenstoren werden häufig 150 mm Nischentiefe eingeplant. Genaue Angaben bezüglich benötigter Nischentiefen zu den jeweiligen Systemhöhen finden sich bei den unterschiedlichen Herstellern.

7.5.1 Rollladenmontage in einen bestehenden Hohlsturz für Lamellen mit genug Nischentiefe

Die folgenden Bilder zeigen eine Hohlsturzsituation. Bei diesem Objekt wurden die Lamellenstoren (Abbildung 106) durch Fixsysteme ersetzt (Abbildung 107).

Je nach Eigenheit der Nische und benötigtem Platz ist es möglich, dass in gewissen Bereichen die Isolation ein wenig angepasst werden muss. Auf Abbildung 105 ist zu erkennen, dass an der rechten Ecke der Konsole inkl. Befestigungswinkel die Isolation angepasst wurde.



Abb. 105: Montage von Ecomont in Lamellensturz 150 mm – Nischenansicht

Abb. 106: Montage von Ecomont – vorher



Abb. 107: Montage von Ecomont – nachher



7.5.2 Rollladenmontage wenn keine Nische vorhanden ist

Wenn keine oder eine zu kleine Nische vorhanden ist, ist es möglich, die Blende des Hohlsturzes nach aussen zu verkleinern, um Platz für das Rollladensystem zu gewinnen. Eine weitere Möglichkeit ist, die Blende des Hohlsturzes komplett zu entfernen. Wenn die Blende komplett entfernt werden muss, kann man ein Fixsystem mit Frontblende (Abbildung 106) oder ein Kassettensystem verwenden.

Abbildung 108 und Abbildung 109 zeigen ein Objekt ohne Nische, bei welchem nachträglich Fixsysteme mit Frontblende angebracht wurden.

Abb. 108: Ecomont mit Frontblende



Abb. 109: Ecomont mit Frontblende Gesamtansicht



7.5.3 Rollladenmontage in einen Lamellenhohlsturz mit zu wenig Platz

Wenn ein Rollladensystem nachträglich montiert werden soll und dafür zu wenig Platz im Sturz vorhanden ist, kann man die Blende des Hohlsturzes entfernen und ein Fixsystem mit Frontalblende oder ein Kassettensystem einsetzen.

In der unten abgebildeten Situation wurden die Blenden der Lamellenstürze entfernt und anschliessend Kassettensysteme innenabrollend in die Leibungen montiert.

Abb. 110: Lamellenhohlsturz (Situation vorher)



Abb. 111: Blende Lamellenhohlsturz entfernt



Abb. 112: Kassettensystem montiert (Situation nachher)



Das Wichtigste in Kürze

Spezialanwendungen

- Rollladensysteme können als Abschlüsse jeglicher Art verwendet werden wie zum Beispiel als Shopfronts, Torsysteme, Abschlüsse für Schränke, Abschlüsse an Fahrzeugen, Abschlüsse bei Schiessständen, u.v.m.
- Vorteile: Geringer Platzbedarf, wartungsarm, hohe Einbruchssicherheit.



Sicherheitsbedingungen für Rollläden vor dem Fenster

Manueller Betrieb:

- Grundsätzlich keine zusätzlichen Sicherheitsanforderungen notwendig, da der Bedienende verantwortlich für das unfallfreie und fehlerlose Herunterlassen des Rollladensystems ist

Automatischer Betrieb:

- Durchschnittliche Entfaltungsgeschwindigkeit unter 0.2 m/s bei den letzten 40 cm der Endstabbewegung.
- Die Schubkraft des Rollladensystems muss unter 15 kg liegen.
- Abschluss (Rollladensystem) mit stapelbaren, beweglichen, ineinander jalousierenden Stäben.

Sicherheitsbedingungen bei Durchgängen und Passagen

Totmann-Betrieb:

- Um den Rollladen herunterlassen zu können, muss das Bedienelement dauerhaft gedrückt werden. Wenn das Bedienelement losgelassen wird, muss der Rollladen stoppen.
- Das Bedienelement ist immer in Sichtweite des Rollladens montiert.

Automatischer Betrieb:

- Eine Sicherheitsvorrichtung (Kontaktleiste, Lichtschranke, etc) muss vorhanden sein, die einen Kontakt im Quetschbereich verhindert und durch Umkehr der Panzerbewegung das Hindernis freifahren kann. Falls die Sicherheitsvorrichtung nur anhalten und nicht freifahren kann, muss es möglich sein, den Panzer mit einer Kraft von 2.5 kg zu heben.
- Eine Steuerung muss während dem Betrieb dabei dauerhaft mit der Sicherheitsvorrichtung kommunizieren.

Notizen



Scheune mit Rolltor

8 Montage

Die Montage von Sonnen- und Wetterschutzanlagen kann von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich sein. Es empfiehlt sich daher, die Einbauanleitungen des Herstellers vor dem Einbau zu studieren.



WWW-Link auf
Einbauanleitungs-Videos

8.1 Einbau selbsttragendes Rollladen-System

Die nachfolgenden Montageanleitungen sind von der Firma RUFALEX Rollladen-Systeme AG für das selbsttragende Rollladen-Einbausystem Ecomont. Es ist ein Fixsystem.

8.1.1 Montagevorbereitung

Eine gute Montagevorbereitung erleichtert die Montage und kann sehr viel Zeit und Ärger ersparen. Zu einer guten Montagevorbereitung gehören:

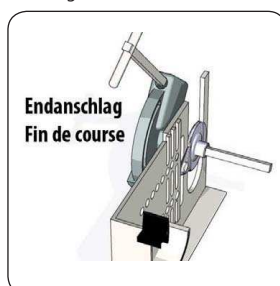
- Studieren der Dokumentationen und Unterlagen des Projektleiters (Skizzen, Zeichnungen, Pläne, etc.)
- Kontrolle und vergleichen der Masse zwischen Bauobjekt und Sonnen- und Wetterschutzanlagen (BK, Höhe Licht, Sturzmass, Höhe System, Höhe Führungsschiene, Gesamthöhe)
- Kontrolle der Fensterbank mit einer Wasserwaage (Fensterbank sollte waagrecht sein)
- Überprüfen der Leibung mit einer Wasserwaage (Leibung sollte vertikal sein)
- Winkel zwischen der Leibung und dem Fenster überprüfen (sollte 90° betragen)
- Verteilen des Materials
- Werkzeugvorbereitung

8.1.2 Montageanleitung Einbausystem Ecomont mit Getriebe (Handkurbel)



Video-Link

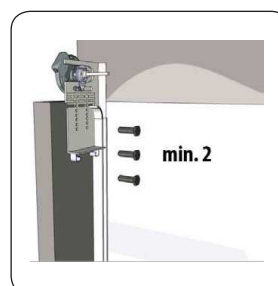
- 1 Getriebe in Kugellager einfahren und kontrollieren ob auf Endanschlag.



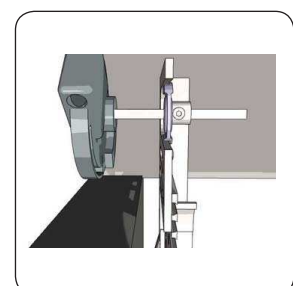
- 2 Führungsschiene auf Antriebsseite positionieren



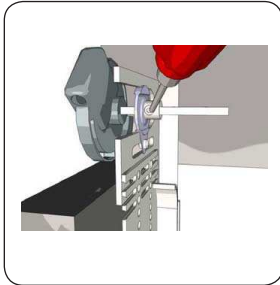
- 3 Führungsschiene anschrauben. Mindestens 2 der 3 Löcher



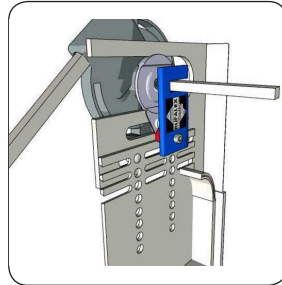
- 4 Getriebe in seitliche Endlage positionieren



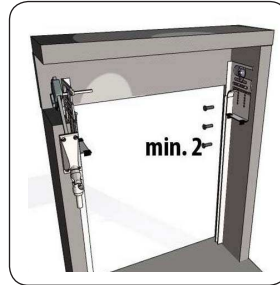
5 Seitliche Position feststellen



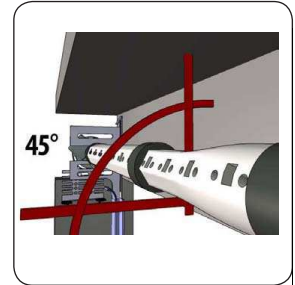
6 Getriebe bei Bedarf mit Montagehilfe (Option) positionieren



7 zweite Führungsschiene anschrauben.
(mind. 2 der 3 Löcher)



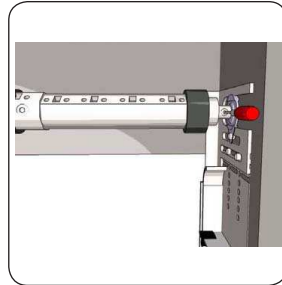
8 Wellenposition ausrichten,
Vierkant-Löcher beachten und
Schraube Telescope entfernen



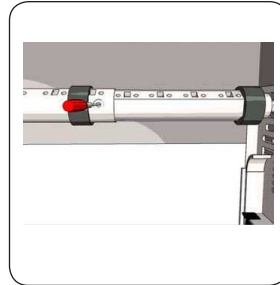
9 Welle einsetzen und ausziehen
(sofern mit Teleskopwelle)



10 Kugellager auf Antriebsgegen-
seite festschrauben



11 Führungsschiene anschrauben.
Mindestens 2 der 3 Löcher



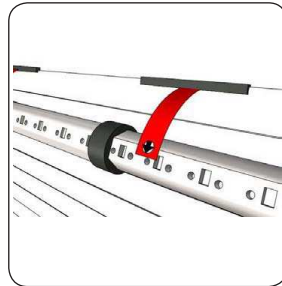
12 Getriebe in seitliche Endlage
positionieren



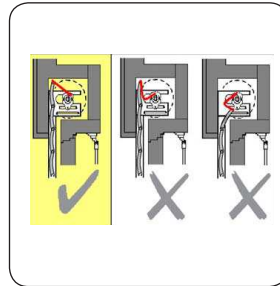
13 Rollladenbehang einfahren und
in Führungen hinablassen



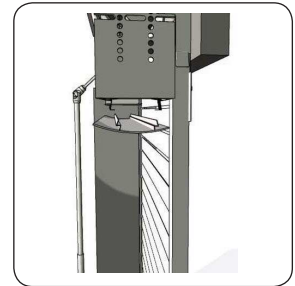
14 Behang mit Aufhängefeder in
Welle fixieren



15 Endposition der Feder beachten



16 Untersichtsblende einklicken



8.1.3 Montageanleitung Einbausystem Ecomont Option Motorantrieb

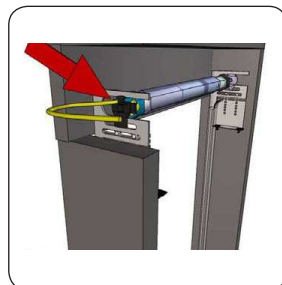


Video-Link

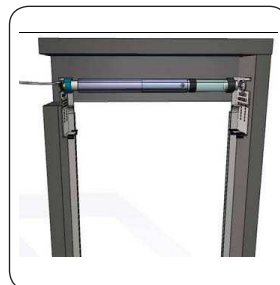
1 Welle positionieren



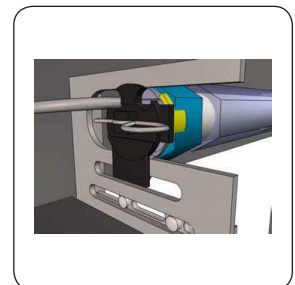
2 Kabel durch Lagerausparung
hinausziehen



3 Teleskop der Welle ausziehen
und auf Gegenseite fixieren



4 Motorenvierkant mit Splint
sichern



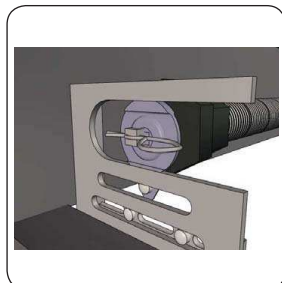
8.1.4 Montageanleitung Einbausystem Ecomont Option Federwalze



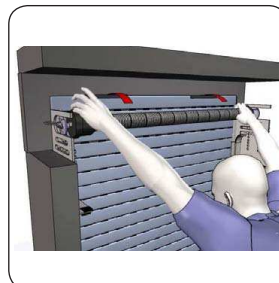
1 Welle mit integrierter Feder in System einbauen



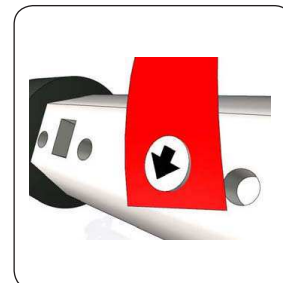
2 Federvierkant mit Splint sichern



3 Hilfsfeder vorspannen gemäss separater Anleitung



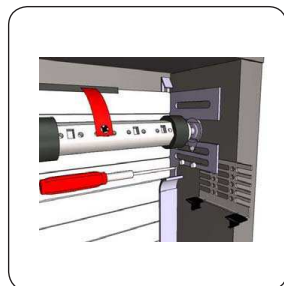
4 Einhängen der Aufhängungen des Rollladens



8.1.5 Montageanleitung Einbausystem Ecomont – Verstellen der Höhenpos. der Untersichtsblendenhalter



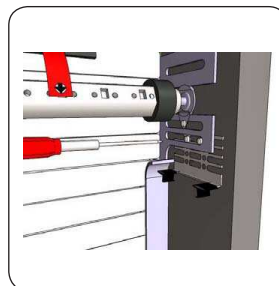
1 Lösen der Halteschrauben des Blendenhalters



2 Kürzen der Untersicht auf die gewünschte Höhenposition



3 Halter wieder festschrauben



4 Wieder Anbringen der Untersichtsblende



8.2 Einbau Kassettensystem

Kassettensysteme sind Rollladensysteme, welche von einer Kassette umschlossen sind. Bei der Montage wird die Kassette auf die Führungsschienen aufgesetzt und die Führungsschienen werden mit Schrauben befestigt. Ab einer bestimmten Grösse (sowie immer bei Typ C Fassadenmontage) werden die Kassettensysteme durch zusätzliches Anschrauben des Kastens an der Wand befestigt.

8.2.1 Montagevorbereitung

Bei der Montage von Kassettensystemen ist ebenfalls die Montagevorbereitung sehr wichtig und beinhaltet folgende Punkte:

- Studieren der Dokumentationen und Unterlagen des Projektleiters (Skizzen, Zeichnungen, Pläne, etc.)
- Kontrolle und vergleichen der Masse zwischen Bauobjekt und Sonnen- und Wetterschutzanlagen (BK, Höhe Licht, Sturzmass, Höhe System, Höhe Führungsschiene, Gesamthöhe)
- Kontrolle der Fensterbank mit einer Wasserwaage (Fensterbank sollte waagrecht sein)
- Überprüfen der Leibung mit einer Wasserwaage (Leibung sollte vertikal sein)

- Winkel zwischen Leibung und Fenster überprüfen (sollte 90° betragen)
- Verteilen des Materials
- Werkzeugvorbereitung

8.2.2 Montageanleitung Kassettensystem Montfix



Video-Link

1 Führungsschienen in Kopfstücke einstecken



2 Kassettensystem in Leibung positionieren



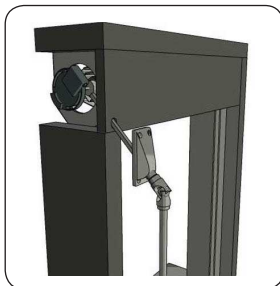
3 Führungsschienen anschrauben, Schraubendefinition gemäss Merkblatt



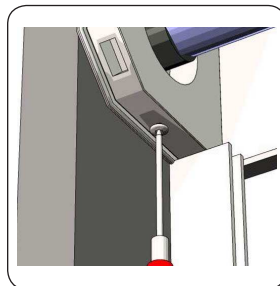
4 Getriebe mit Schraubenzieher durch vorgesehene Öffnung im Abweisblech seitlich positionieren



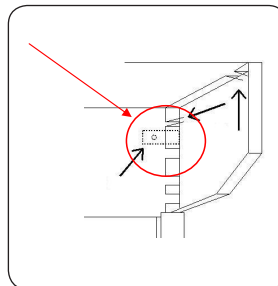
5 Kreuzgelenk mit Gelenkkurbel montieren



6 Stellschraube auf Getriebegegensite lösen



7 Bei Montage Typ C Kasten mit Sicherungslaschen zurückschrauben



8 Funktionskontrolle durchführen



Das Wichtigste in Kürze

Eine gute Montagevorbereitung erleichtert die Montage und kann sehr viel Zeit und Ärger ersparen. Ziel dieser Vorbereitung ist es, das Vorgehen des Projektleiters zu begreifen und das benötigte Material zu kontrollieren oder bereitzustellen. Eine gute Montagevorbereitung beinhaltet:

- Studieren der Dokumentationen und Unterlagen des Projektleiters (Skizzen, Zeichnungen, Pläne, etc.)
- Kontrolle und vergleichen der Masse zwischen Bauobjekt und Sonnen- und Wetterschutzanlagen (BK, Höhe Licht, Sturzmass, Höhe System, Höhe Führungsschiene, Gesamthöhe)
- Kontrolle der Fensterbank mit einer Wasserwaage (Fensterbank sollte waagrecht sein)
- Überprüfen der Leibung mit einer Wasserwaage (Leibung sollte vertikal sein)
- Winkel zwischen der Leibung und dem Fenster überprüfen (sollte 90° betragen)
- Verteilen des Materials
- Werkzeugvorbereitung

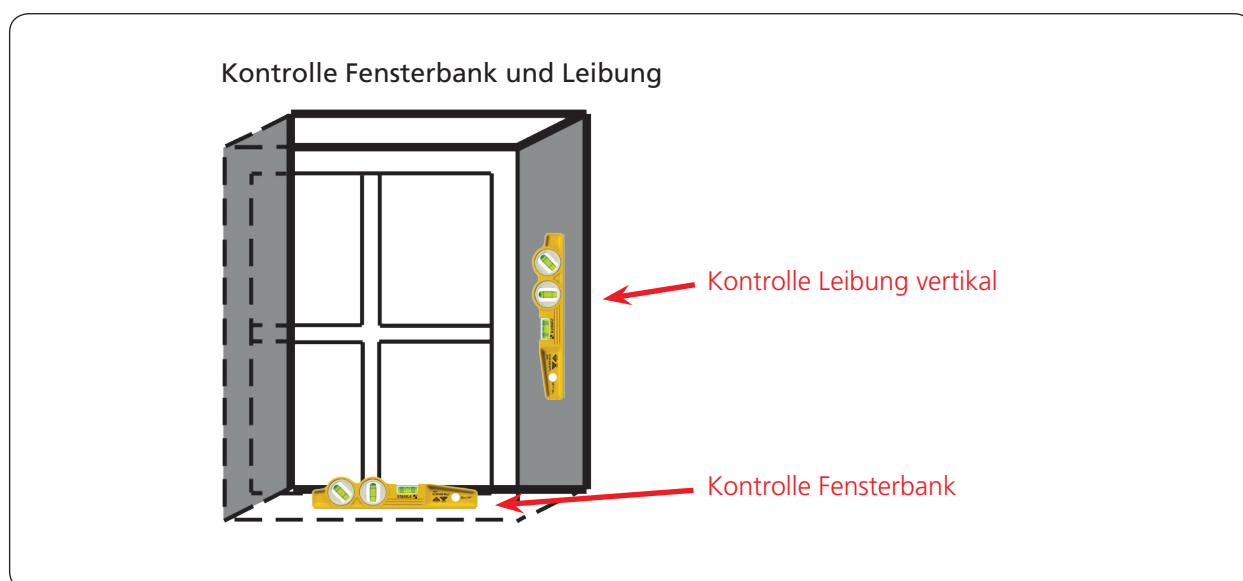
9 Massaufnahme

Bei der Massaufnahme werden Besonderheiten der Fensterbank, des Sturzes, der Leibung und der Fassade betrachtet und unter deren Berücksichtigung die Masse für das Rollladensystem aufgenommen.

9.1 Kontrolle der Fensterbank und der Leibung

Bei der Fensterbank muss überprüft werden ob sie waagrecht verläuft oder nicht. Dies wird mit einer Wasserwaage, wie auf Abbildung 113 dargestellt, durchgeführt. Auch der vertikale Verlauf der Leibung kann mit einer Wasserwaage kontrolliert werden.

Abb. 113: Kontrolle der Fensterbank und der Leibung vertikal



Der horizontale Verlauf der Leibung kann mit einem rechtwinkligen Gegenstand (Zum Beispiel Schreibblock, Winkelmesser) überprüft werden

Abb. 114: Kontrolle der Leibung mit Block

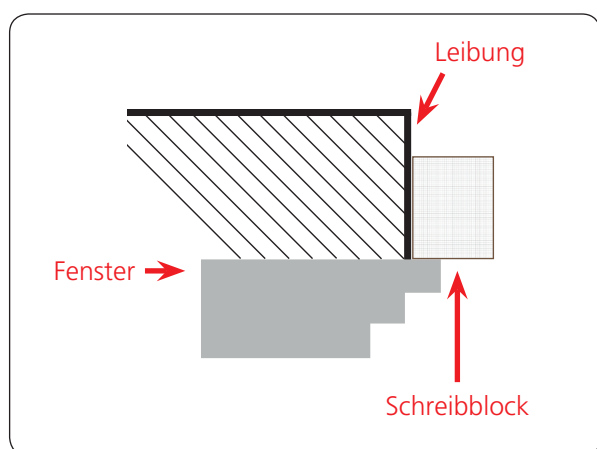
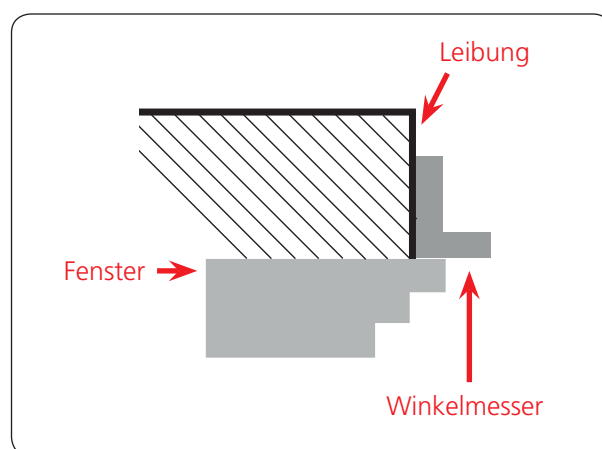


Abb. 115 Kontrolle der Leibung mit Winkel



Leibungen können folgende Eigenschaften aufweisen:

Abb. 116: Varianten Leibung vertikal

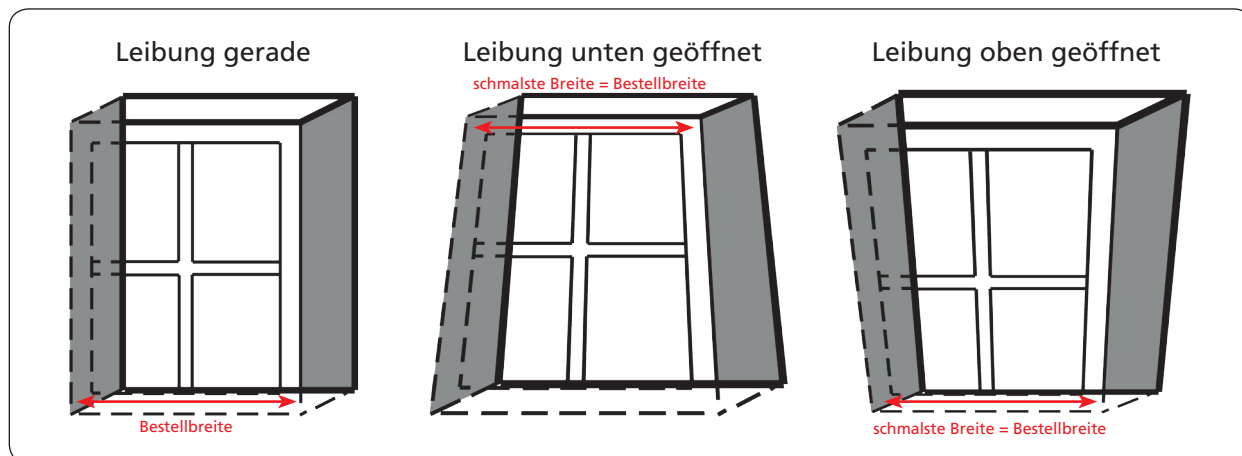
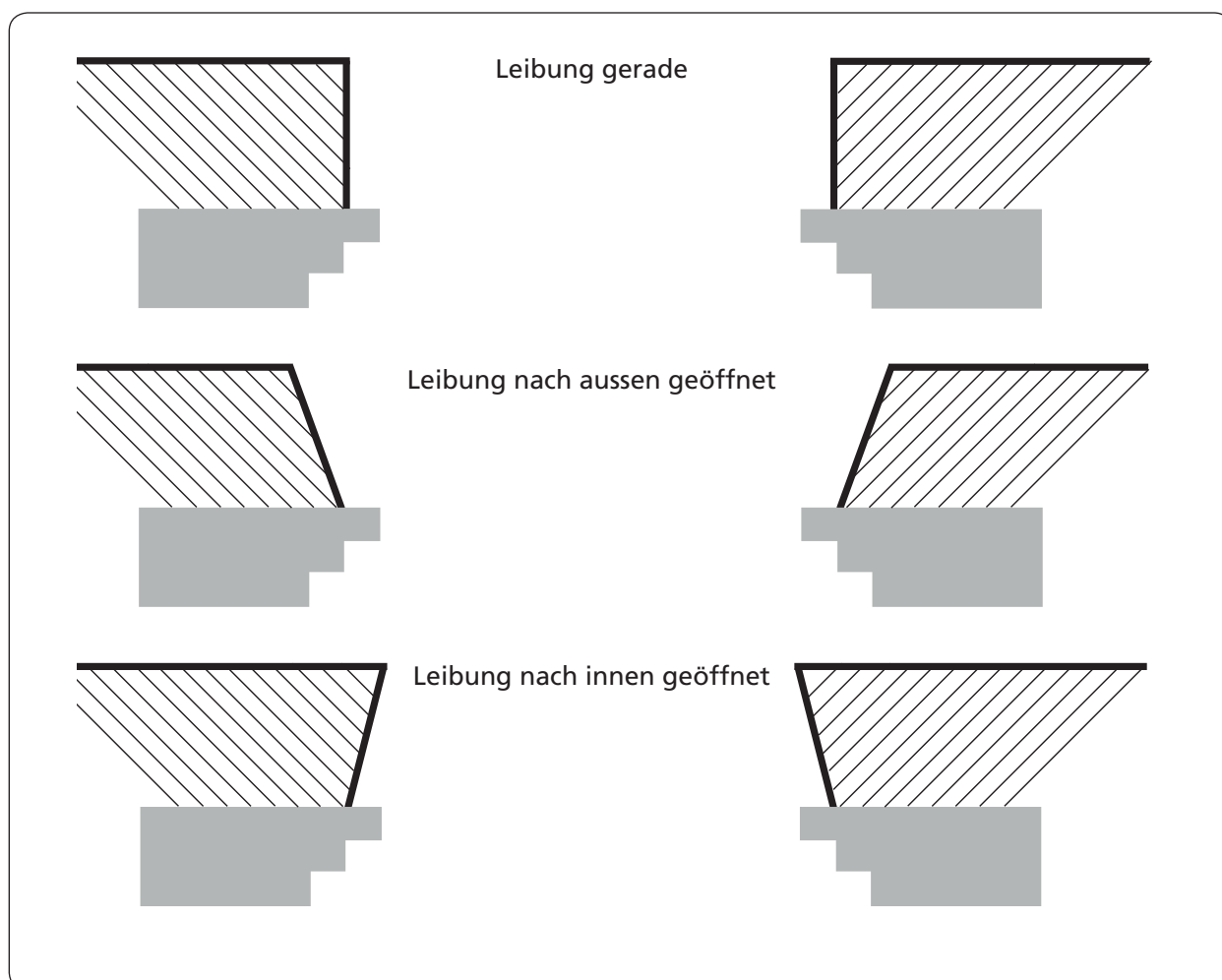


Abb. 117: Varianten Leibung horizontal



9.1.1 Massnahmen bei ungerader Leibung

Wenn die Leibung keinen rechten Winkel aufweist, müssen konische Führungsunterlagen verwendet werden.

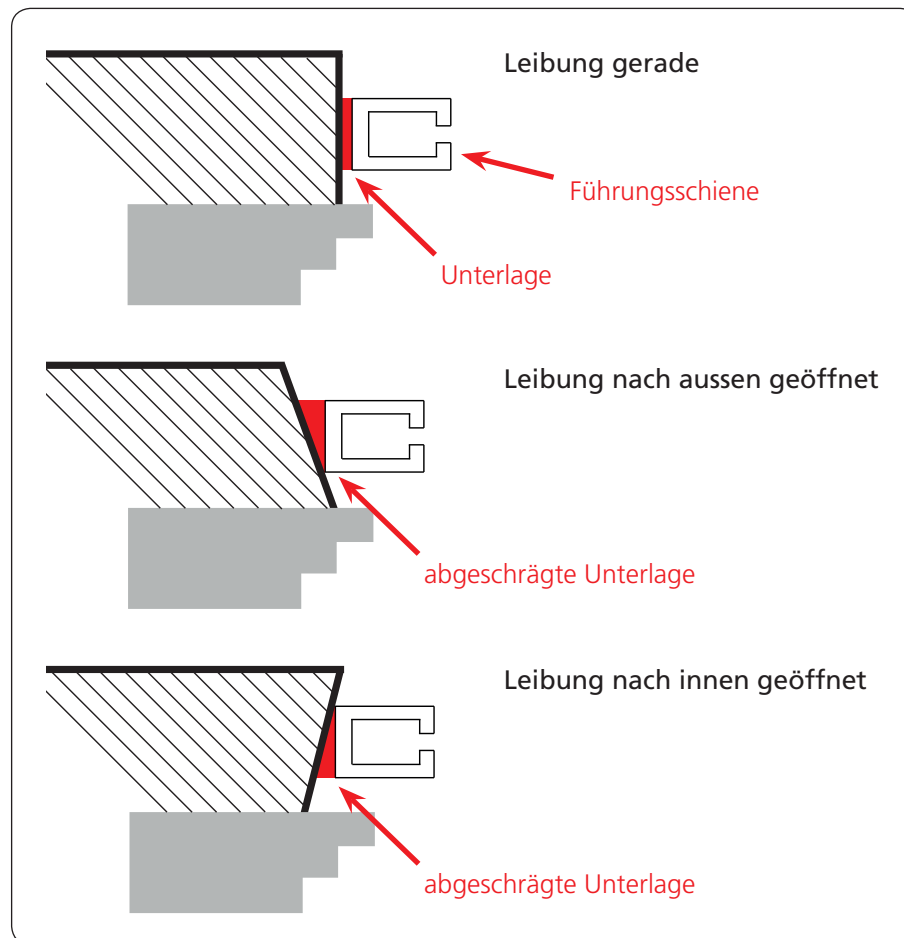


Abb. 118: Varianten
Leibung horizontal

9.2 Aufnahme der Masse

Bevor richtig ausgemessen werden kann, muss man sich mit den unterschiedlichen Einbauarten vertraut machen. Die benötigten Masse für die Bestellung eines Rollladensystems können von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich sein. Es empfiehlt sich, jeweils vor der Massaufnahme die Produkteblätter der Hersteller zu studieren.

Allgemein gültige Grundsätze:

- Rollladensysteme werden bei Seitenangaben oder Abrollungen immer von der Innenseite betrachtet.
- Allen Fenstern muss eine eigene Position zugeordnet werden.

Vorteil: Dies erleichtert dem Monteur das Verteilen der Rollladensysteme am Bauobjekt.

- Positionsnummern werden immer von links nach rechts vergeben (vom Eingang aus betrachtet).
- Es empfiehlt sich, für jedes Stockwerk eine neue 100er-Positionsnummer zu vergeben.

Zum Beispiel für eine Position im 1. Stock die Position 101 und für die Position im Erdgeschoss die Position 001.

Vorteil: Dies erleichtert dem Monteur die Zuteilung der Rollladensysteme an grösseren Bauobjekten erheblich.

9.2.1 Massaufnahme für Einbausysteme

In diesem Kapitel wird die Massaufnahme anhand von Abbildungen und Erläuterungen die Massaufnahme der Höhe und Breite für Einbausysteme erklärt, am Beispiel der Firma RUFLEX Rollladen-Systeme AG. Im Kapitel 9.2.2 wird die Massaufnahme mit Hilfe des Bestellformulars präzisiert.

Höhe

Die Höhe der Einbausysteme wird bei Ecomont als «Höhe Führung» und bei Ecomont 16+ als «Höhe System» bestellt. Abbildung 119 stellt diese unterschiedlichen Massangaben grafisch dar.

Tipp: Bei der Höhe der Systeme keine Luft einplanen, sondern das genaue Mass (plus/minus 2mm) angeben.

Länge Führung: Unterkante Führungsschiene bis Mitte Welle minus 100mm = Führungslänge

Länge System: Mitte Antriebswelle plus 84mm = Länge System

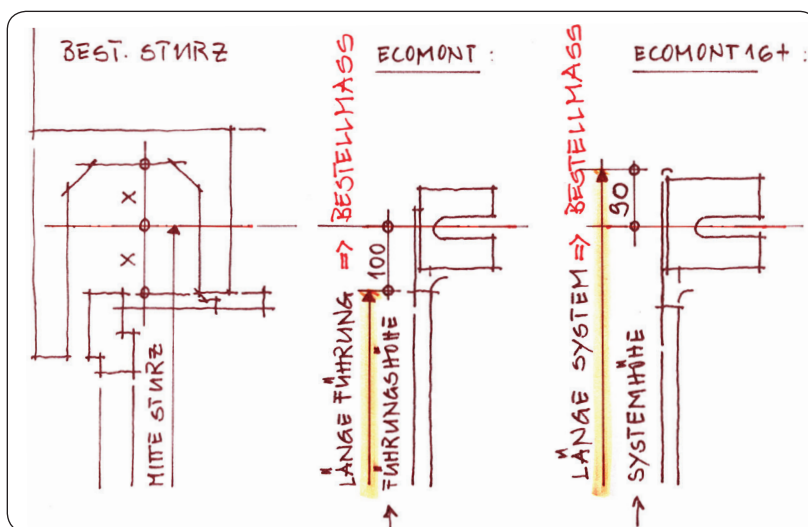


Abb. 119: Massaufnahme Einbausysteme RUFLEX

Breite

Die Breite wird als «Breite Konstruktion» (bk) angegeben.

Wenn das Rollladensystem in die Leibung montiert wird, entspricht das bk der Breite Licht (bl) und muss mit einer Toleranz von plus 0 / minus 2 mm gemessen werden.

auf die Fassade montiert: $bk = bl \text{ plus } 2 \text{ mal Breite Führungsschiene}$

in die Leibung montiert: $bk = bl \text{ (Toleranz plus } 0 / \text{ minus } 2 \text{ mm)}$

Mass der Untersichtsblende: $bk \text{ minus } 5\text{mm}$

Mass der Panzerbreite: $\text{Panzerbreite} = bk \text{ minus } 20\text{mm (RUFLEX Ecomont)}$

Die Panzerbreite ist systemabhängig und kann nicht generell definiert werden.

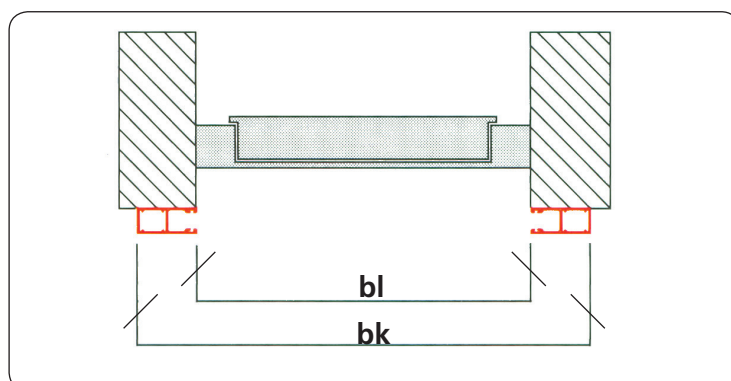


Abb. 120: Massaufnahme RUFLEX

9.2.2 Beispiel Einbausystem Ecomont der Firma RUFLEX Roll-laden-Systeme AG

In diesem Kapitel wird das Ausfüllen eines Bestellformulars für Einbausysteme der Firma RUFLEX Rollladen-Systeme AG beschrieben. Bestellformulare sind abhängig von System und Hersteller.

- 1 Allgemeine Angaben ausfüllen (Kopf).
- 2 Allen Fenstern muss eine Positionsnummer zugeordnet werden. Jeweils identische Rollläden können auch mehrfach produziert werden (Stk.). Bei Objekten, bei welchen viele identische Rollläden eingebaut werden, kann jeweils auch nur eine Positionsnummer verwendet und eine Stückzahl angegeben werden. Positionsnummern werden immer von links nach rechts vergeben (vom Eingang aus betrachtet). Es empfiehlt sich, für jedes Stockwerk eine neue 100er-Positionsnummer zu vergeben.
- 3 Die «Breite Konstruktion» («bk» gemäss Abb. 120) soll mit einer Toleranz von plus 0 / minus 2 mm gemessen werden. Bei grösseren Toleranzen der vertikalen Leibung (siehe Abb. 116), muss grundsätzlich vom schmalsten Mass ausgegangen werden. Für genaue Informationen zu Systemtoleranzen sollte der Hersteller kontaktiert werden.
- 4 Die Führungslänge wird folgendermassen berechnet: Die Höhe bis zur Mitte der Antriebswelle wird gemessen und davon werden 100 mm abgezogen (Führungslänge = Höhe bis Welle Sturz minus 100 mm). Im Folgenden werden mehrere Varianten zur Berechnung der Führungshöhe aufgezeigt.

Tipp: Genau messen! (plus/minus 2 mm).

Berechnung Führungsschienehöhe im offenen Sturz:

Höhe total
– 10-20 mm Reserve (je nach Bausituation)
– Radius Rollladen-Paket
(Wickeldurchmesser durch 2)
– 100 mm
= Höhe Führungsschiene

Berechnung Führungsschienehöhe bei bestehendem Rollladenkasten (Renovation):

Variante 1:

Höhe alte Welle
– 100 mm
= Höhe Führungsschiene

Variante 2:

Höhe Licht
+ Rahmenverbreiterung
= Höhe Führungsschiene

- 5 Angabe der Abrollung (innen oder aussen).

Achtung: Die Abrollung von Rollladen-Systemen wird immer von innen betrachtet.

- 6 Hier wird der Rollladenpanzer definiert. Es stehen verschiedene herstellersistenspezifische Optionen zur Auswahl. Diese werden vom Hersteller dokumentiert. Es empfiehlt sich, diese Dokumente umfassend zu studieren.

Achtung: Die Windlastzone, Geländekategorie und Einbauhöhe des Objektortes sind zu berücksichtigen! (Kap. 4.5).

Achtung: Grossflächige Rollläden sollten hängend montiert werden. Die Dokumentation des Herstellers gibt die nötigen Informationen dazu.

- 7 Antrieb, Führungen, Verschlussysteme, Blenden sowie die Farben sind herstellersistenspezifische Optionen. Bitte die Dokumentation des Herstellers konsultieren.

Firma : _____
Sachbearbeiter : _____
Adresse : _____
Telefon : _____
Natal : _____

RUF/ALEX Rollladen Systeme AG
Industrie Neuhof 11
CH-3422 Kirchberg
034 447 55 55 Tel.
034 447 55 66 FAX
www.rufalex.ch

Spedition:
☐ Abholung Kunde
☐ Transport Rufalex
☐ Expressdienst
 (Mehrpreis)

Kommission : 7 Wunschtermin KW: Bestelldatum:

Übersichtsblende :

☐ eloxiert
☐ Farbe:

☐ eloxiert
☐ Farbe:

☐	ohne Schlitz
☐	Stäbe fixiert mit Rundstabprofil

2

[illegible]

	Zubehör / Bemerkungen:
--	------------------------

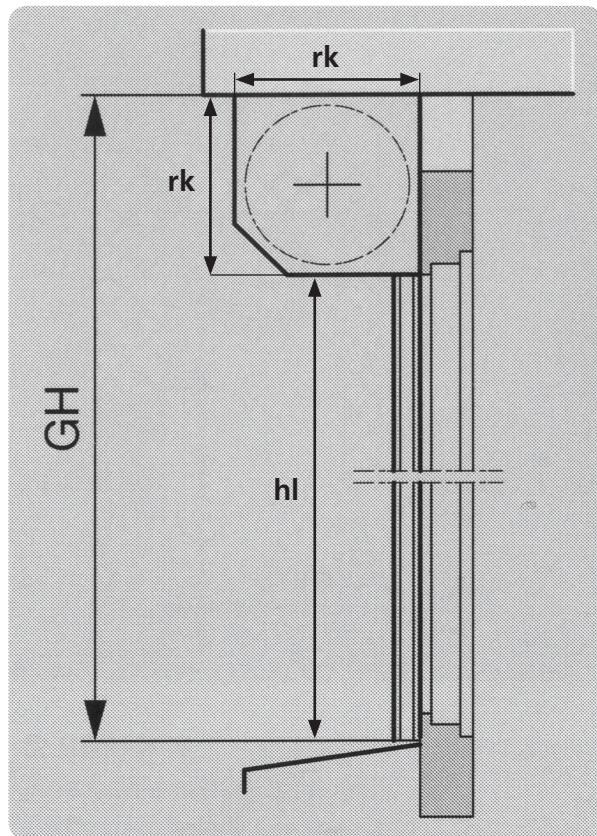
9.2.3 Massaufnahme für Kassettensysteme

In diesem Kapitel wird die Massaufnahme anhand von Abbildungen und Erläuterungen die Massaufnahme der Höhe und Breite für Kassettensysteme erklärt, am Beispiel der Firma RUFLEX Rollladen-Systeme AG. Im Kapitel 9.2.4 wird die Massaufnahme mit Hilfe des Bestellformulars präzisiert.

Höhe

in Leibung montiert: $GH = \text{Gesamthöhe des Kassettensystems (5mm Luft einberechnen)}$

auf Fassade montiert: $GH = \text{Lichthöhe plus 10 mm plus Kastenhöhe}$



Quelle: Griesser

Abb. 121: Vertikalschnitt Kassettensystem

Abmessungen bei Kassettensystemen:

- Breite Konstruktion (bk)
- Breite Licht (bl)
- Höhe Licht (hl)
- Rollladenkasten (rk)
- Gesamthöhe (GH)
= Höhe Licht + Höhe Sturz

Breite

in Leibung montiert: $bk = \text{Breite Licht (bl) (5mm Luft einberechnen)}$

auf Fassade montiert: $bk = \text{Breite Licht (bl) plus 2 mal Breite Führungsschiene (Toleranz plus 0 / minus 2 mm)}$

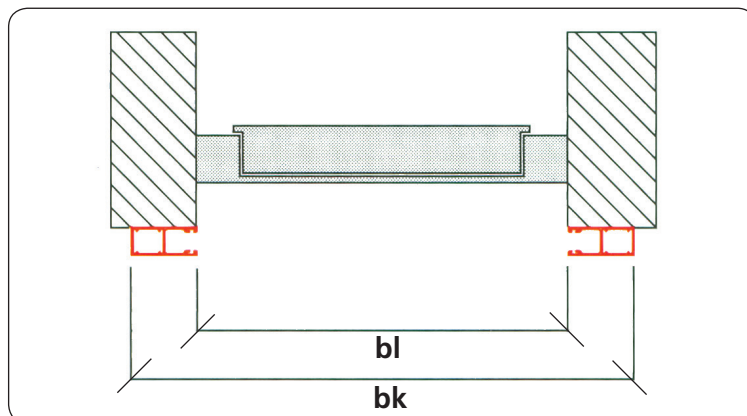


Abb. 122: Massaufnahme RUFLEX



Polizeikaserne mit Sicherheitsrollläden

9.2.4 Beispiel Kassettensystem Montfix der Firma RUFALEX Rollladen-Systeme AG

In diesem Kapitel wird das Ausfüllen eines Bestellformulars für Kassettensysteme der Firma RUFALEX Rollladen-Systeme AG beschrieben. Bestellformulare sind abhängig von System und Hersteller.

- 1 Allgemeine Angaben ausfüllen (Kopf).
- 2 Allen Fenstern muss eine Positionsnummer zugeordnet werden. Jeweils identische Rollläden können auch mehrfach produziert werden (Stk.). Bei Objekten, bei welchen viele identische Rollläden eingebaut werden, kann jeweils auch nur eine Positionsnummer verwendet und eine Stückzahl angegeben werden. Positionsnummern werden immer von links nach rechts vergeben (vom Eingang aus betrachtet). Es empfiehlt sich, für jedes Stockwerk eine neue 100er-Positionsnummer zu vergeben.
- 3 Einbauvariante (siehe Kapitel 7.3)
- 4 Hier wird der Rollladenpanzer definiert. Es stehen verschiedene herstellerspezifische Optionen zur Auswahl. Diese werden vom Hersteller dokumentiert. Es empfiehlt sich, diese Dokumente umfassend zu studieren.

Achtung: Die Windlastzone, Geländekategorie und Einbauhöhe des Objektortes sind zu berücksichtigen! (Kap. 4.5).

Achtung: Grossflächige Rollläden sollten hängend montiert werden. Die Dokumentation des Herstellers gibt die nötigen Informationen dazu.

- 5 Hier wird die Form und Farbe des Kastens definiert.
- 6 Hier wird die effektive Herstellungsbreite des Kastens angegeben (nach Abzug der empfohlenen Toleranzen).
- 7 Die Höhe Total («Gesamthöhe») beträgt: Höhe Führungsschiene plus Höhe Kasten. Je nach Einbausituation wird zuerst die Gesamthöhe gemessen und davon danach die Höhe des Kastens abgezogen und so die Führungshöhe berechnet.

Tipp: Hohe Fenster und Türen benötigen einen grösseren Kasten durch den höheren Rollladenpanzer. Es empfiehlt sich deshalb aus ästhetischen Gründen, an einem Objekt jeweils das grösste benötigte Kastenmass für alle Rollladensysteme zu verwenden.

Berechnung der «Höhe total» bei Montage in Leibung (Typ A und B)

Höhe Licht
– 5 mm
= «Höhe total»

Berechnung der «Höhe total» bei Montage auf Fassade (Typ C)

Höhe Licht
+ 10 mm (Überstand der Endschiene)
+ Höhe Kasten
= «Höhe total»

- 8 Antrieb, Führungen, Verschlüsse, Blenden sowie die Farben sind herstellerspezifische Optionen. Bitte die Dokumentation des Herstellers konsultieren.
- 9 Da grossflächiges Aluminium (vor allem bei breiten Kästen) den Schall sehr stark leitet, kann an der Innenseite des Kastens eine Anti-Dröhn-Platte aufgeklebt werden, die ungewollte Störgeräusche eliminieren kann.

Das Wichtigste in Kürze

Kontrolle der Fensterbank und der Leibung

- Fensterbank sollte waagrecht verlaufen (ansonsten Justierung am Rollladensystem notwendig).
Kontrolle mit Wasserwaage.
- Leibung horizontal sollte im 90° Winkel zum Fenster sein.
Kontrolle durch rechtwinkligen Gegenstand (Schreibblock, Winkelmesser).
- Leibungen sollten parallel zueinander und im 90°-Winkel zum Fensterbank verlaufen.
Kontrolle mit Wasserwaage.

Massaufnahme

- Masse müssen immer an der engsten Stelle aufgenommen werden.
- Rollladensysteme werden bei Seitenangaben oder Abrollungen immer von der Innenseite betrachtet.
- Allen Fenstern muss eine eigene Position zugeordnet werden.
Vorteil: Dies erleichtert dem Monteur das Verteilen der Rollladensysteme am Bauobjekt.
- Positionsnummern werden immer von links nach rechts vergeben (vom Eingang aus betrachtet).
- Es empfiehlt sich, für jedes Stockwerk eine neue 100er-Positionsnummer zu vergeben.
Zum Beispiel für eine Position im 1. Stock die Position 101 und für die Position im Erdgeschoss die Position 001.
Vorteil: Dies erleichtert dem Monteur die Zuteilung der Rollladensysteme an grösseren Bauobjekten erheblich.

Notizen



Mehrfamilienhaus an windiger Lage

10 Planung

10.1 Vorbereitung

Ein Gebäude zu planen und zu bauen wird immer komplexer. Bereits in der Planungsphase werden durch das Einplanen von nicht standardisierten Sturzdimensionen viele Produktmöglichkeiten im Bereich Sonnen- und Wetterschutz ausgeschlossen. Der Sonnen- und Wetterschutz ist eine der beweglichsten Komponenten an einer Immobilie, die dauerhaft dem Wetter ausgesetzt und für eine optimale Tageslichtnutzung von grösster Bedeutung ist. Die optimale Nutzung des Tageslichts wird immer häufiger vom Endkunden gewünscht oder durch Normen gefordert. Aus diesem Grund ist es aus langfristiger Betrachtungsweise empfehlenswert, dem Sonnen- und Wetterschutz bereits während der Planungsphase eine hohe Bedeutung zuzuschreiben.

Zudem gilt es, für jedes Zimmer unterschiedliche Bedürfnisse, welche von der Nutzung des Raumes sowie vom Sonnenverlauf abhängig sind, zu berücksichtigen. Es ist daher nachvollziehbar, dass ebenfalls unterschiedliche Anforderungen an Sonnen- und Wetterschutz gestellt werden und nicht überall die selben Sonnen- und Wetterschutzprodukte optimal die Bedürfnisse abdecken.

Nachhaltige Sturzplanung

Es ist empfehlenswert sowie nachhaltig, wenn durch die Einplanung eines Sturzes, der sowohl für Rollladensysteme, Textilen Sonnenschutz wie auch für Lamellenstoren geeignet ist (Einheitssturz), alle Produktmöglichkeiten offen gehalten werden. Diese infrastrukturelle Planweise trägt zur Nachhaltigkeit der Immobilie bei, da Sonnen- und Wetterschutz den sich wandelnden Bedürfnissen angepasst werden können und so zum optimalen Wohnklima beitragen.



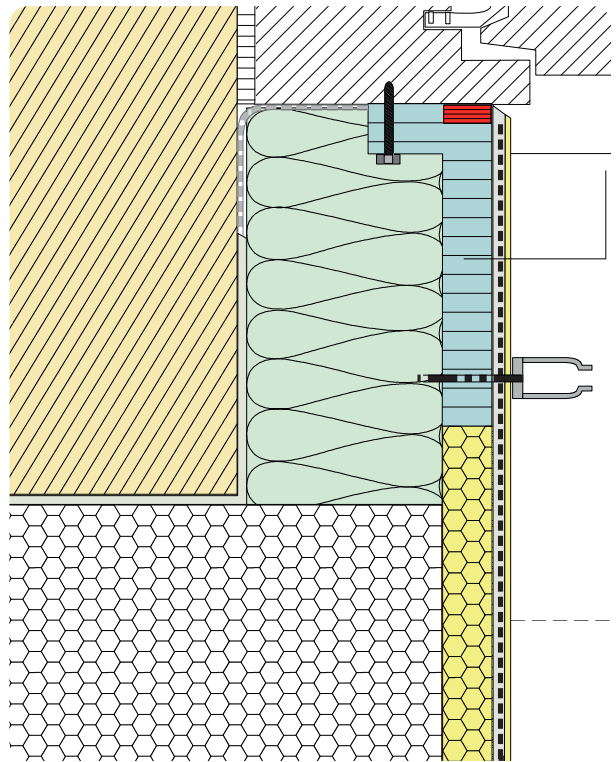
Weitere Anforderungen

Es existieren nicht nur Anforderungen bezüglich des Sonnen- und Wetterschutzes. Durch die modulare Aufbauweise der Sonnen- und Wetterschutzprodukte können auch Bedürfnisse der Sicherheit und Anforderungen an Windwiderstandsklassen (Windlast) abgedeckt werden. Die Verwendung eines Sicherheitssystems kann zu einer Verbesserung des Sicherheitsgefühls führen und so zu einem optimalen Wohlfühlklima beitragen. Heute werden bei Windbrisen ab einer bestimmten Geschwindigkeit Sonnen- und Wetterschutzsysteme durch einen Windwächter häufig ein- oder heraufgezogen, obwohl die Sonneneinstrahlung noch auf die Fassade und Fenster wirkt. Um Sonnen- und Wetterschutzsysteme auch bei stärkeren Windbrisen einsetzen zu können und so das Wohlfühlgefühl aufrecht zu erhalten, empfiehlt sich der Einsatz von windlastzertifizierten Produkten.



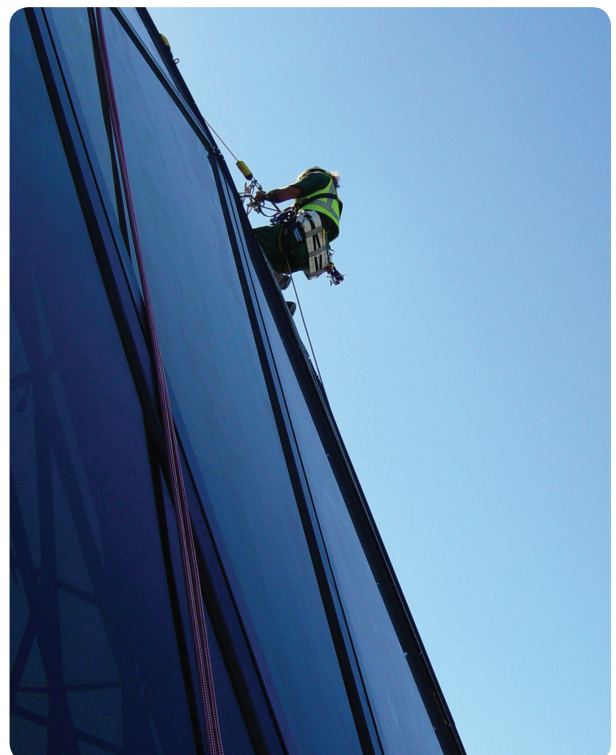
Befestigung

Eine wichtige Thematik beim Sonnen- und Wetterschutz ist die Befestigungsmöglichkeit der Produkte an der Fassade. Die Befestigung ist besonders wichtig, wenn Windwiderstand oder Sicherheit gefordert werden. Um eine nachhaltige Befestigungsmöglichkeit zu erstellen, empfiehlt sich die Verwendung von Leibungselementen (oder gegebenenfalls Einlagen in einer Aussenisolation), welche eine stabile und flexible Befestigung an der Leibung garantieren (siehe auch Kapitel 10.6).



Tipp zu Unterhalt und Unterhaltskosten

Unterhaltskosten sind die höchsten Kosten eines Hauses, wenn man diese mit den Lebenszykluskosten eines Hauses vergleicht. Laut Recherchen von unabhängigen Marktbeobachtern der Real Estate Move AG machen die Unterhaltskosten sogar ca. 80% der gesamten Lebenszykluskosten eines Gebäudes aus. Auch Sonnen- und Wetterschutzsysteme sind von Unterhaltsarbeiten nicht befreit. Deshalb empfiehlt es sich, bei der Planung die zukünftige Zugänglichkeit zu gewährleisten. Rollladensysteme können vorwärts- oder rückwärtsrollend montiert werden. Um die Unterhaltskosten möglichst tief halten zu können, empfiehlt sich eine aussenabrollende Montage. Durch diese Montageweise ist die Zugänglichkeit zu den Komponenten der Anlage von innen (vom Zimmer aus) heraus sichergestellt, was den Unterhalt erheblich vereinfacht.



10.2 Anforderungen an verschieden genutzte Räume

Es gibt gewisse Anforderungen, welche in einem Haus, einer Wohnung oder einem Gebäude erfüllt werden sollten, damit sich die Bewohner wohl fühlen. Diese Anforderungen sind von der Nutzung des Raumes abhängig und können dadurch von Raum zu Raum unterschiedlich sein.

In Abbildung 123 werden Bedürfnisse in unterschiedlich genutzten Räumlichkeiten gegenübergestellt und deren Wichtigkeit bewertet. Zudem wurden die bewerteten Anforderungen mit den Sonnen- und Wetterschutzprodukten Rollläden und Lamellenstoren verglichen und auf Grund deren Vor- und Nachteile bewertet.

Das Potenzial des beweglichen Sonnen- und Wetterschutzes wird oft nicht vollständig ausgeschöpft. Um dieser Tatsache entgegen zu wirken, empfiehlt es sich, automatische Steuerungen einzuplanen. Denn Zeitschaltuhren, Sonnen- und Temperatursensoren tragen erheblich zu einer besseren Nutzung des Sonnen- und Wetterschutzes bei.

Abb. 123: Anforderungen an Sonnen- und Wetterschutz

	Anforderungen					Produkte	
	Wohnbau			Büro/Gewerbe		Rollläden	Lamellen
	Tagraum	Nachtraum	Parterre	Parterre	Arbeit		
Sicherheit/Schutz	■□□	■■■	■■■	■■■	■□□	***	*
Verdunkelung	■□□	■■■	■□□	■□□	■□□	***	**
Lüftung/Sturm	■□□	■■■	■■■	■□□	■□□	***	*
Intimsphäre	■□□	■■■	■■■	■□□	■□□	***	**
Hitzeschild	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	***	***
Kälteblocker	■■■	■□□	■■■	■■■	■■■	**	*
Blendung/Lichtregulierung	■■■	■□□	■■■	■■■	■■■	**	***
Unterhalt	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	***	*
Rendite	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	***	*
Erhöhung Komfort/Einsatz	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	***	*

■■■ sehr wichtig
 ■■■ wichtig
 ■□□ nicht wichtig

*** gut
** ausreichend
* bedingt geeignet

10.2.1 Schlafräume

Für einen gesunden, tiefen Schlaf ist es sehr wichtig, dass sich der Nachtraum vollständig abdunkeln lässt und eine angenehm kühle Raumtemperatur aufweist. An den Sonnenschutz werden folgende Anforderungen gestellt:

- Niedriger Lärmpegel / Windschutz
- Absolute Verdunkelungsmöglichkeit (nicht nur Beschattung)
- Hitzeschutz
- Sichtschutz / Intimsphäre
- Einbruchssicherheit



10.2.2 Wohnräume

In Wohnräumen sind folgende Anforderungen an den Sonnenschutz üblicherweise am wichtigsten:

- Blendschutz bei Tageslichterhaltung / Sonnenschutz
- Optimierte Tageslichtnutzung / Lichtregulierung
- Wärmeschutz im Sommer / Hitzeschild
- Kälteschutz im Winter / Kälteblocker



10.2.3 Arbeitsräume

Um leistungsfähig und effizient arbeiten zu können, sind folgende Anforderungen relevant:

- Blendschutz bei Tageslichterhaltung / Sonnenschutz
- Optimierte Tageslichtnutzung / Lichtregulierung
- Wärmeschutz im Sommer / Hitzeschild
- Kälteschutz im Winter / Kälteblocker



10.2.4 Erdgeschoss

Im Erdgeschoss befindet sich üblicherweise der Wohn- und Essbereich. Die wichtigsten Merkmale für ein unbeschwertes Wohnen sind:

- Einbruchssicherheit
- Sichtschutz / Intimsphäre
- Optimierte Tageslichtnutzung / Lichtregulierung
- Blendschutz bei Tageslichterhaltung / Sonnenschutz
- Wärmeschutz im Sommer / Hitzeschild
- Kälteschutz im Winter / Kälteblocker

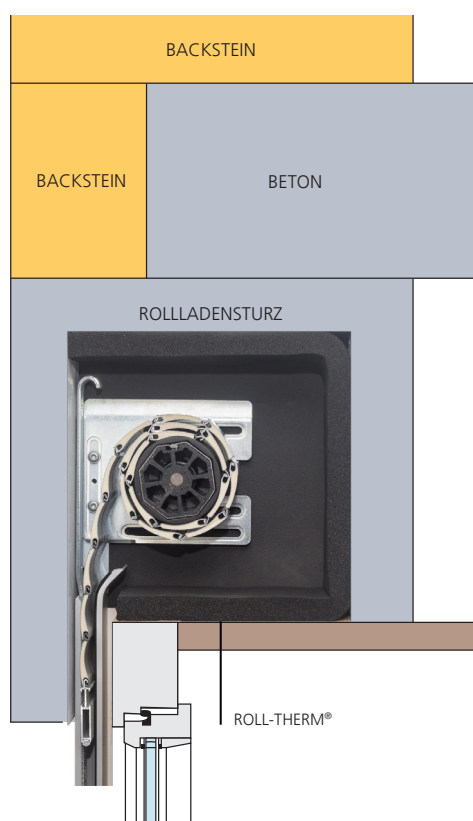


10.3 Renovation

Um bestehende Rollladensysteme in Renovationsfällen zu ersetzen, können Einbausysteme, Kassettensysteme oder konventionelle Systeme verwendet werden. Es muss abgeklärt werden, ob bereits ein Rollladensturz besteht oder nicht. Wenn ein Rollladensturz besteht, kann zwischen dem Einbausystem oder dem konventionellen System gewählt werden. Wenn kein Rollladensturz vorhanden ist, empfiehlt sich die Verwendung eines Kassettenelements.

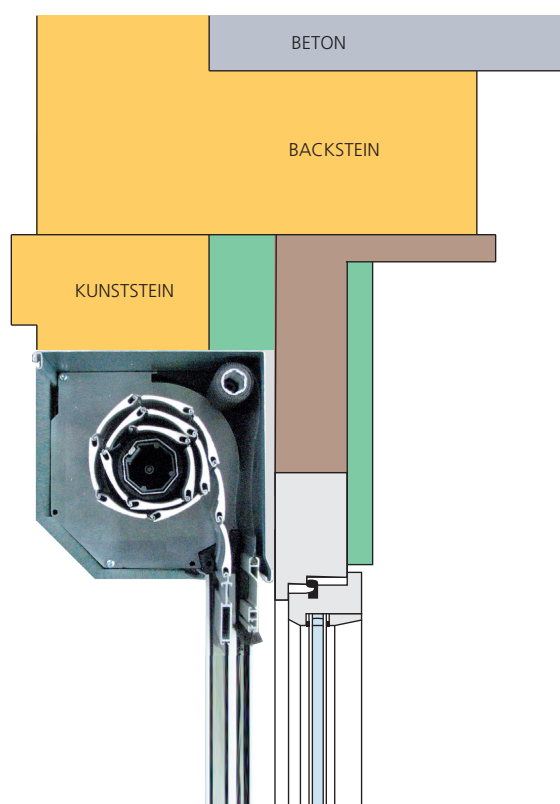
Abbildung 124 und Abbildung 125 zeigen zwei Renovationsmöglichkeiten der Firma RUFLEX Rollladen-Systeme AG.

Abb. 124: Einbausystem der Firma RUFLEX Rollladen-Systeme AG in bestehenden Sturz mit Isolation



Produkteblatt Ecomont

Abb. 125: Kassettenelement der Firma RUFLEX Rollladen-Systeme AG



Produkteblatt Montfix

10.3.1 Isolation von bestehenden Rollladenstürzen

In vielen älteren Gebäuden sind Rollläden vor Fenstern und Glastüren eingebaut. Sie erfüllen ihre ursprüngliche Funktion zwar noch, entsprechen jedoch nicht mehr den Anforderungen der aktuellen Energiesparverordnung.

Nicht sanierte Rollladenkästen führen zu einem grossen Energieverlust wegen der mangelnden oder nicht vorhandenen Isolierung. In der Fachsprache spricht man in diesen Fällen von Kältebrücken. In diesem Isolierungsdefizit liegt ein enormes Sparpotenzial. Das Schliessen der Kältebrücken führt zu einer besseren Gesamtenergieeffizienz und beugt der Schimmelpilzbildung vor.

In Abbildung 126 wird die Wirkung der Isolierung durch die Aufnahme eines Gebäudes mit einer Wärmebildkamera dargestellt. Die Kältebrücken werden effektiv geschlossen und somit der Energiehaushalt optimiert.

Abb. 126: Wärmebild mit isolierten Rollladenkästen (links vor Isolation / rechts nach Isolation)

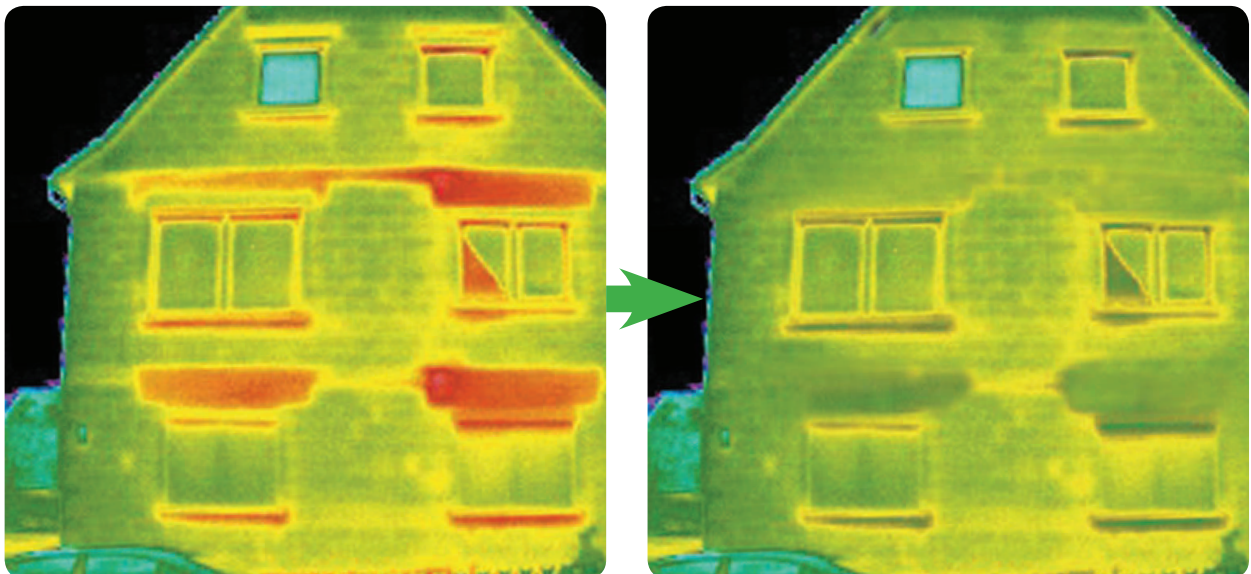
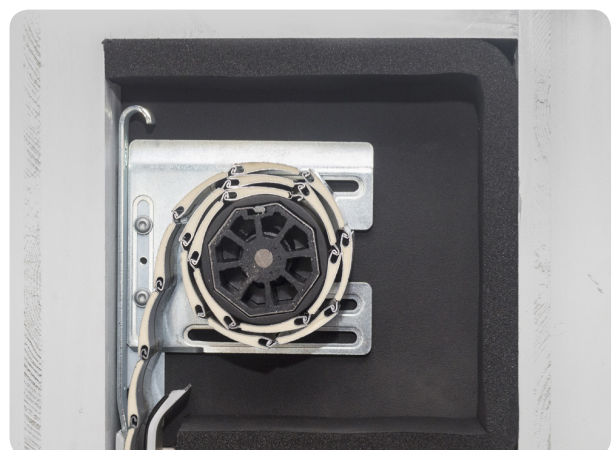


Abb. 127: Nachisolation mit Roll-Therm

Die Nachisolierung von bestehenden Rollladenkästen ist ein einfaches, Energiekosten sparendes Verfahren. Abbildung 127 zeigt eine Situation, bei welcher ein Rollladenkasten nachträglich mit «Roll-Therm» isoliert wurde. Die Isolation wird einfach mit einem scharfen Messer auf die gewünschte Länge und Breite zugeschnitten und kann dank seiner Biegsamkeit um den Rollladenpanzer befestigt werden. Die Nischenseitenabschlüsse werden zusätzlich passgenau abgedichtet. So wird die Kältebrücke geschlossen.

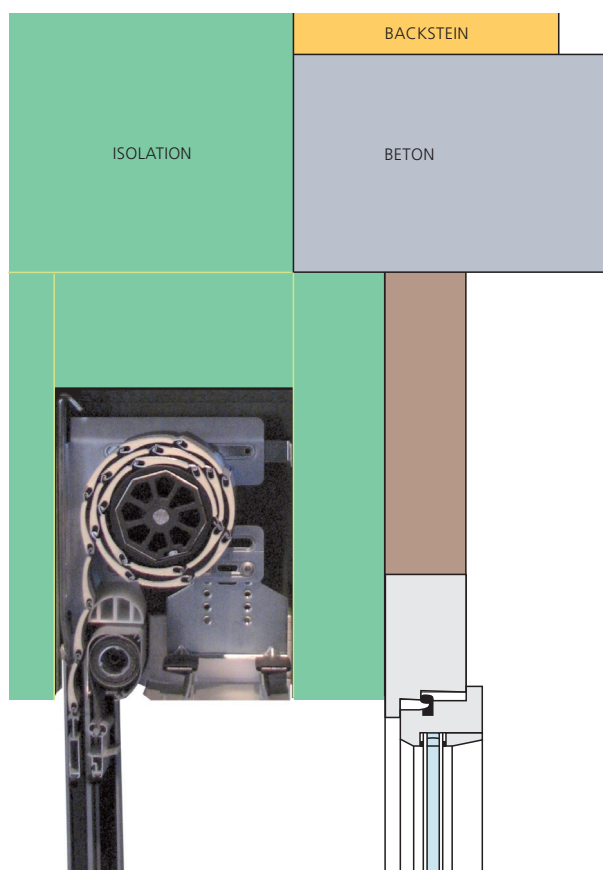


10.4 Neubau

Alle Sonnen- und Wetterschutzsysteme haben ihre Vor- und Nachteile bezüglich der unterschiedlichen Nutzungen der Räumlichkeiten und deren Unterhaltsaufwendungen. Bei der Planung empfiehlt es sich deshalb besonders, einen Einheitssturz zu planen (genauere Erklärung in Kapitel 10.4.1). Dieser stellt die nachhaltige Sonnen- und Wetterschutzwahl sicher. Dank der dadurch gewonnenen Flexibilität kann der Sonnen- und Wetterschutz problemlos erst in einer späteren Phase definiert werden.

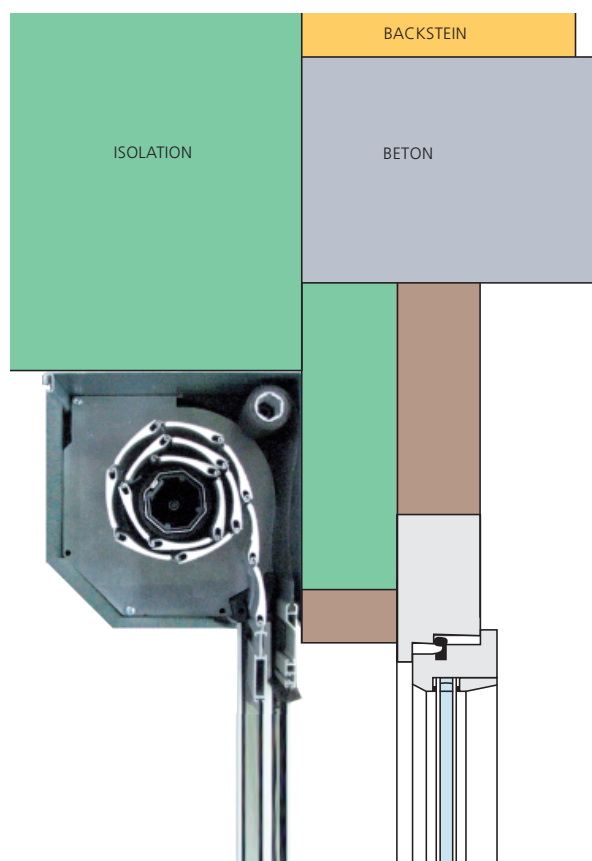
Abbildung 128 und Abbildung 129 zeigen zwei Einbaumöglichkeiten für den Neubau.

Abb. 128: Einbausystem der Firma RUFALOX Rollladen-Systeme AG bei Aussenisolation



Produkteblatt Ecomont 16+

Abb. 129: Kassettensystem der Firma RUFALOX Rollladen-Systeme AG bei Aussenisolation



Produkteblatt Montfix

10.4.1 Einheitssturz – einfache, individuelle Planung

Mit dem Einheitssturz ist es möglich, entweder Lamellenstoren oder Rollläden einzubauen. Der Planer kann somit das Thema Sonnen- und Wetterschutz erst am Schluss mit dem Bauherrn behandeln und diesem die Wahl des Sonnen- und Wetterschutzes überlassen.

Diese Einplanung des Einheitssturzes führt zu einer nachhaltigen Flexibilität, da der Sonnen- und Wetterschutz den sich ändernden Bedürfnissen und Anforderungen der Räumlichkeiten ohne bauliche Massnahmen angepasst werden kann.

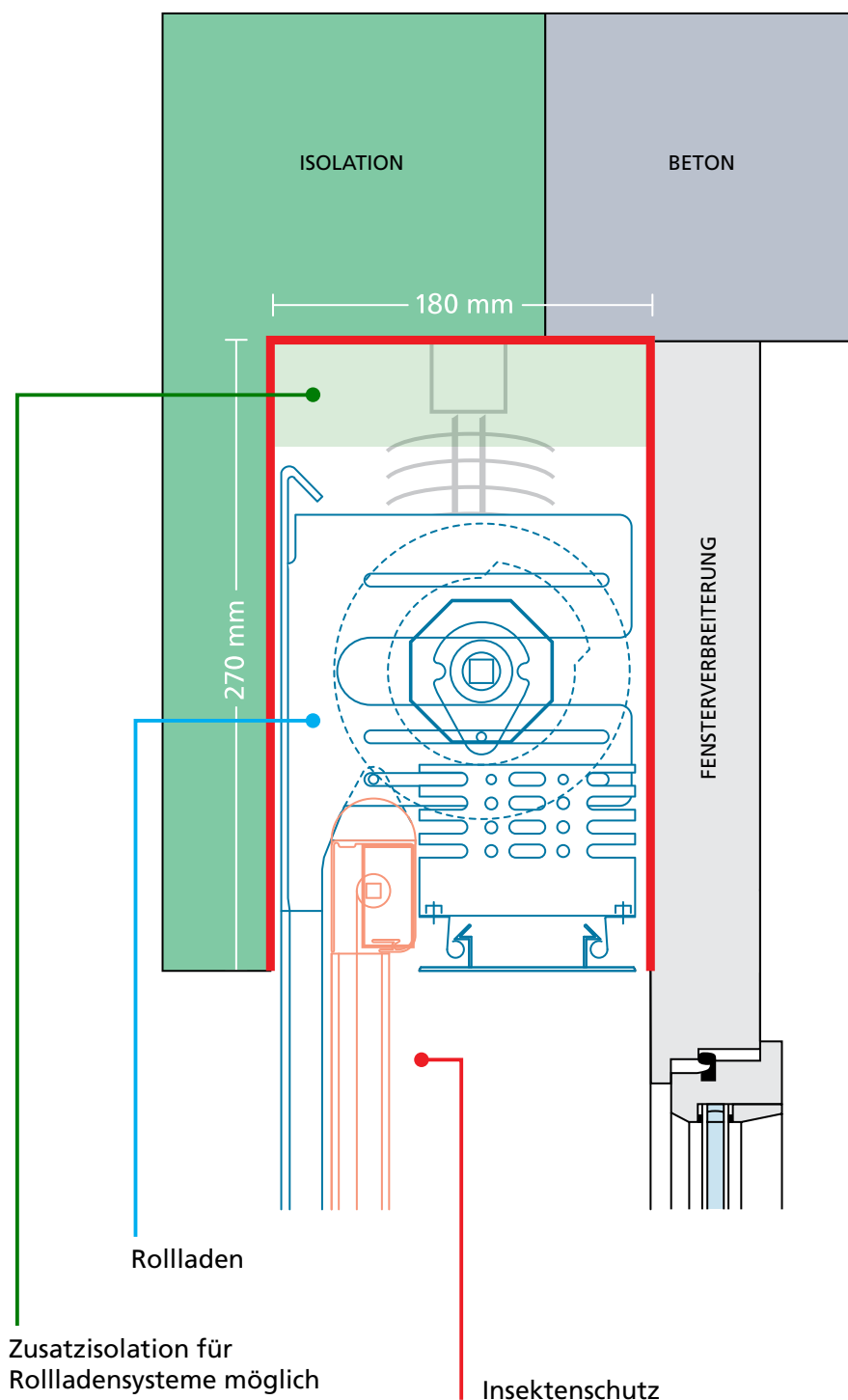


Abb. 130: Einheitssturz

10.4.2 Einheitssturz mit Lamellenstoren

Lamellenstoren sind durch die flexible Lichteinfallgestaltung hauptsächlich für Tagräume geeignet.

Die Lamellenstore benötigt die gesamte Sturzhöhe und nicht die komplette Sturztiefe. Die restliche Sturztiefe kann nach Möglichkeit mit Isolation gefüllt werden.

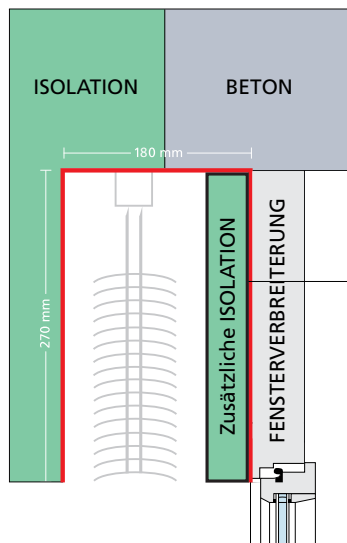


Abb. 131: Einheitssturz mit Lamellenstore

Ausführung mit Lamellen

➔ Zusätzliche Isolation ist notwendig, um die Beton-Kältebrücke zu schliessen.

Einheitssturz mit Rollladen

Rollladensysteme sind durch die ausgezeichneten Verdunkelungseigenschaften, die sehr guten Wärmeschutzwerte und die einbruchhemmende Wirkung für Räumlichkeiten im Erdgeschoss sowie für Schlafräume besonders geeignet.

Rollladensysteme benötigen im Einheitssturz die gesamte Tiefe, aber nicht die totale Höhe. Diese kann, falls gewünscht, mit Isolation ausgefüllt werden.

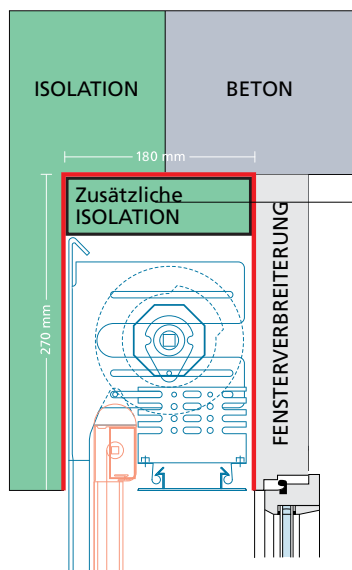


Abb. 132: Einheitssturz mit Rollladen

Ausführung mit Rollladen

➔ Zusätzliche Isolation unter der Betondecke. Damit ist die Beton-Kältebrücke geschlossen. Da die Fensterverbreiterung selber bereits isoliert, ist die Isolation dahinter nicht unbedingt nötig (Siehe Abb. 35: U-Werte Kapitel 4.7).

10.4.3 Isolation im Einheitssturz

Der Einheitssturz kann bei Rollladensystemen an der Betondecke und bei Lamellensystemen an der Fensterverbreiterung mit zusätzlicher Isolation ausgerüstet werden. Ziel dieser zusätzlichen Isolation muss es sein, die vorhandene Kältebrücke zwischen Fensterverbreiterung und Betondecke optimal zu schliessen. Dies wird am wirkungsvollsten durch eine waagrechte zusätzliche Isolation entlang der Betondecke bewirkt.

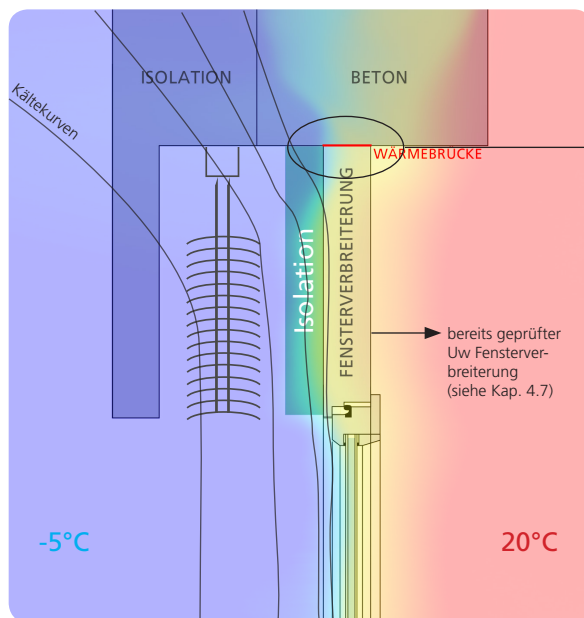
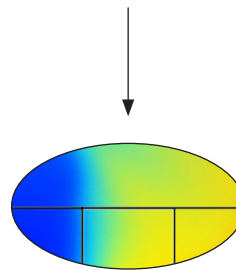


Abb. 133: Isolation hinten (bei Lamellenstoren)

Kältebrücke wird nur mässig durch zusätzliche Isolation geschlossen.



Entgegen der weitläufig verbreiteten Meinung stellt der Rollladen keine Kältebrücke dar!

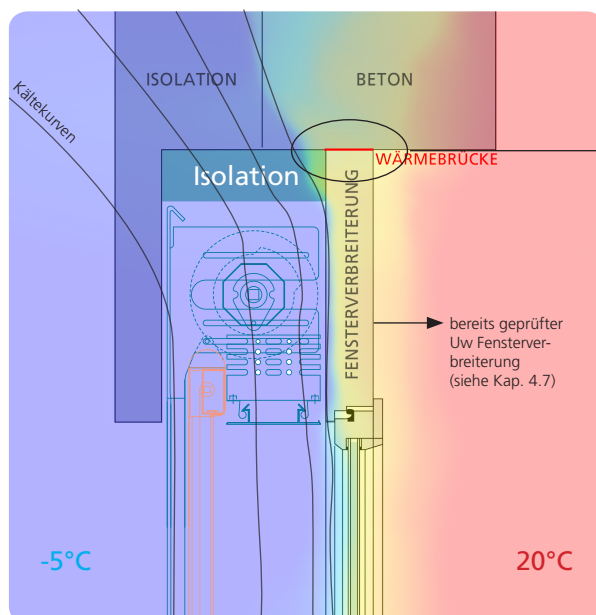
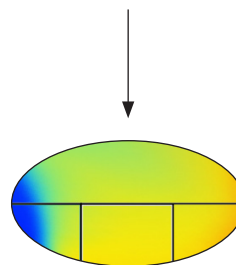


Abb. 134: Isolation oben (bei Rollläden)

Kältebrücke wird durch zusätzliches Isolationsmaterial vollständig geschlossen. Der Uw des gesamten Hohlsturzes wird verbessert.



10.5 Befestigung

Heute ist es sogar für Fachpersonen eine grosse Herausforderung, Sonnen- und Wetterschutzsysteme fachgerecht zu befestigen.

Durch neue Normen wie auch durch Bedürfnisse, wie z.B. Windlast oder Sicherheit, wird die Befestigung der Sonnen- und Wetterschutzanlagen immer mehr zu einem zentralen Thema. Für die Erfüllung und Befriedigung dieser Normen und Bedürfnisse ist eine fachgerechte Befestigung unverzichtbar.

Um bei einem Gebäude mit Aussenisolation eine Sonnen- und Wetterschutzanlage befestigen zu können, müssen bei den vorgesehenen Öffnungen entweder Leibungselemente (Abbildung 137) oder Rondellen (Abbildung 136) in der Leibung verbaut sein, damit die Anlagen korrekt mit Schrauben befestigt werden können.

Rondellen haben einen Durchmesser von ca. 9 cm und müssen daher vom Fassadenbauer sehr genau an den richtigen Positionen in der Leibung eingelegt werden, damit anschliessend die Schrauben, welche das Sonnen- und Wetterschutzsystem fixieren, eingesetzt werden können.

Es kann vorkommen, dass die Rondelle am falschen Ort in der Leibung platziert ist und die Schrauben für das Sonnen- und Wetterschutzsystem nicht fachgemäss befestigt werden können. Gemäss Expertenangaben tritt der Fall, dass sich die Rondellen am falschen Ort in der Leibung befinden, bei ca. jeder fünften Schraube auf.

Leibungselemente hingegen sind Isolationselemente, welche eine Befestigung der Sonnen- und Wetterschutzanlagen auf der gesamten Fläche des Elements ermöglichen.

Aus nachhaltiger sowie aus sicherheitstechnischer Betrachtungsweise wird die Verwendung von Leibungselementen empfohlen, da die Befestigung systemunabhängig gewährleistet ist.

Abb. 135: Vertikalschnitt der Montagesituation einer Montagerondelle

Quelle: Baunit, Tagelswangen

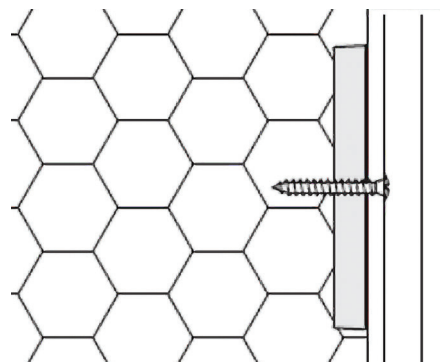


Abb. 136: Montagerondelle

Quelle: Dosteba (2014)



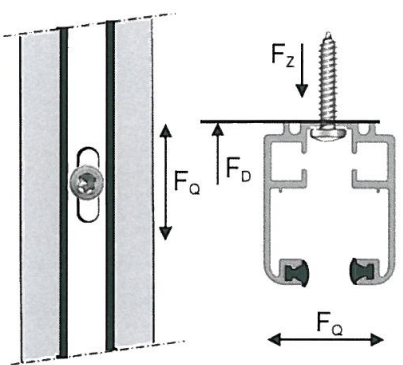
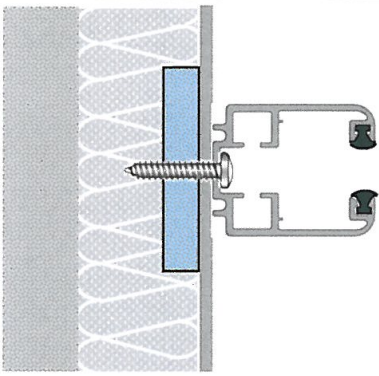
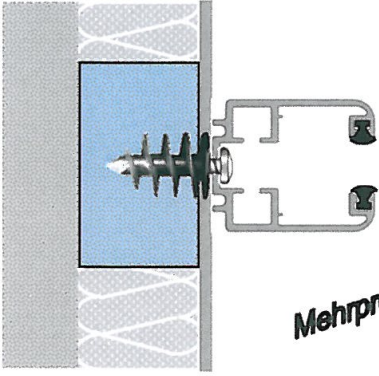
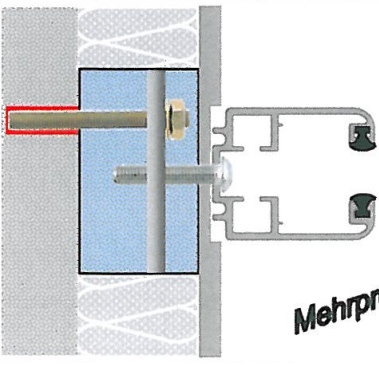
Abb. 137: Leibungselement Dosteba

Quelle: Dosteba (2014)



10.5.1 Merkblatt Befestigungstechnik VSR

Quelle: VSR (2015)

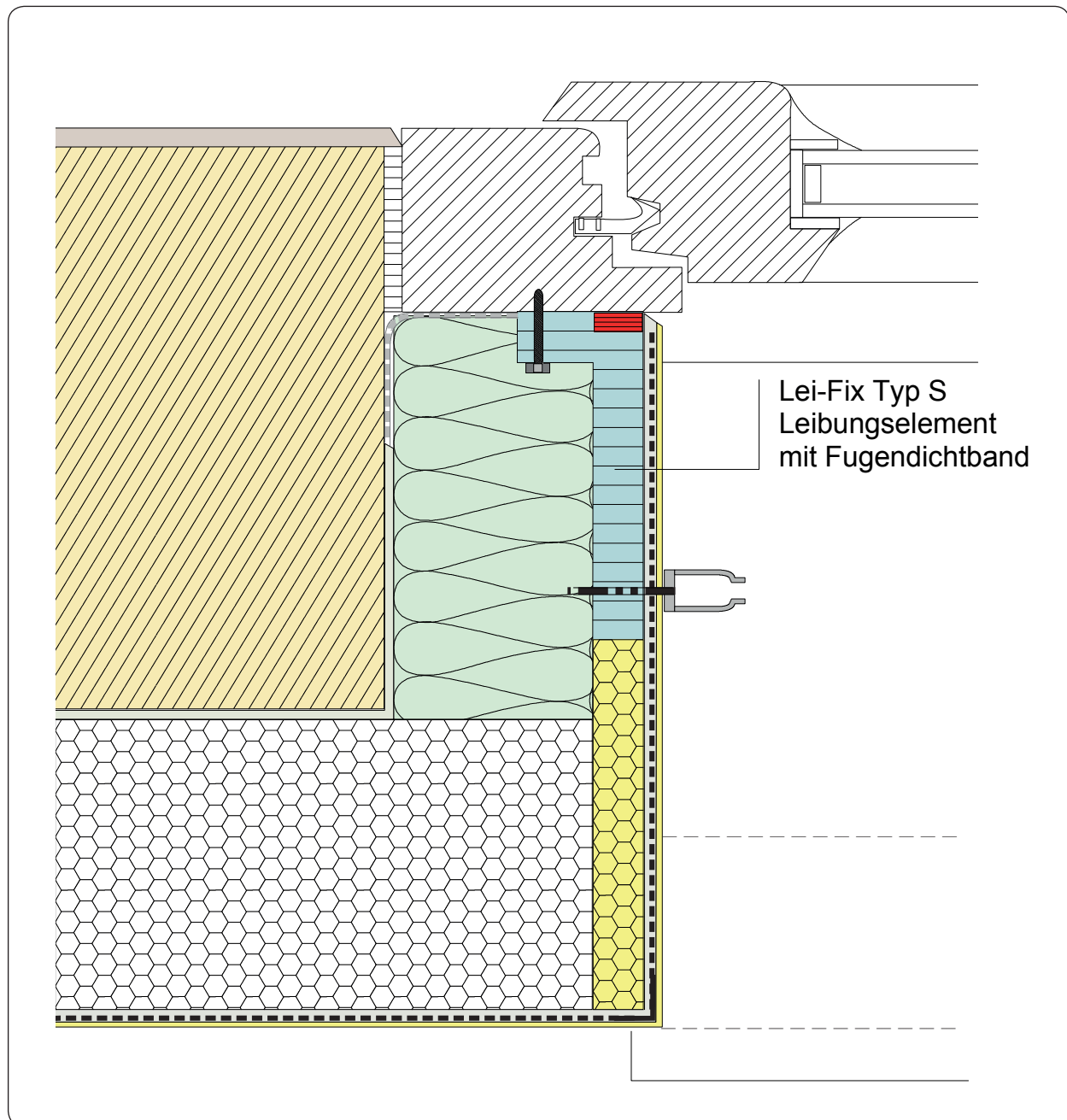
Befestigungen von Führungsschienen auf Aussenwärmedämmung	
	Führungsschienenbefestigung für Raffstoren, Rollläden und Senkrechtmarkisen Je nach Bautyp, Montageart oder zulässiger Windklasse, werden unterschiedliche Anforderungen an die Führungsschienenbefestigung gestellt. Die geforderten Festigkeitswerte entnehmen Sie bitte dem Herstellerdatenblatt oder fragen Sie Ihren Sonnen- und Wetterschutz-Fachhändler. Legende F_z = Zugkraft F_d = Druckkraft F_q = Querkraft
	Typ: 1.1 Befestigungsgrund: Bauseitige Montagerondellen Dicke Wärmedämmung: Keine Einschränkung Zulässige Belastungen pro Montagerondelle $F_d = 150 \text{ N}$, $F_z = 150 \text{ N}$, $F_q = 150 \text{ N}$ Bedingung: Die Montagerondellen sind auf der Dämmung verklebt. Bemerkung: Anzahl und Positionen der Montagerondellen entnehmen Sie bitte dem jeweiligen Herstellerdatenblatt.
 Mehrpreis	Typ: 1.2 Befestigungsgrund: Bauseitige Montageelemente Dicke Wärmedämmung: Keine Einschränkung Zulässige Belastungen pro Montageelement $F_d = 500 \text{ N}$, $F_z = 500 \text{ N}$, $F_q = 150 \text{ N}$ Bedingung: Die Montageelemente sind auf dem Untergrund verklebt. Bemerkung: Anzahl und Positionen der Montageelemente entnehmen Sie bitte dem jeweiligen Herstellerdatenblatt.
 Mehrpreis	Typ: 1.3 Befestigungsgrund: Bauseitige Druckelemente Dicke Wärmedämmung: Keine Einschränkung Zulässige Belastungen pro Montageelement $F_d = 1'600 \text{ N}$, $F_z = 1'600 \text{ N}$, $F_q = 1'200 \text{ N}$ Bedingung: Die Druckelemente sind auf dem Untergrund verklebt und kraftschlüssig im Mauerwerk verankert. Bemerkung: Anzahl und Positionen der Druckelemente entnehmen Sie bitte dem jeweiligen Herstellerdatenblatt.

Vorsicht bei der Verwendung von Montagerondellen

Das Prüfzentrum für Bauelemente (PfB) rät als erfahrene Prüfinstanz für Windlastzertifizierungen von der Verwendung von Montagerondellen ab, da diese meist nicht den erhöhten Anforderungen entsprechen. Das Leibungselement ist die bessere Lösung (siehe nächste Seite).

Abb. 138: Schematische Darstellung eines Leibungselements

Quelle: Greutol (2014)



10.6 MINERGIE®

MINERGIE® ist ein Qualitätslabel für neue und modernisierte Gebäude. Im Zentrum steht der Komfort – der Wohn- und Arbeitskomfort von Gebäudenutzern. Ermöglicht wird dieser Komfort durch eine hochwertige Bauhülle und eine systematische Lüfterneuerung. Der spezifische Energieverbrauch gilt als Leitgrösse, um die geforderte Bauqualität zu quantifizieren.

Anforderungen an Sonnenschutz-MINERGIE®-Module

- Sie sind voll motorisiert (optional mit Solarbetrieb).
- Der Sonnenschutz befindet sich aussen vor dem Fenster.
- Der Sonnenschutz hält Windlasten der Klasse 4 stand.
- Das System ist gesteuert und automatisiert, Standby-Leistung des Systems pro Kanal < 2.0 Watt.
- Die Module haben 5 Jahre Garantie.

Im Bereich MINERGIE® Sonnenschutz unterscheidet man zwischen Minergie Home und Minergie Business.

MINERGIE®-Modul Home (Wohnbauten)

Dieses Modul eignet sich für Ein- und Mehrfamilienhäuser sowie vergleichbare Nutzungen wie Hotelzimmer oder Zimmer von Heimen.

MINERGIE®-Modul Business (Büro- und Arbeitsräume)

Dieses Modul ist auf Gebäude oder Gebäudeteile ausgelegt, bei denen ein guter Blendschutz und eine gute Tageslichtnutzung gefordert sind.

Abb. 139: MINERGIE® Modul Sonnenschutz Logo

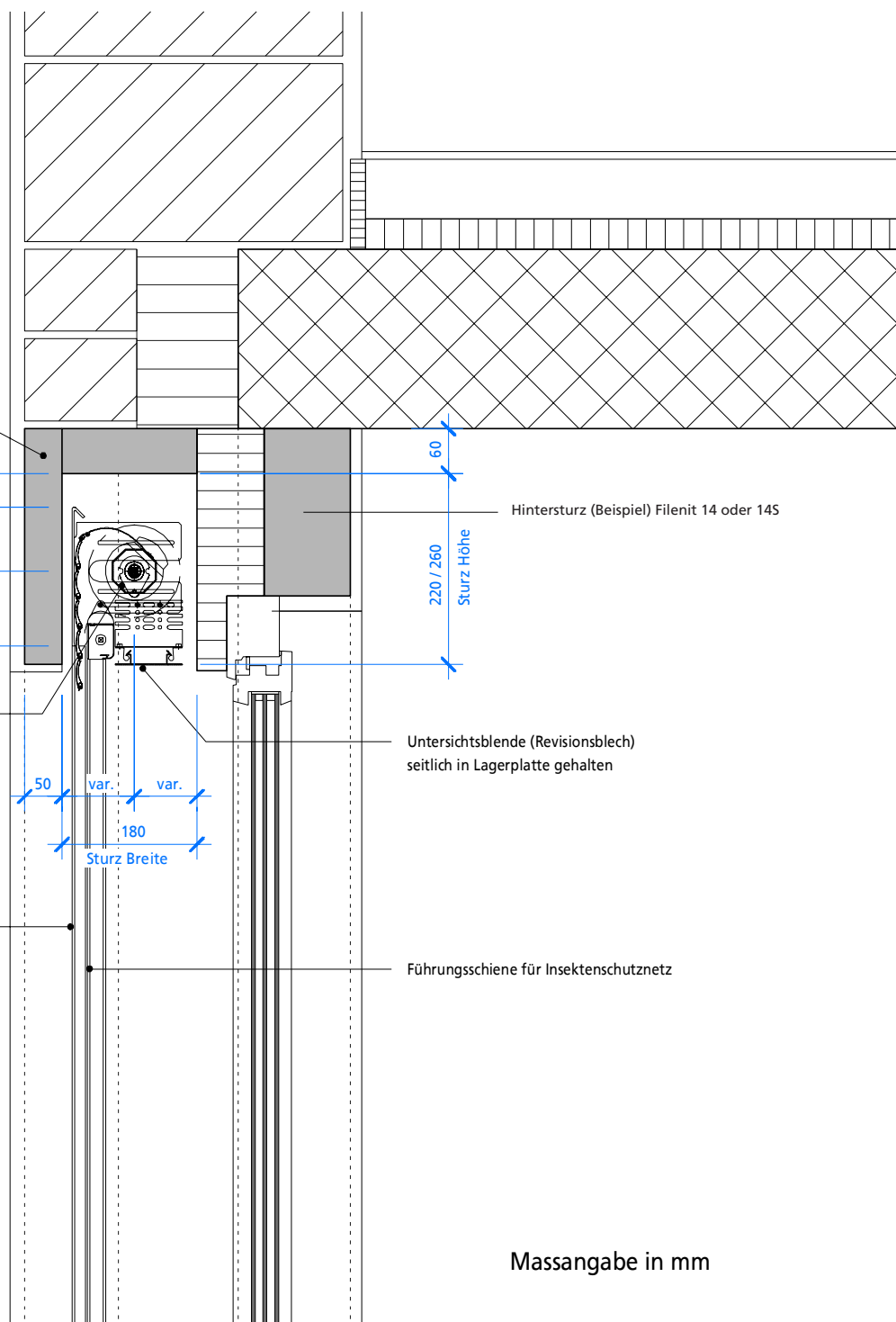


Vordersturz (Beispiel)
Stahlton 3 oder 35

Systemhöhe
Wellenhöhe
Führungshöhe

Rollladen ECOMONT 16+
mit Lagerkonsole

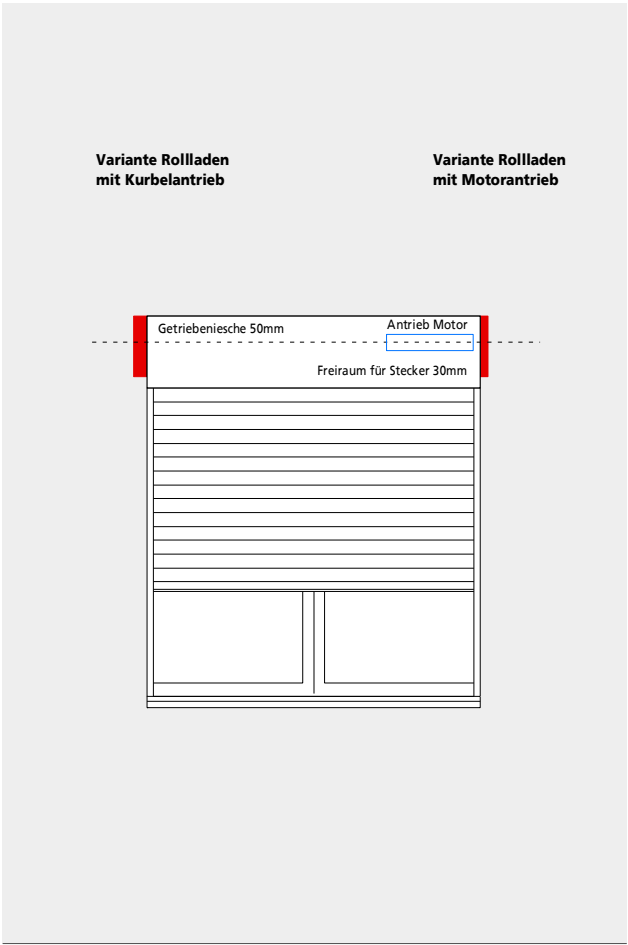
Führungsschiene mit
Bohrungen



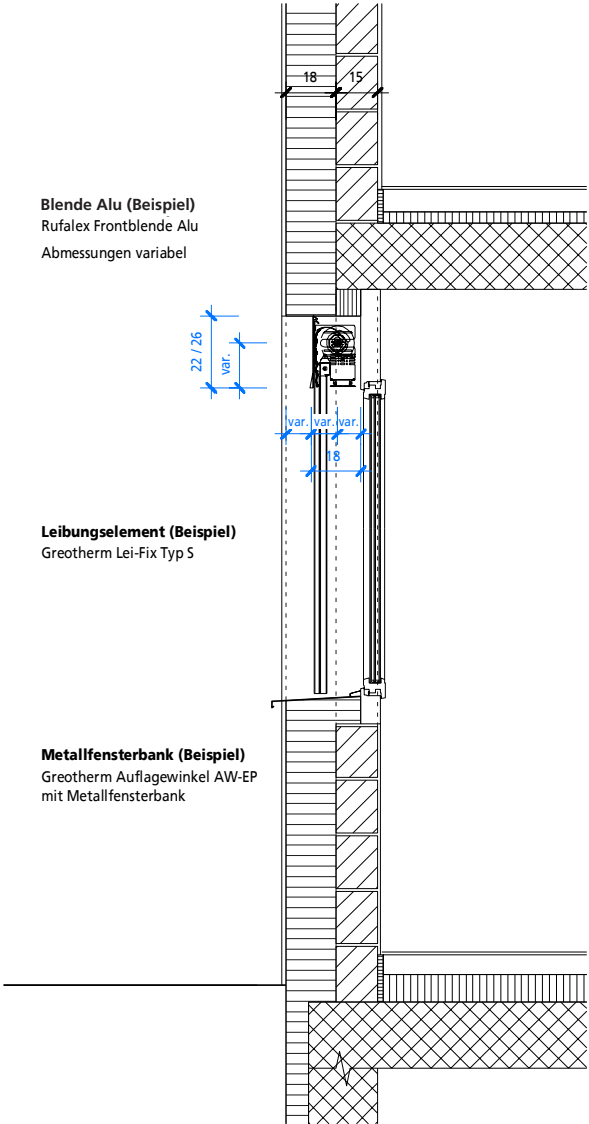
Massangabe in mm

Einschalen-Mauerwerk Aussenisolation (Frontblende Alu)

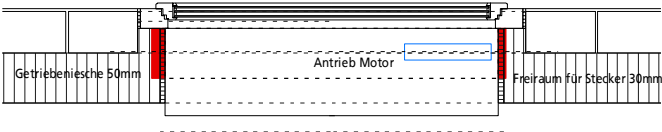
Ansicht

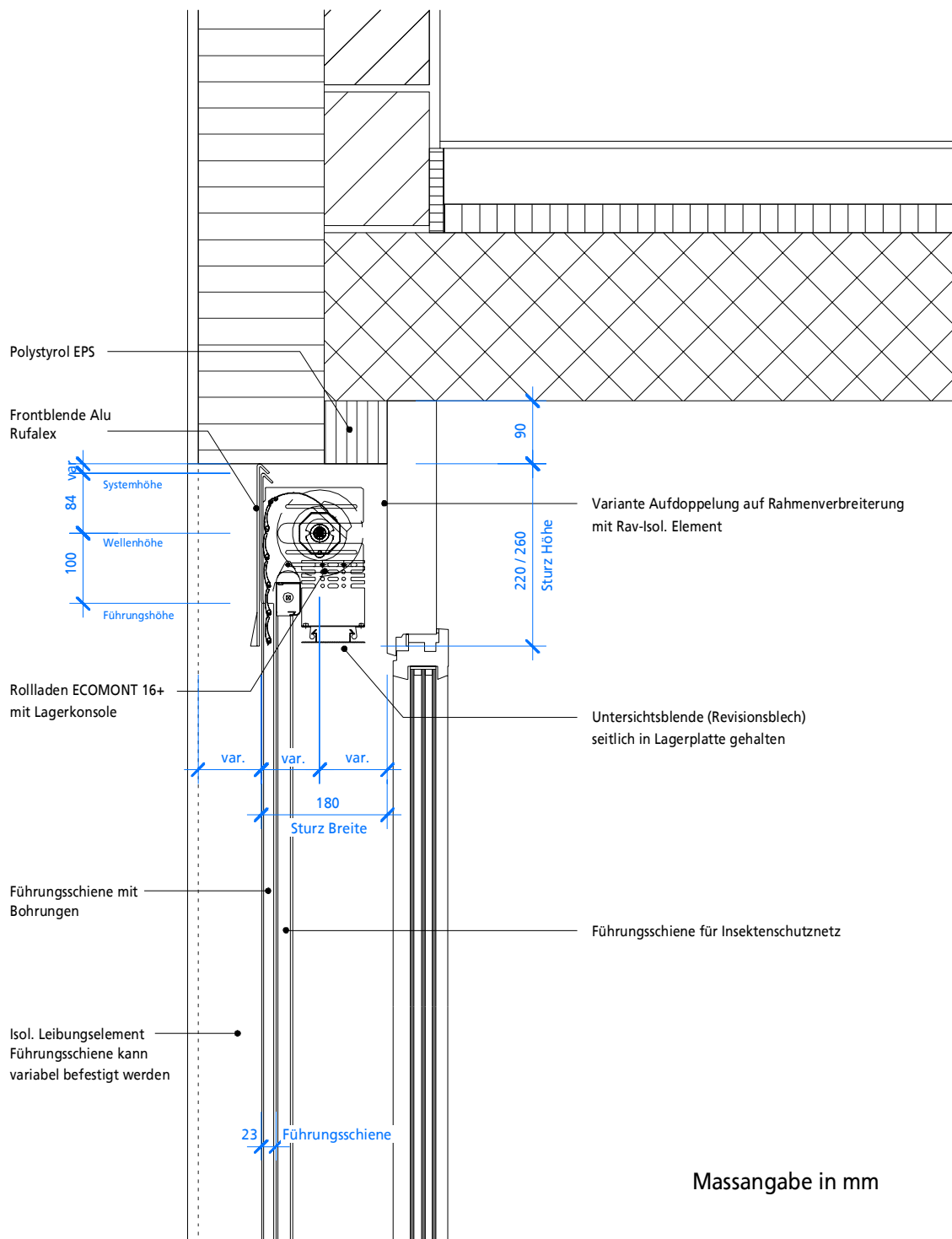


Querschnitt



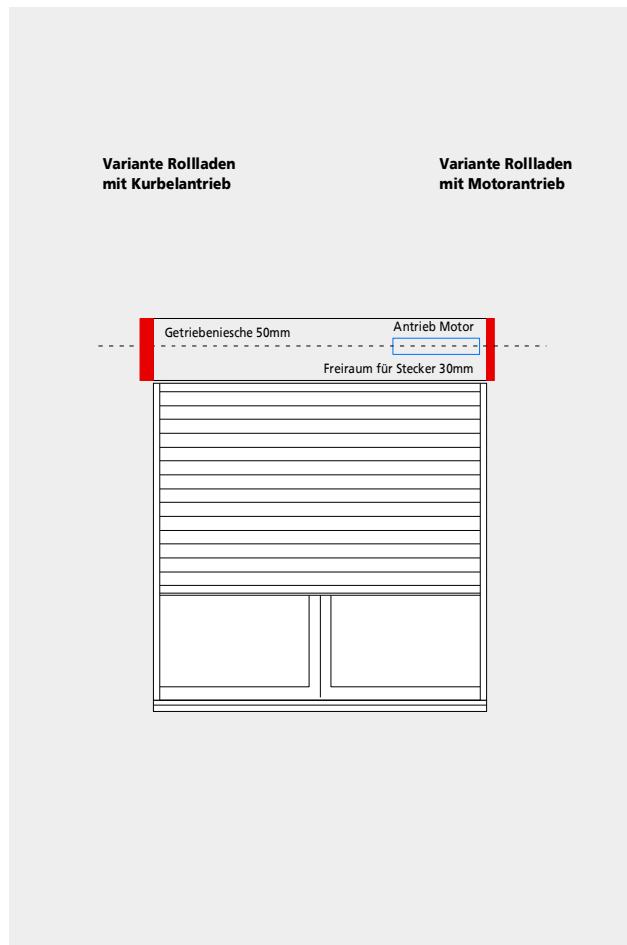
Grundriss



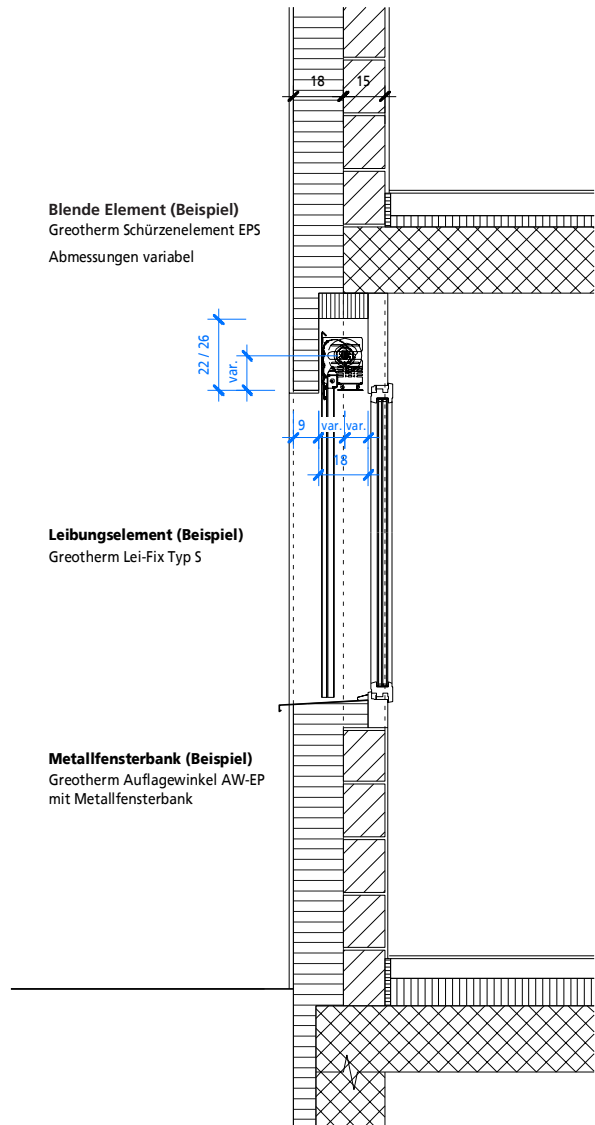


Einschalen-Mauerwerk Aussenisolation (Schürzenelement Blende)

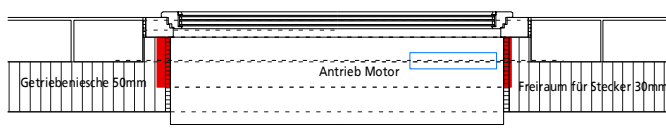
Ansicht



Querschnitt

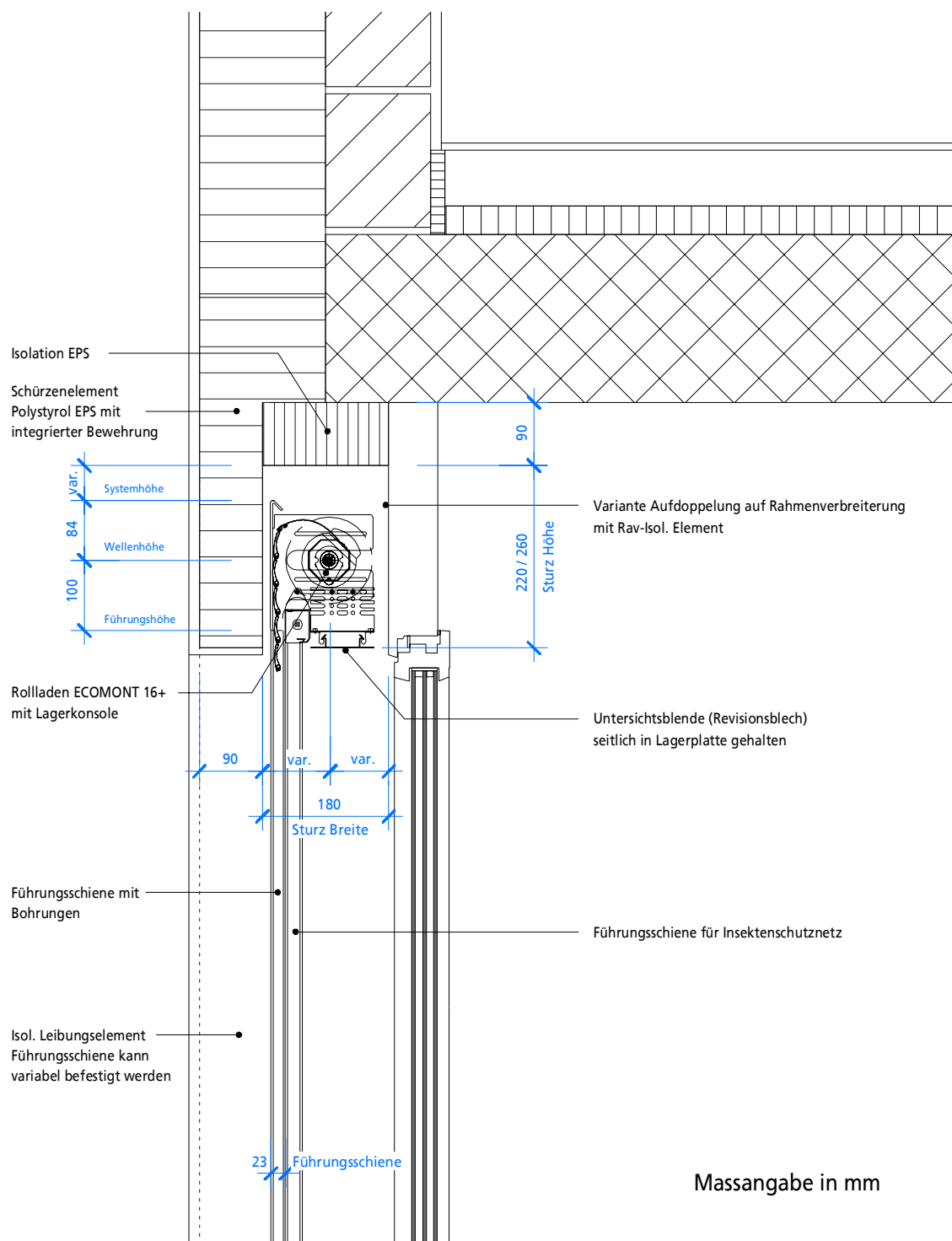


Grundriss



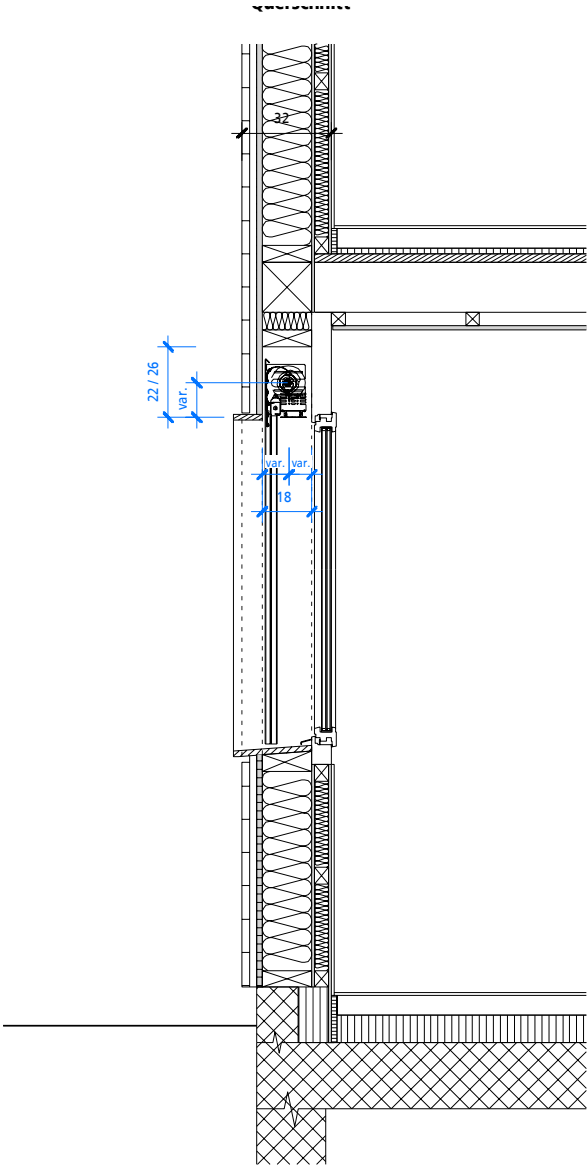
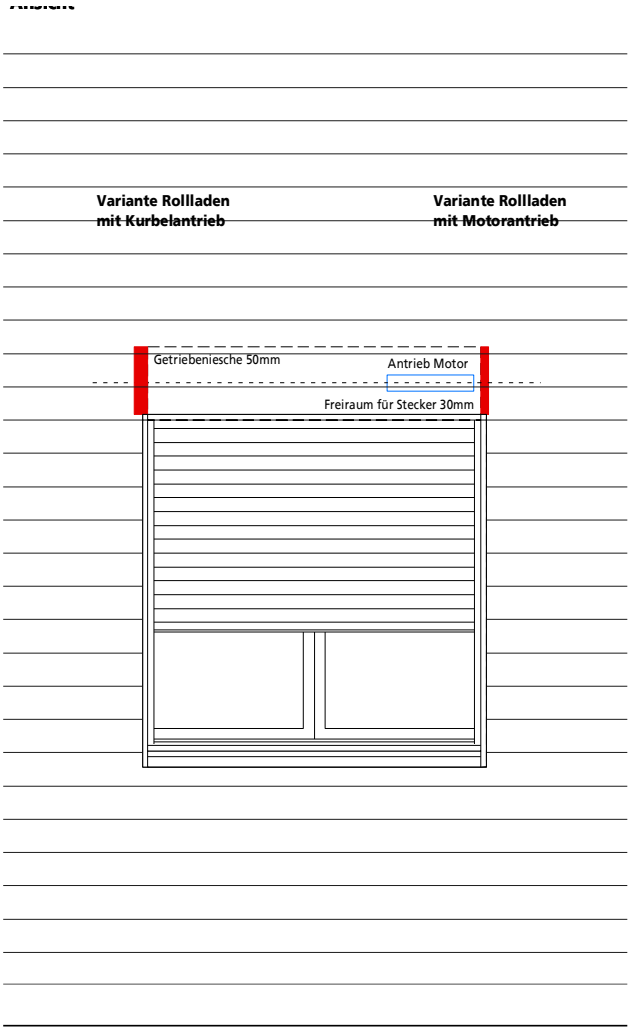
Variante Einstein-Mauerwerk mit Schürzenelement Blende.
Die Konstruktionsdetails, sind auf der Seite von Greutol ersichtlich.

www.greutol.ch

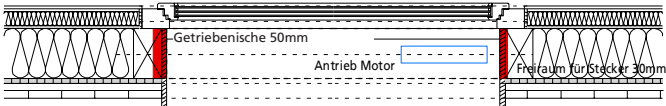


Massangabe in mm

Holzrahmenbau mit Stülp Schalung

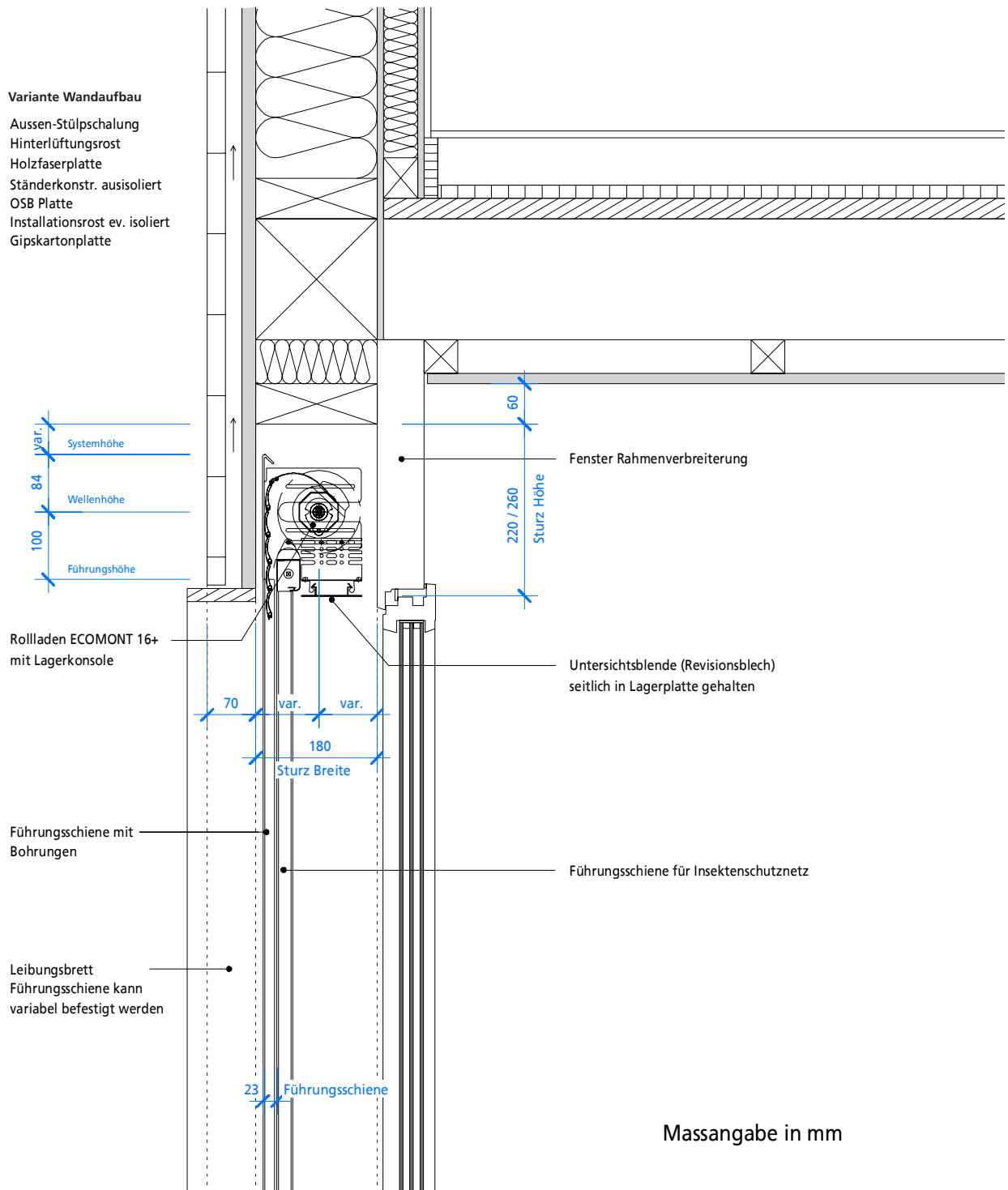


Grundriss



Variante Wandaufbau

Aussen-Stülpeschalung
Hinterlüftungsrast
Holzfaserplatte
Ständerkonstr. ausisoliert
OSB Platte
Installationsrast ev. isoliert
Gipskartonplatte

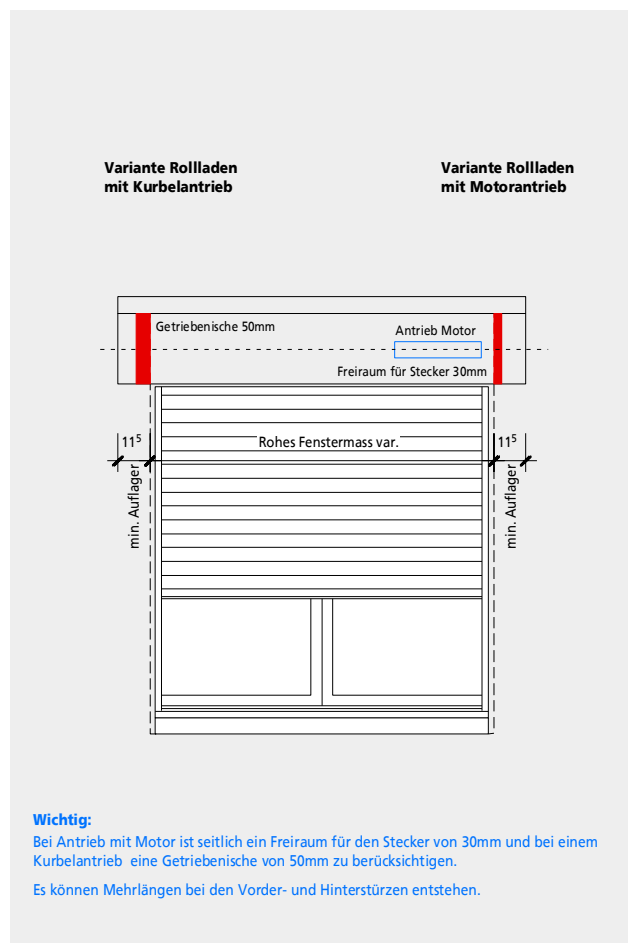


Massangabe in mm

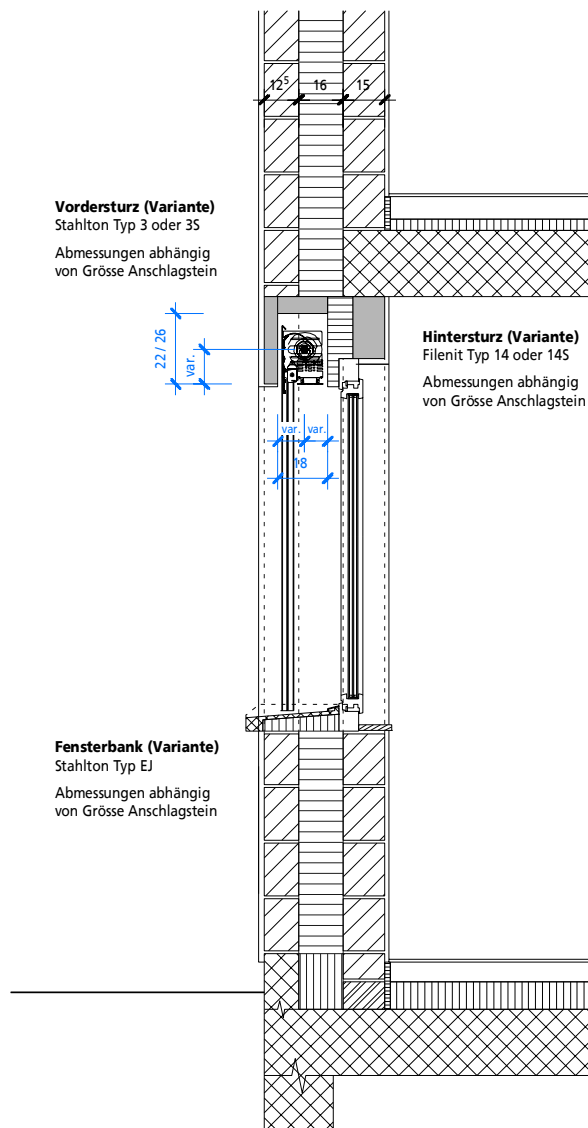
Einbaustudien Ecomont 16+

Zweischalen-Mauerwerk mit Vorder- und Hintersturz

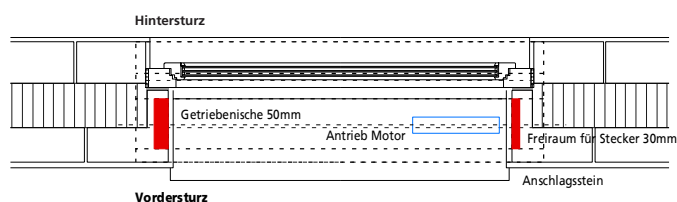
Ansicht



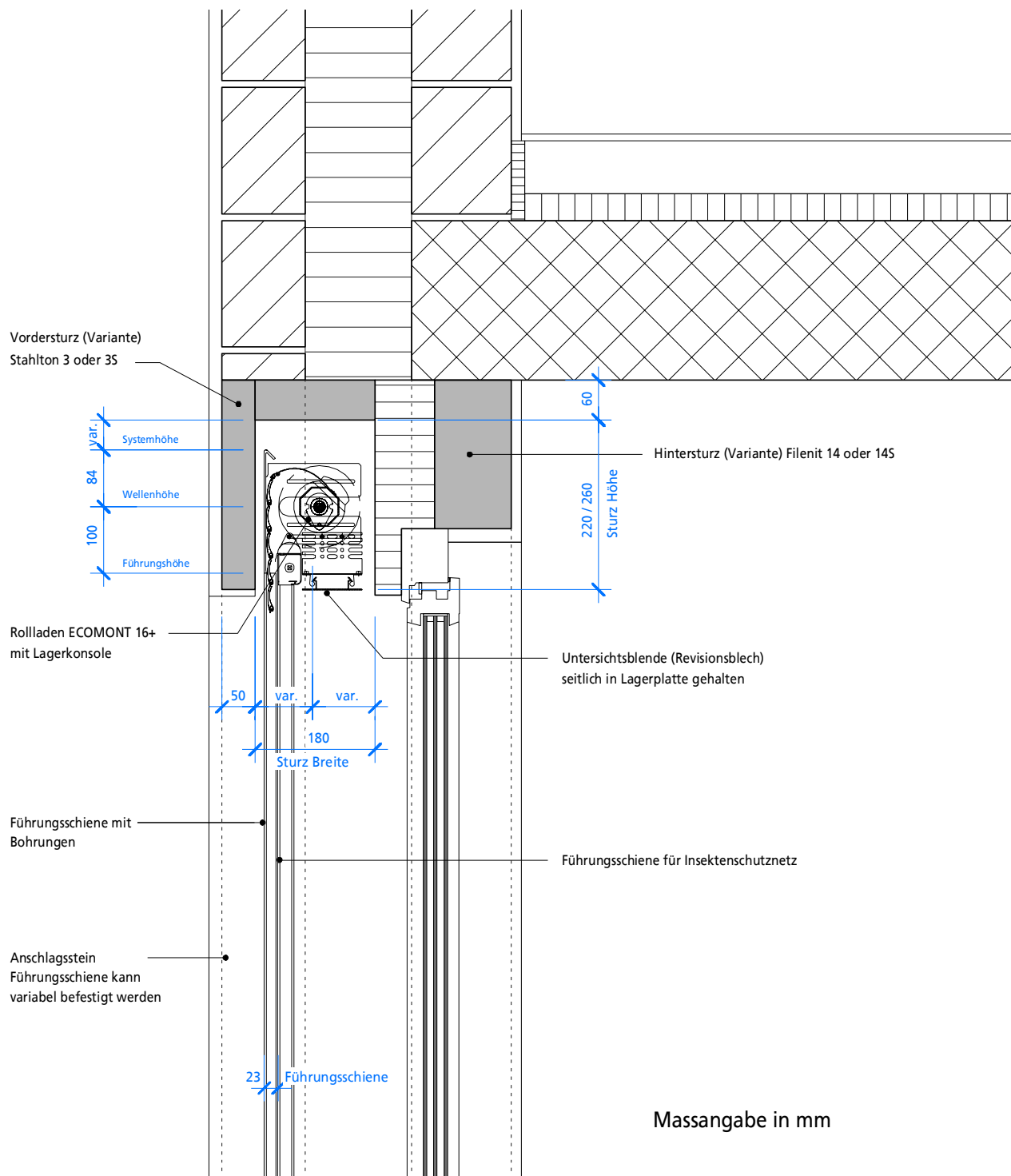
Querschnitt



Grundriss



Variante Zweischalen-Mauerwerk mit Vorder- und Hintersturz.
Die Konstruktionsdetails siehe www.stahlton-bauteile.ch



10.8 Planungstabellen

Die folgenden Tabellen bieten eine Hilfestellung bei der Suche nach dem passenden Sonnenschutz. Die Bewertung der Sonnen- und Wetterschutzprodukte wurde in Anlehnung an die «Konstruktionslehre für den Hochbau: Sonnen- und Wetterschutz» von Enno Köppen vorgenommen.

1 Räumlichkeiten

vorhandene Räumlichkeiten Objektart	Schlafzimmer	Erdgeschoss	Arbeitsraum (nicht im Erdgeschoss)	Wohnraum
Bürogebäude	×	•	•	×
Gewerbe	×	•	•	×
Spital	•	•	•	×
Schulhaus	×	•	•	×
Hotel	•	•	•	•
Verkaufslokal/Schaufenster	•	•	•	×
Gefängnis	•	×	•	×
Wohnhaus	•	•	•	•

- Diese Räumlichkeit ist bei der Gebäudeart meist vorhanden
- ×

× Diese Räumlichkeit ist bei der Gebäudeart selten vorhanden

Vorgehen

- Sie finden auf Seite 128 ein Anwendungsbeispiel.
- Bei **1 Räumlichkeiten** wird die Nutzung der Räumlichkeiten festgelegt.
- Wenn es sich um einen Wohnbau handelt, fährt man mit Tabelle 2.1 **Im Wohnbau**

fort, bei einem Gewerbebau mit Tabelle 2.2. **Im Büro/Gewerbebau...** Diese Tabellen dienen als Hilfestellung, um die für die Raumnutzung wichtigen Anforderungen zu eruieren.

- Anhand der als wichtig festgehaltenen Anforderungen kann in Tabelle 3 **Produkteigenschaften** das passende Sonnen- und Wetterschutzprodukt gewählt werden.

2 Anforderungen an den Sonnenschutz

2.1 Im Wohnbau

Anforderung an Sonnenschutz Raumart	Sonnenschutz	Lichtregulierung / Lüftung	absolute Verdunkelung	Intimsphäre	Kälteblocker	Hitzeschild	Schallschutz	Windschutz	Einbruchsicherheit	Unterhalt	Rendite, Nachhaltigkeit
Schlafzimmer	😊	😊	😊	😊	😞	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Erdgeschoss	😊	😊	😞	😊	😊	😊	😞	😊	😊	😊	😊
Arbeitsraum (nicht im Erdgeschoss)	😊	😊	😞	😞	😊	😊	😞	😞	😞	😊	😊
Wohnraum	😊	😊	😞	😞	😊	😊	😞	😞	😞	😊	😊

- 😊 Diese Anforderung ist sehr wichtig
- 😊 Diese Anforderung trägt zum Komfort bei
- 😞 Diese Anforderung ist nicht wichtig

2.2 Im Büro/Gewerbebau/Spital/Schulhaus/Hotel/Verkaufslokal/Gefängnis

Anforderung an Sonnenschutz												
Raumart	Sonnenschutz	Lichtregulierung / Lüftung	absolute Verdunkelung	Intimsphäre	Kälteblocker	Hitzeschild	Schallschutz	Windschutz	Einbruchsicherheit	Unterhalt	Rendite, Nachhaltigkeit	
Schlafzimmer	😊	😊	😊	😊	😞	😊	😊	😊	😊	😊	😊	
Erdgeschoss	😊	😊	😞	😊	😊	😊	😞	😞	😊	😊	😊	
Arbeitsraum (nicht im Erdgeschoss)	😊	😊	😞	😞	😊	😊	😞	😞	😞	😊	😊	
Wohnraum	😊	😊	😞	😞	😊	😊	😞	😞	😞	😊	😊	

- 😊 Diese Anforderung ist sehr wichtig
- 😐 Diese Anforderung trägt zum Komfort bei
- 😞 Diese Anforderung ist nicht wichtig

3 Produkteigenschaften

Produkteigenschaften													
Sonnenschutz	Sonnenschutz	Lichtregulierung / Lüftung	absolute Verdunkelung	Intimsphäre	Kälteblocker	Hitzeschild	Schallschutz	Windschutz	Einbruchsicherheit	Unterhalt	Rendite, Nachhaltigkeit		Punktzahl
Rollläden	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊		/ 31
Faltrollläden	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😞	😊		/ 27
Rafflamellenstoren	😊	😊	😞	😊	😞	😊	😞	😞	😞	😞	😞		/ 18
Ganzlamellenstoren	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😞	😊	😊		/ 25
Drehläden	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊		/ 27
Knickarmmarkisen	😊	😊	X	X	X	😊	X	😞	X	😊	😊		/ 13
Screenmarkisen	😞	😞	😊	X	X	😊	X	😞	X	😊	😊		/ 11
Sonnenblenden	😊	X	😞	X	X	😊	X	😊	X	😊	😊		/ 15
Sonnenschutzglas (vorgehängte Gläser)	😊	X	😞	X	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊		/ 23

- 😊 Das Produkt erfüllt diese Anforderung sehr gut: 3 Punkte
- 😐 Das Produkt erfüllt diese Anforderung: 2 Punkte
- 😞 Das Produkt erfüllt diese Anforderung mässig bis schlecht: 1 Punkt
- X Das Produkt erfüllt diese Anforderung nicht oder wurde nicht bewertet: 0 Punkte

Beispiel: Welchen Sonnenschutz wähle ich bei den Schlafzimmerfenstern eines Wohnhauses?

10.8 Planungstabellen

Die folgenden Tabellen bieten eine Hilfestellung bei der Suche nach dem passenden Sonnenschutz. Die Bewertung der Sonnen- und Wetterschutzprodukte wurde in Anlehnung an die «Konstruktionslehre für den Hochbau: Sonnen- und Wetterschutz» von Enno Köppen vorgenommen.

1 Räumlichkeiten

Objektart	Schlafzimmer	Erdgeschoss	Arbeitsraum (nicht im Erdgeschoss)	Wohnraum
Bürogebäude	×	•	•	×
Gewerbe	×	•	•	×
Spital	•	•	•	•
Schulhaus	×	•	•	×
Hotel	•	•	•	•
Verkaufslokal/Schaukasten	•	•	•	×
Gefängnis	•	•	•	×
Wohnhaus	•	•	•	•

• Diese Räumlichkeit ist bei der Gebäudeart meist vorhanden
 × Diese Räumlichkeit ist bei der Gebäudeart selten vorhanden

Vorgehen

- Sie finden auf Seite 128 ein Anwendungsbeispiel.
- Bei 1 Räumlichkeiten wird die Nutzung der Räumlichkeiten festgelegt.
- Wenn es sich um einen Wohnbau handelt, fährt man mit Tabelle 2.1 **Im Wohnbau** fort, bei einem Gewerbebau mit Tabelle 2.2 **Im Büro/Gewerbebau/Spital/Schulhaus/Hotel/Verkaufslokal/Gefängnis**. Diese Tabellen dienen als Hilfestellung, um die für die Raumnutzung wichtigen Anforderungen zu eruieren.
- Anhand der als wichtig festgehaltenen Anforderungen kann in Tabelle 3 **Produkteigenschaften** das passende Sonnen- und Wetterschutzprodukt gewählt werden.

2.2 Im Büro/Gewerbebau/Spital/Schulhaus/Hotel/Verkaufslokal/Gefängnis

Anforderung an Sonnenschutz	Sonnenschutz	Lichtregulierung / Lüftung	absolute Verdunkelung	Intimsphäre	Kälteblocker	Hitzeschild	Schallschutz	Windschutz	Einbruchssicherheit	Unterhalt	Rendite, Nachhaltigkeit
Raumart											
Schlafzimmer	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Erdgeschoss	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Arbeitsraum (nicht im Erdgeschoss)	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Wohnraum	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺

☺ Diese Anforderung ist sehr wichtig
 ☺ Diese Anforderung trägt zum Komfort bei
 ☺ Diese Anforderung ist nicht wichtig

2 Anforderungen an den Sonnenschutz

2.1 Im Wohnbau

Anforderung an Sonnenschutz	Sonnenschutz	Lichtregulierung / Lüftung	absolute Verdunkelung	Intimsphäre	Kälteblocker	Hitzeschild	Schallschutz	Windschutz	Einbruchssicherheit	Unterhalt	Rendite, Nachhaltigkeit
Raumart											
Schlafzimmer	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Erdgeschoss	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Arbeitsraum (nicht im Erdgeschoss)	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Wohnraum	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺

☺ Diese Anforderung ist sehr wichtig
 ☺ Diese Anforderung trägt zum Komfort bei
 ☺ Diese Anforderung ist nicht wichtig

3 Produkteigenschaften

Produkteigenschaften	Sonnenschutz	Lichtregulierung / Lüftung	absolute Verdunkelung	Intimsphäre	Kälteblocker	Hitzeschild	Schallschutz	Windschutz	Einbruchssicherheit	Unterhalt	Rendite, Nachhaltigkeit	Punktzahl
Rollläden	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	24
Faltrollläden	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	
Raffamellenstoren	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	
Ganzlamellenstoren	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	
Drehläden	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	
Knickarmmarkisen	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	
Screenmarkisen	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	
Sonnenblenden	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	
Sonnenschutzglas (vorgehängte Gläser)	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	

☺ Das Produkt erfüllt diese Anforderung sehr gut: 3 Punkte
 ☺ Das Produkt erfüllt diese Anforderung: 2 Punkte
 ☺ Das Produkt erfüllt diese Anforderung mässig bis schlecht: 1 Punkt
 ☺ Das Produkt erfüllt diese Anforderung nicht oder wurde nicht bewertet: 0 Punkte

Das Wichtigste in Kürze

- Am Besten wird der Sonnenschutz eines Gebäudes bereits bei der Entwurfsplanung berücksichtigt.
- Unabdingbar ist die Planung eines vollkommen abdunkelnden Rollladens in jedem Schlafzimmer.
- Jedes Fenster im Erdgeschoss sollte mit einem Rollladen ausgestattet sein.
- In einen Einheitssturz können alle Varianten des Sonnenschutzes eingebaut werden.
- Verschieden genutzte Räume haben unterschiedliche Anforderungen an den Sonnenschutz.
- Bestehende Rollladenkästen können problemlos nachisoliert werden, um Kältebrücken zu schließen.
- Die Planung von Leibungselementen bietet mehr Flexibilität bei der Befestigung als mit Montage-ronellen.
- Die Fehlerquote kann mit der Verwendung von Leibungselementen deutlich gesenkt werden.

Notizen





Rollläden:
Listen to the blues



11 Baumängel

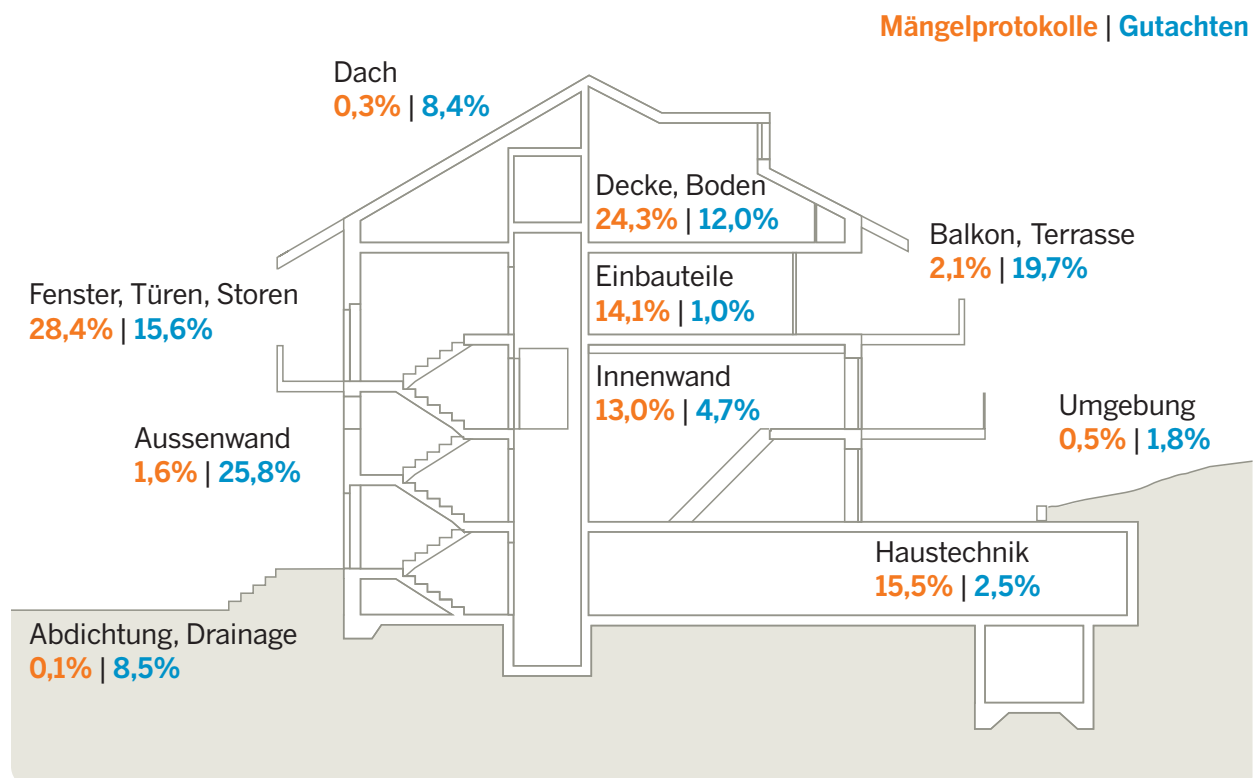
In der Schweiz wird, nach Angaben der NZZ am Sonntag, jährlich eine Schadenssumme von 1.6 Mrd. Fr. generiert. Diese Schadenssumme entspricht rund 8% der Ausgaben für den Wohnungsneubau in der Schweiz.

Die ETH Zürich hat ermittelt, dass durchschnittlich pro Wohnungsbau 15 echte Baumängel anfallen (geringe Mängel und Schönheitsfehler nicht eingerechnet). Dies entspricht, bei einem Wohnungsbau in der Schweiz von 43'500 Einheiten im Jahr 2010, einer Anzahl Baumängel von 650'000, schätzt Sascha Menz, Professor für Architektur und Bauprozess an der ETH Zürich.

Anhand der analysierten Protokolle führen Mängel an Fenstern, Türen, Storen die Rangliste der Baumängel an (siehe Abbildung 140). Gemäss den Gutachten entspricht dies für Fenster, Türen, Storen einer Schadenssumme von 250 Mio. Fr. für das Jahr 2010.

Abb. 140: Auswertung von Mängelprotokollen und Gutachten bei 5'000 Neubauten (1992-2010)

Quelle: Professur für Architektur und Bauprozess ETH Zürich / NZZ am Sonntag



Laut Sascha Menz, Professor ETH, besteht das höchste Risiko bei Bauteilen, an welchen mehrere Spezialisten zusammenarbeiten müssen.

Nach Angaben von Sascha Menz und dem freischaffenden Bauberater Othmar Helbling sind die Fehlerquellen klar. Zeitdruck, hoher Grad der Arbeitsteilung, mangelnde Sorgfalt bei Vergabegesprächen, Offerteinholung, Referenzbegutachtung, sowie ungenügendes Know-How bei Planern, Bauleitern und Unternehmern sind die Hauptfehlerquellen für die auftretenden Baumängel.

Der Zentralpräsident des Schweizerischen Baumeisterverbandes Werner Messmer ist der Ansicht: Wer baue, müsse sich generell bewusst sein, dass von den Zulieferern nicht immer alles zum niedrigsten Preis zu haben sei.

Es ist verständlich, dass man Anschaffungspreise miteinander vergleicht. Wenn man sich aber den wirklichen Kosten eines Produktes bewusst werden will, ist es empfehlenswert, die Kosten eines Produktes auf eine bestimmte Lebensdauer zu betrachten.

Rangliste ausgewerteter Mängelprotokolle

1. Mängel an Fenstern, Türen und Storen mit 28.4%
2. Mängel an Decken und Böden mit 24.3%
3. Haustechnik mit 15.5%
4. Einbauteile mit 14.1%
5. Innenwände mit 13%
6. Balkon mit 2.1%
7. Aussenwände mit 1.6%
8. Umgebung (0.5%) Dach (0.3%) und Abdichtung (0.1%)

Mängel an Fenstern, Türen und Storen führen bei den Protokollen die Rangliste an, es folgen Decken und Böden.

Um Mängeln am Bau entgegen zu wirken, sind Facharbeiter mit einer seriösen Berufsausbildung, zum Beispiel Polybauer/innen, von grosser Wichtigkeit. Polybauer/innen sind Fachleute der Gebäudehülle. Sie stellen Baugeüste auf, decken und reparieren Dächer, montieren Sonnenschutz-Systeme, realisieren Fassadenbauten oder führen Isolationsarbeiten aus. Damit wird gewährleistet, dass am Bau gut ausgebildetes Fachpersonal eingesetzt werden kann. Der Sonnenschutz – als wichtiger Teil eines Gebäudes – wird vom Polybauer sorgfältig montiert, gewartet und gegebenenfalls auch repariert. Die Fachleute kennen die Gefahren auf der Baustelle und berücksichtigen stets die Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung. Im Kontakt mit Kunden verhalten sie sich freundlich und kompetent. Sie sind bestrebt, ihr Unternehmen so gut wie möglich zu vertreten.¹⁵

Das Wichtigste in Kürze

- Fenster, Türen und Storen weisen im Schweizer Wohnungsbau die meisten Mängel auf.
(bis zur Veröffentlichung dieses Buches)



Hauptfehlerquellen beim Bau:

- Zeitdruck
- hoher Grad der Arbeitsteilung
- mangelnde Sorgfalt bei Vergabegesprächen, Offerteinholung, Referenzbegutachtung
- ungenügendes Know-How bei Planern, Bauleitern und Unternehmern
- Preisdruck

¹⁵ Vgl. Strohm (2012)

12 Nachhaltigkeit

12.1 Lebenszykluskosten – eine nachhaltige Betrachtung

Die Verwaltung und der Unterhalt eines Gebäudes machen ein Mehrfaches der Investitionskosten aus. Oder anders ausgedrückt: Mehr als vier Fünftel der im Laufe eines Gebäudelebens anfallenden Kosten sind Nutzungskosten. Schon bei der Planung soll deshalb der Kostenfolge der Bewirtschaftung hohe Beachtung zukommen.

Ein Gebäude ist im Laufe seiner Lebensdauer ein komplexes dynamisches System. Für Prognosen sind kaum zuverlässige Daten fassbar. Wichtig ist jedoch das Bewusstsein darüber, welche Faktoren und welche baulichen Massnahmen während der Nutzung ausserordentliche Kosten verursachen. Aus diesem Grund ist es wichtig, die Lebenszykluskosten zu Beginn eines Bauprojekts aufzuzeigen. Damit werden die Auswirkungen aller relevanten Faktoren erfassbar. Es werden Instrumente definiert, mit denen sich die zu erwartenden Lebenszykluskosten schon während der Planungsphase ermitteln und nötigenfalls Korrekturen einleiten lassen. Von den Nutzungskosten entfallen:

- rund 87% auf Betriebskosten: Reinigung, Instandhaltung/Überwachung, Ver- und Entsorgung, Kontrolle und Sicherheit, Abgaben und Beiträge,
- rund 7% auf Verwaltungskosten,
- rund 2% auf Instandsetzungskosten und
- rund 4% auf Kapitalkosten.



Bei der Entwicklung von Gebäuden stehen vielfach die Investitionskosten als wesentliches Entscheidungskriterium im Vordergrund. Dadurch werden aber nicht unbedingt Bauweisen bevorzugt, die auch auf lange Sicht minimale Kosten verursachen. Hier können Lebenszykluskostenberechnungen eine wichtige Entscheidungshilfe bieten.

In der frühen Planungsphase von Gebäuden stehen der Bauherr und der Architekt vor der Entscheidung, welches architektonische Konzept, welche Art und Qualität die Hülle und welche technische Ausstattung das Gebäude haben soll. Oftmals wird primär die Höhe der Baukosten als bestimmender Faktor herangezogen, während die laufenden Betriebskosten keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielen. Zusätzlich liegt in den meisten Fällen keine Information über das Verhalten von einzelnen Lösungen während der Betriebsphase vor. Die Berechnung der gesamten Lebenszykluskosten von Immobilien bereits vor der eigentlichen Realisierung des Objektes (ex-ante-Analyse) ist ein zukunftsweisender Ansatz. Tatsache ist aber, dass kaum jemand in der Praxis die Lebenszykluskosten von Immobilienprojekten berechnet, insbesondere weil keine Daten zu den Folgekosten zur Verfügung stehen, die dem individuellen Gebäude entsprechen.

Die Summe aller Kosten

Unter Lebenszykluskosten versteht man die Summe aller Kosten, die ein Gebäude von der Projektentwicklung bis zu seinem Rückbau verursacht. Analysiert werden dabei die Investitionskosten als einmalige Ausgabe und die Nutzungskosten als laufende Folgekosten inklusive der Ausgaben für den Unterhalt (Instandhaltung und Instandsetzung). Die Betriebs- und Instandsetzungskosten eines Gebäudes können schon nach wenigen Jahren die Kosten für dessen Erstellung erreichen. Um einen fundierten Vergleich der Wirtschaftlichkeit verschiedener Varianten vorzunehmen, müssen die gesamten Lebenszykluskosten in die Entscheidungsfindung und das Controlling eingehen. Dies bedingt eine entsprechende Datengrundlage und ein Berechnungstool.

Die Finanzierung einer Investition ist nachhaltig, wenn die Kapitalkosten von kurzfristigen Ereignissen wenig beeinflusst werden. Die Kapitalkosten sollten langfristig tragbar sein und sämtliche Investitionen in das Gebäude – Anlage-, Instandsetzungs- und Rückbaukosten – innerhalb einer wirtschaftlich angemessenen Nutzungsdauer amortisiert werden können. Je nach Geschäftsmodell von Bauherr, Investor oder Projektentwickler kann dies einen höheren Eigenkapitalanteil bedingen. Investitionen in die Nachhaltigkeit können dabei von privilegierten Hypotheken, Fördermitteln oder steuerlichen Vergünstigungen profitieren, was die Sicherheit der Finanzierung erhöht. Gleichzeitig ist es wichtig, dass Erträge und Kosten ebenfalls stabil sind und das Gebäude seinen Wert behält.

Abb. 141: Oft werden die Kosten für die Fassadenreinigung unterschätzt



Zum Thema Betriebs- und Unterhaltskosten gehören die beiden Aspekte Betrieb und Instandhaltung sowie Instandsetzung. Höhere Investitionen bei der Erstellung oder Modernisierung sind langfristig wirtschaftlich, wenn sie zu tieferen Ausgaben für Betrieb und Unterhalt und später zu tieferen Instandsetzungskosten führen (tiefer Energiebedarf, langlebige Bauteile, die zudem effizient zu unterhalten, gut zu reinigen und einfach zu ersetzen sind). Die Ziele im Bereich Betriebs- und Unterhaltskosten stehen somit in direktem Zusammenhang mit den Zielen zum Thema Bausubstanz und sollen tiefe Lebenszykluskosten auslösen.

Einteilung in drei Phasen

Der Lebenszyklus von Immobilien kann in die drei Phasen Erstellung oder Bereitstellung, Bewirtschaftung und Liquidation unterteilt werden. Parallel dazu läuft die strategische Planung als übergeordneter Prozess. Während der Bewirtschaftungsphase ist ein Gebäude einer ständigen Transformation unterworfen: Erhalten, Betreiben, Instandsetzen, Umnutzen. Es finden somit nicht nur in der Bereitstellungsphase Bauprozesse statt, sondern auch im Rahmen von Instandsetzungs- und Umnutzungsprojekten während der Bewirtschaftung und in der Liquidation, die den Lebenszyklus abschliesst. Die Prozesse zur Steuerung eines Einzelobjekts oder eines ganzen Bestandes sind über alle Phasen im Lebenszyklus von Immobilien relevant.

Für die Berechnung der Lebenszykluskosten stehen verschiedene Instrumente zur Verfügung, wie zum Beispiel die IFMA/GEFMA (International Facility Management Association / German Facility Management Association) 220-1 und 2 Richtlinie «Lebenszyklus im Hochbau». Die Richtlinie bietet die Möglichkeit, neben den direkt immobilienbezogenen Kosten auch die Finanzierungskosten miteinzubeziehen. Dabei werden alle prognostizierten Einnahmen und Ausgaben auf den Zeitpunkt der Berechnung abgezinst. Zusammenfassend ist das Lebenszykluskostenmodell eine sehr gute Methode, welche die Betrachtung der Immobilie über den Erstellungsprozess heraus ermöglicht.

Abb. 142: Hat über 2500 Lebensjahre hinter sich: Die Akropolis in Athen.



Abb. 143: Nachhaltigkeit wird bei Neubauten immer wichtiger



In Zukunft die Entscheidungsgrundlage

Zwischen der Qualität eines Bauwerks und den sich daraus ergebenden Folgekosten besteht ein enger Zusammenhang. Ein scheinbar teurer Bau kann sich auf die Dauer als bessere Investition erweisen. Eine Analyse der Lebenszykluskosten macht diese Zusammenhänge transparent. Obwohl es noch nicht viele Praxisbeispiele für Analysen der Lebenszykluskosten gibt, zeigen diese klar auf, dass eine Optimierung möglich ist. Die Lebenszykluskosten dürften sich bei grossen Investitionsvorhaben in Zukunft als Entscheidungsgrundlage durchsetzen.

Ein Grund, warum die Lebenszykluskosten bislang bei Investitionsentscheiden nicht als Vergleichsgrösse verwendet werden, liegt an der oft fehlenden Datengrundlage. Folgende Daten müssen bekannt sein:

- Erstellungs- und Bewirtschaftungskosten von Referenzgebäuden
(z.B. Daten eigener Immobilien, FM-Monitor, Immo-Monitoring, Wüest & Partner)
- Lebensdauer von einzelnen Bauteilen
- Erfahrungswerte für Instandstellungskosten

Weiter ist ein Rechnungsmodell notwendig, mit dessen Hilfe die Lebenszykluskosten für die verschiedenen zu vergleichenden Varianten (für das Gesamtobjekt oder auch für einzelne Bauteile) gerechnet und in übersichtlicher Form dargestellt werden können.

Eine wichtige Grösse

Für Investoren und Facility Manager sind die Lebenszykluskosten eine sehr wichtige Grösse. Vor allem die grossen institutionellen Immobilienbesitzer wie Banken, Versicherungen und Pensionskassen sind darauf angewiesen, dass ihre Immobilien auch noch nach Jahren eine Rendite abwerfen. Dies ist aber nur dann der Fall, wenn die Liegenschaften gut unterhalten sind. Deshalb gehen Immobilien-Investoren heute bereits bei der Planung auf die Unterhaltskosten ein. In diesem Bereich haben Rollläden laut Aussagen von Investoren und Bestandeshaltern grosse Vorteile gegenüber anderen Sonnen- und Wetterschutzsystemen. Vor allem, weil sie langlebiger und unterhaltsärmer sind. Dies wirkt sich zum Beispiel auf eine Dauer von 30 Jahren deutlich aus und kann ins Geld gehen. Wenn Investoren also bereits beim Neubau auf diese Parameter achten, wählen sie oft Rollläden.

Eine Umfrage¹⁶ bei Facility Managern hat zudem gezeigt, dass sie Rollläden als unterhaltsärmer betrachten. Bei exponierten Fassaden wird der Unterhalt sehr aufwändig und das Thema Sonnenschutz spielt in diesem Umfeld eine ganz wichtige Rolle. In der Umfrage wurden verschiedene Anbieter von Facility-Management-Leistungen angefragt, wie sie das Thema Sonnenschutz mit Rollläden einstufen.

Wie stark gewichten Sie das Thema Sonnenschutz an Gebäuden?

20 Prozent antworteten mit sehr stark, 80 Prozent mit stark.

Rollläden schneiden bezüglich Lärmschutz besonders gut ab. Wie beurteilen Sie das?

20 Prozent antworteten mit sehr wichtig, 80 Prozent mit wichtig.

Die Sicherheit ist heute ein wichtiges Thema. Rollläden sind geprüft und halten potenziellen Einbrechern lange Stand:

40 Prozent antworteten mit sehr wichtig, 60 Prozent mit wichtig.

Rollläden sind langlebig und benötigen wenig Unterhalt:

60 Prozent antworteten mit sehr wichtig, 20 Prozent mit wichtig, 20 Prozent mit nicht wichtig.

Starke Windeinwirkungen nehmen zu. Rollläden sind diesbezüglich sehr widerstandsfähig:

40 Prozent antworteten mit sehr wichtig, 60 Prozent mit wichtig.

Durch Motorisierung und Sensoren, die den Sonnenstand messen, lassen sich Rollläden bequem und automatisch steuern:

60 Prozent antworteten mit sehr wichtig, 40 Prozent mit wichtig.

Mit dem Einheitssturz von 17cm lassen sich sowohl Rollläden wie auch Lamellenstoren einbauen.

Wie finden Sie diese Idee?

40 Prozent antworteten mit sehr gut, 60 Prozent mit gut.

Positiv fällt den FM-Dienstleistern beim Thema Rollläden das vielfältige Angebot, die leichte Bedienung, die Unauffälligkeit, die Effizienz, das gute Preisverhältnis beim Fassadenunterhalt, das einfache System, das gute Preis-Leistungsverhältnis bei den Investitionskosten, die hohe Sicherheit und der verbesserte Wärmeschutz auf.

¹⁶ Real Estate Move (2012)

12.2 Nachhaltige Produktion

Die Nachhaltigkeit beinhaltet soziale, ökologische und wirtschaftliche (ökonomische) Aspekte. Diese Themen sind besonders im Zusammenhang mit Gebäuden ein wichtiges Kriterium, auch für die Wahl der Bauteile.

Beim Sonnenschutz sollte die Empfehlung auf Aluminiumrollläden fallen. Die Herstellung von nicht recyceltem Aluminium ist sehr energieaufwändig. Bei der Herstellung von Rollläden kann jedoch 100% recyceltes Aluminium aus Europa verwendet werden. Für dessen Gewinnung bedarf es nur gerade 2% des Energieeinsatzes verglichen mit der Herstellung von nicht recyceltem Aluminium. Der Aluminiumrollladen tritt nach seinem langen Lebenszyklus als Reststoff wieder in den geschlossenen Recyclekreislauf ein und kann wiederverwertet werden. Durch dieses nachhaltige Handling des Aluminiums werden Umwelt, Klima und Ressourcen sinnvoll geschont.

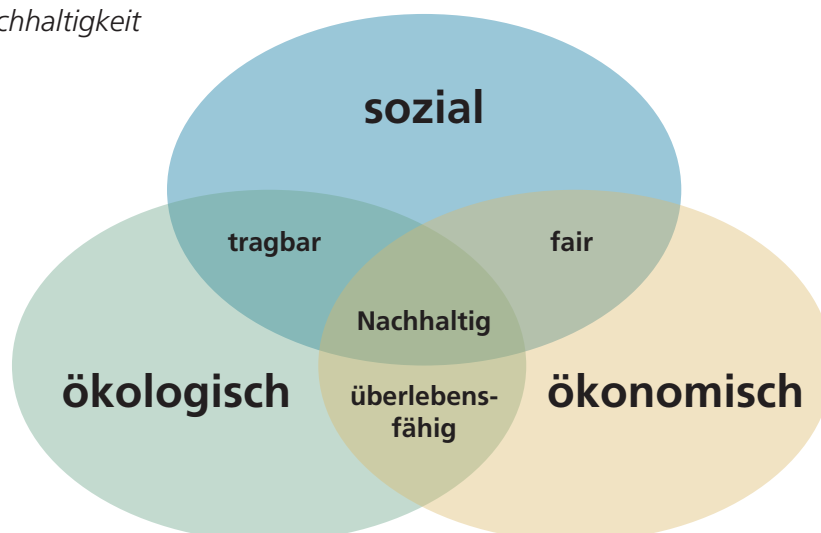
Abb. 144: Der Rohstoff: Aluminium-Abfall
Quelle: Bancolor, Elche de la Sierra (2009)



Abb. 145: Produktion von Aluminiumcoils



Abb. 146: Nachhaltigkeit

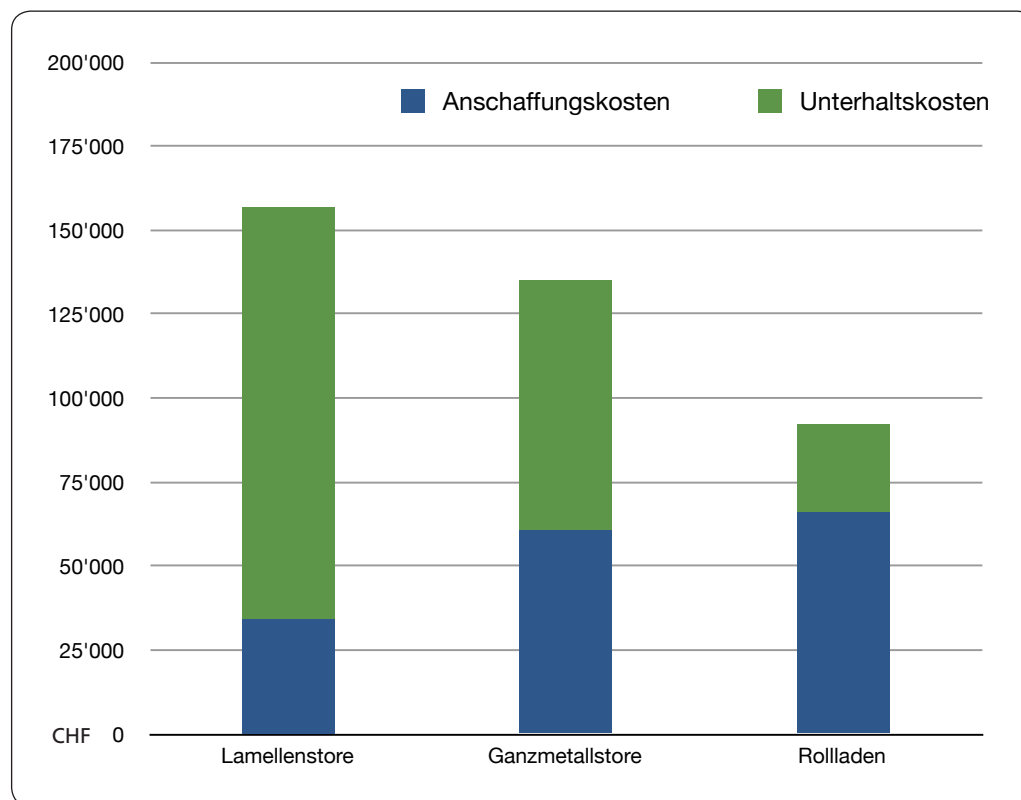


12.3 Geringe Unterhaltskosten – grosse Rendite

Bei der Produktwahl Unterhaltskosten beachten

Bei der Produktwahl empfiehlt sich immer, die Anschaffungs- und Unterhaltskosten gegenüberzusetzen. Führende Hersteller von Rollladensystemen in der Schweiz testen ihre Produkte stetig auf ihre Langlebigkeit. Die untenstehende Abbildung 147 zeigt Unterhaltskosten und Anschaffungskosten von unterschiedlichen Sonnen- und Wetterschutzprodukten. Es fällt auf, dass der Rollladen zwar in der Anschaffung teurer, jedoch unter Berücksichtigung der Unterhaltskosten das mit Abstand preiswerteste Produkt ist. Gesamthaft betrachtet führen Rollläden zum kleinsten Kostenaufwand.

Abb. 147: Unterhaltskosten + Anschaffungskosten



Als Grundlage für die Berechnung diente ein Modellhaus mit vier Etagen und je zwei Viereinhalbzimmer-Wohnungen. Total wurde mit 80 durchschnittlich grossen Fenstern und Balkontüren gerechnet.

Das Wichtigste in Kürze

- Die Verwaltung und der Unterhalt eines Gebäudes machen ein Mehrfaches seiner Investitionskosten aus (ca. 80%).
- Rollläden sind ein nachhaltiger Sonnen- und Wetterschutz
- Aluminiumrollläden werden umweltschonend aus recyceltem Material hergestellt.
- Rollläden generieren als Sonnen- und Wetterschutzprodukt die geringsten Unterhaltskosten.



Stichwortverzeichnis

- 8-Kant-Antriebswelle 45
- Abdichtung 131
- Abdunkelung 26, 36
- Abrollung 94
- Abrollungen 92, 100
- Abschluss 70, 73, 76, 84
- Abweisblech 89
- Adaptionen 50
- AINF 35
- Akropolis 134
- Aktor 54
- Alarmanlagen 58
- Alpennordseite 29
- Alu-Abdeckungen 62
- Alu-Blech 62
- Aluminium 11, 41, 42, 43, 44, 66, 72, 98, 137, 138
- Aluminiumcoils 137
- Aluminiumflachband 41
- Aluminium-Hohlprofile 41
- Aluminiumrollladen 41, 43, 137, 138
- Anforderungen 20, 25, 30, 31, 32, 78, 102, 104, 105, 107, 109, 115, 126, 127, 128
- Anlagekosten 133
- Anschaffungskosten 138
- Antrieb 9, 45, 50, 59, 94, 98
- Antriebsarten 45, 50
- Antriebsgegenseite 87
- Antriebsseite 86
- Antriebswelle 45, 46, 47, 49, 50, 60, 61, 63, 66, 69, 93, 94
- Apps 57
- Arbeitskomfort 115
- Arbeitsräume 105, 115
- Arbeitssicherheit 131
- Arbeitsteilung 130, 131
- Architektur 130, 132
- Atlantik 29
- Aufbruchversuche 28
- Aufhängefeder 87
- Aufhängungen 63, 88
- Ausbleichen 34
- Ausführungen 8, 32
- Ausgeschäumte Aluminiumrollladen 43
- Ausgeschäumte Rollladenprofile 42
- Ausglasung 63
- Aussenabrollend 63, 64, 67, 103
- Aussenisolation 103, 108, 112, 118, 120
- Aussentemperatur 24
- Aussenwände 131
- Automationen 59
- Automatische Betriebsarten 71
- Automatische Systeme 70
- Automatische Steuerungen 36, 70, 104
- Automatische Torsteuerung 71
- Automatisierung 51, 59
- Autosun 48
- Balkon 131
- Balkontüre 138
- Banken 136
- Batterienpack 48
- Bauherr 132, 133
- Bauhülle 115
- Baukosten 132
- Bauliche Massnahmen 12, 25, 132
- Baumängel 130
- Baubestand 12, 18
- Bauobjekt 86, 88, 89, 92, 100
- Bauprozess 130, 134
- Bauqualität 115
- Bausubstanz 34, 134
- Bauteil 13, 28, 134, 135, 137
- Bauweisen 132
- Beaufortskala 29
- Bedienelement 55, 56, 71, 84
- Bedienfreundlichkeit 74
- Bedienmöglichkeiten 47, 58
- Bedienung 48, 53, 54, 55, 57, 70, 71, 136
- Bedürfnisse 12, 24, 56, 102, 109, 112
- Befehlsgeber 58
- Befestigung 61, 103, 112
- Befestigungslasche 66
- Befestigungsmöglichkeit 103
- Befestigungstechnik 114
- Befestigungswinkel 78
- Behaglichkeit 14, 24, 25, 32, 36
- Behaglichkeitsfeld 24, 25
- Behaglichkeitsgefühl 24
- Beleuchtung 54
- Bemalte Shopfront 77
- Berechnungstool 133
- Bereitstellung 3, 134
- Berufsausbildung 131
- Beschädigungen 47
- Beschattung 21, 105
- Beschattungsanlage 53
- Beschattungssysteme 33
- Besonderheiten 90
- Bestandeshalter 136
- Bestandteile 44
- Bestellbreite 91
- Betrieb 44, 55, 56, 71, 84, 134
- Betriebskosten 132, 133, 134
- Betriebsphase 132
- Beweglicher Sonnenschutz 14, 18
- Bewirtschaftung 132, 134
- Bewirtschaftungskosten 135
- Bewirtschaftungsphase 134
- Biegebarkeit 107
- Bildschirmarbeiten 34
- Binnenland 29
- Blende 13, 18, 80, 82, 83, 94, 98, 118, 120
- Blendschutz 21, 34, 35, 36, 76, 105, 115
- Block 90
- Boden 131
- Bostiches 42
- Breite Führungsschiene 93, 96
- Breite Konstruktion 93, 94, 96
- Breite Licht 93, 96
- Bremse 38
- Bremsvorrichtung 49
- Browseroberfläche 58
- Bürogebäude 126
- Büroräume 115
- Bürste 44
- Busleitung 54
- Bussteuerung 54
- Bus-Systeme 54, 59
- Celosia 6
- CentralControl 58
- Centronics 58
- Chalousie 6
- Cochot 6, 11
- Computer 58
- Controlling 133
- Dach 131
- Dachvorsprung 13, 18
- Datengrundlage 133, 135
- Dezentrales Steuergerät 53
- Dezentrale Steuerungssysteme 52, 53
- Diebe 27
- DIN 1946-2: 1994-01 24
- DIN EN 13659 70
- DIN EN 14202 70
- DIN EN 300xxx 70
- DIN EN 60335-2-97 70
- DIN EN ISO 7730: 2003 24
- Dokumentation 94, 98
- Drahtseilgetriebe 10
- Drahtverbindung 57
- Drehläden 127
- Drehmomentabschaltung 47
- Dreischeiben-Isolierverglasung 33
- Dunkelheit 34
- Dynamische Sonnenschutzsysteme 33
- Dynamisches System 132
- Dynamisch gesteuerter Wärmeschutz 34
- Ecomont 63, 64, 78, 79, 80, 81, 86, 87, 88, 93, 94, 116, 124
- Ecomont 16+ 93, 124
- Edelgasfüllung 33
- Effizienz 3, 136
- Eigenkapitalanteil 133
- Einbauarten 92
- Einbauhöhe 30, 31, 36, 94, 98
- Einbauort 30, 31
- Einbaustudien 116, 124
- Einbausystem 3, 47, 48, 60, 61, 62, 64, 65, 67, 69, 86, 87, 88, 94, 106, 108
- Einbausystem Konventionell 60
- Einbauteile 131
- Einbauvariante 46, 61, 62, 65, 67, 98
- Einbrecher 27, 51, 59, 70, 73, 136
- Einbruchdiebstahl 27
- Einbrüche 27, 36
- Einbruchschutz 39
- Einbruchsicherheit 73, 84, 105, 126, 127
- Einbruchversuche 28
- Einbruchwiderstandsklassen 28
- Einfachverglasung 33
- Einfamilienhäuser 115
- Eingang 73, 92, 94, 98, 100
- Eingangsbereich 73
- Einheitssturz 102, 108, 109, 110, 111, 128, 136
- Einschalen-Mauerwerk 116, 118, 120
- Einspareffekt 34
- Einzelbedienung 51, 52, 59
- Elektroantrieb 47
- Elektromotor 45
- Empfundene Raumtemperatur 24, 32
- Endanschlag 86
- Endlage 86, 87
- Endposition 64, 87
- Energetische Lücke 34
- Energiebedarf 134
- Energiebezugsfläche 25
- Energiebilanz 34
- Energieeffizienz 25
- Energieeinsatz 137
- Energieeinsparpotenzial 34
- Energieeinsparung 33
- Energiehaushalt 57, 107
- Energiekosten 107
- Energiesparverordnung 107
- Energieverbrauch 12, 115
- Entfaltungsgeschwindigkeit 70, 84
- Entsorgung 132
- Entwicklung 11, 32, 38, 132
- Entwurfplanung 128
- ENV 1627 – 1630 28
- ENV 1637 – 1630 27
- Erdgeschoss 26, 27, 36, 56, 78, 92, 100, 105, 110, 128
- Erdoberfläche 20, 32
- Erstellungskosten 135
- Erstellungsprozess 134
- Erträge 133
- Essbereich 105
- ETH Zürich 130
- Eulen 26
- Europäische Normen 33
- Ex-ante-Analyse 132
- Extrusion 40
- Facharbeiter 131
- Facility Management 134
- Facility Manager 136
- Fair 137
- Faltrollladen 14, 17, 127
- Farben 94, 98
- Fassade 44, 61, 63, 64, 66, 67, 69, 90, 93, 96, 98, 102, 103, 136
- Fassadenbauer 112
- Fassadenbauten 131
- Fassadengestaltung 12
- Fassadenmarkisen 14, 17, 18
- Fassadenmontage 88
- Fassadenöffnungen 12, 18
- Fassadenreinigung 133
- Fassadenunterhalt 136
- Feder 50, 87, 88
- Federvierkant 88
- Federwalze 88
- Federzug 45, 50, 59, 70
- Fehlerquellen 130
- Fenster 6, 26, 27, 32, 33, 34, 51, 52, 67, 69, 70, 84, 86, 89, 90, 92, 94, 98, 100,

102, 107, 115, 128, 130, 131, 138
 Fensterabschluss 33
 Fensterbank 86, 88, 89, 90, 100
 Fensterelement 33
 Fensterfläche 25
 Fensterläden 11, 14, 16, 18
 Fensterrahmen 32
 Ferien 59
 Fernbedienung 57
 Festverglasungen 63, 69
 Feuchteschutz 25
 Finanzierung 133
 Finanzierungskosten 134
 Fixsysteme 60, 61, 63, 69, 78, 80
 Flachland 29
 Flexibilität 108, 109
 FM-Dienstleister 136
 FM-Monitor 135
 Föhn 29
 Folgekosten 132, 133, 135
 Frontabdeckung 62
 Frontblende 61, 65, 69, 80, 81, 82, 118
 Frühaufsteher 26
 Führungen 61, 87, 94, 98
 Führungslänge 93, 94
 Führungsschiene 44, 59, 60, 61, 63, 64, 66, 69, 86, 87, 88, 89, 92, 93, 94, 96, 98
 Führungsschienenhöhe 94
 Führungsunterlagen 92
 Funk 55, 57, 58
 Funkmotor 45
 Funksignal 55
 Funksteuerung 55
 Funksystem 55, 56, 57, 59, 61
 Funktionskontrolle 89
 Funkverbindung 57
 Ganzlamellenstoren 127
 Garagentore 70
 Gebäude 3, 21, 24, 25, 33, 34, 52, 53, 59, 102, 103, 104, 107, 112, 115, 128, 131, 132, 133, 134, 136, 137, 138
 Gebäudehülle 34, 131
 Geborgenheit 24
 Gefängnis 126, 127
 Gefrierschutz 47
 Gegenspringen 28
 Gegentreten 28
 Geländekategorie 30, 31, 36, 94, 98
 Gelegenheitstäter 28
 Gelenkkurbel 46, 59, 70, 89
 Gelenkkurbelsystem 46
 Gelosia 6
 Gemütlichkeit 24
 Geräuschpegel 26, 36
 Gesamtenergieeffizienz 107
 Gesamthöhe 86, 88, 89, 96, 98
 Geschäft 73
 Geschäftsmodell 133
 Geschichte 6
 Geschwindigkeit 29, 102
 Gesetzgeber 30, 36
 Getriebe 45, 46, 61, 86, 87, 89
 Getriebegegenseite 89
 Gewalt 28
 Gewerbe 126
 Gewichtsausgleich 45
 Glas 32
 Glasanteil 25
 Glasfenster 27
 Glasfläche 12, 25, 32
 Glastüren 107
 Graffiti 77
 Grossflächige Rollläden 94, 98
 Gruppe 55, 56
 Gruppenszenarien 56
 Gurt 38
 Gurtaufzug 9
 Gurtband 38
 Gurtenzug 38, 45, 49, 59, 70
 Gurtscheibe 38, 49
 Gutachten 130
 Halteschrauben 88

Handkurbel 46, 86
 Hauptantrieb 50
 Haus 21, 27, 57, 104
 Hausautomationsprogramme 57
 Hausöffnungen 20
 Haussteuerung 57, 58
 Haustechnik 131
 Heizenergie 33
 Heizenergieverlust 32
 Heizung 54, 58
 Herstellungsbreite 98
 Hierarchiestufen 55
 Hilfsfeder 88
 Hindernis 71, 84
 Hinderniserkennung 47
 Hintersturz 116, 117, 124
 Hitze 12, 18, 21, 22, 34, 35
 Hitzeblocker 26
 Hitzeefall 36
 Hitzeschild 22, 32, 105, 126, 127
 Hitzeschutz 21, 34, 35, 36, 59, 76, 105, 115
 Hochschieben 28
 Hochschiebesicherung 36, 61
 Höhe Führungsschiene 86, 88, 89, 93, 94, 98
 Höhe Kasten 98
 Höhe Licht 86, 88, 89, 94, 96, 98
 Höhenposition 88
 Höhe Sturz 96
 Höhe System 86, 88, 89, 93
 Höhe total 94, 98
 Hohlprofile 41, 43
 Hohlstäbe 41
 Hohlsturz 62, 64, 65, 78, 80, 82
 Hohlsturzsituation 78
 Holzprofile 11, 38
 Holzrahmenbau 122
 Holzrollladen 8, 38
 Horizontale Schutzvorrichtungen 13
 Hotel 126, 127
 Hotelzimmer 115
 Hülle 132
 Hypotheken 133
 IFMA/GEFMA 134
 Immobilien 57, 102, 132, 134, 135, 136
 Immobilienbesitzer 136
 Immobilien-Investoren 136
 Immo-Monitoring 135
 Industrieverband Technische Textilien-Rollladen-Son-
 nenschutz e.V. 33
 Innenabrollende Rollladensysteme 63
 Innenliegende Systeme 32
 Innenseite 63, 92, 98, 100
 Innenwände 131
 Innere Uhr 26
 Insektenrollo 61
 Installation 33, 51
 Instandhaltung 132, 133, 134
 Instandsetzung 133, 134
 Instandsetzungskosten 132, 133, 134, 135
 Instandsetzungsprojekte 133, 134
 Internet 57
 Intimsphäre 26, 36, 105, 126, 127
 Investition 133, 134, 135
 Investitionskosten 132, 133, 136
 Investitionsvorhaben 135
 Investor 3, 133, 136
 Isolation 61, 65, 78, 106, 107, 110, 111
 Isolationsarbeiten 131
 Isolationselemente 112
 Isolationslücken 67
 Isolationsmaterial 111
 Isoliermatten 61
 Isolierungsdefizit 107
 Isolierverglasung 33
 ITRS 33
 Jahreszeiten 20, 21, 22, 27, 34
 Jalousie 6, 11, 14
 Jalousiefabrik 6, 11
 Jetlag 26
 Kabelaustritt 67
 Kälte 12, 34
 Kälteblocker 22, 33, 34, 36, 105, 126, 127

Kälteblockerwirkung 33
 Kältebrücke 61, 107, 111, 128
 Kälteschutz 105
 Kältestrahlung 33
 Kälte- und Wärmeeinlass 34
 Kanal 55
 Kapitalkosten 132, 133
 Kassetten 66, 69
 Kassettenelement 67, 106
 Kassettenrollladen 15
 Kassettensystem 60, 66, 67, 68, 69, 80, 82, 83, 88, 89, 96, 98, 106, 108
 Kasten 45, 66, 89, 98
 Kastenhöhe 96
 Kastenmass 98
 Keder 44
 Keil 28
 Klappern 36
 Kletterpflanzen 12, 18
 Klima 29, 137
 Klimaanlage 54
 Klimaelement 29
 Klimahaushalt 34
 Knickarmmarkisen 127
 Knoten 29, 54
 KNX 58
 KNX-RF Funk 58
 Komfort 57, 115
 Kompensationsfederzug 50, 59
 Konsole 62, 78
 Konstruktionslehre 3, 12, 13, 126, 144
 Konstruktiver und starrer Sonnenschutz 13, 18
 Kontaktleiste 71, 84
 Kontrolle 86, 88, 89, 90, 100, 132
 Konventionelles System 60, 69, 106
 Kopfstücke 89
 Kosten 103, 131, 132, 133, 134
 Kostenaufwand 138
 Kostenfolge 132
 Kostenreduzierende Wirkung 33
 Kraft-Weg-Verhältnis 45
 Kreuzgelenk 46, 89
 Kriminalstatistik 27
 Kugellager 45
 Kuhfuss 28
 Kunststoff 11, 40
 Kunststoffgleiter 42
 Kunststoffprofile 40
 Kunststoffrollladen 40
 Kunststoffsteg 40
 Kurbel 45, 46
 Kurbelantrieb 50, 61
 Kurbelaustritt 67
 Kurbeldurchbruch 67
 K-Wert 32
 Lacke 38
 Ladenlokale 70
 Lageraussparung 87
 Lagerkonsole 60, 61, 62, 63, 69
 Lagermontage 61
 Lagerungen 61, 66, 69
 Lagerwinkel 60, 69
 Lamellen 13, 78, 110
 Lamellenhohlsturz 82, 83
 Lamellenstoren 14, 16, 18, 78, 102, 104, 109, 110, 136
 Lamellenstürze 82
 Länge Führung 93
 Länge System 93
 Langlebigkeit 3, 136, 138
 Lärm 26
 Lärmpegel 105
 Lärmschutz 136
 Lasuren 38
 Lebensdauer 42, 131, 132, 135
 Lebensjahre 134
 Lebenszyklus 134, 137
 Lebenszykluskosten 3, 103, 132, 133, 134, 135, 136
 Lebenszykluskostenberechnungen 132
 Lebenszykluskostenmodell 134

- Leeseite 29
 Leibung 44, 61, 63, 64, 66, 67, 82, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 98, 100, 103, 112
 Leibungselement 103, 112, 113
 Leistungsbereitschaft 34
 Leistungsfähigkeit 34, 36
 Lerchen 26
 Licht 12, 26, 34, 36, 42, 44, 58, 86, 88, 89, 93, 94, 96, 98
 Lichteinfall 34, 36
 Lichteinfallgestaltung 110
 Lichthöhe 96
 Lichtkomponenten 57
 Lichtregulierung 105, 126, 127
 Lichtschranke 71, 84
 Lichtschutz 34
 Liegenschaft 136
 Liquidation 134
 Lothar 29
 Luft 42, 93, 96
 Luftbewegung 24
 Luftdruck 29
 Lufterneuerung 115
 Luftfeuchte 24
 Luftmasse 29
 Luftpolster 32, 34
 Luftteilchen 29
 Lufttemperatur 24
 Lüftung 126, 127
 Mängel 130, 131
 Manueller Antrieb 45
 Manuelle Systeme 70
 Massaufnahme 90, 92, 93, 96, 100
 Masse 86, 88, 89, 90, 92, 100
 Massnahmen 12, 25, 92, 109, 132
 Materialschicht 32
 Mauerwerk 32, 116, 118, 120, 124
 Mechanische Motoren 50
 Meeresluft 29
 Mehrfamilienhäuser 27, 115
 Melatonin 26, 36
 Mensch 24
 Mikroklima 12, 18
 Mindestanforderungen 31
 MINERGIE® 115
 MINERGIE®-Modul Business 115
 MINERGIE®-Modul Home 115
 Mittagsschlaf 26
 Mittelland 31
 Modellhaus 138
 Modernisierung 134
 Montage 44, 60, 61, 63, 66, 67, 68, 69, 71, 78, 79, 86, 87, 88, 89, 98, 103
 Montageanleitung 86, 87, 88, 89
 Montagearten 60
 Montagehilfe 87
 Montagerondelle 112
 Montage-Typ 66
 Montagevorbereitung 86, 88, 89
 Montageweise 44, 103
 Monteur 92, 100
 Montfix 89, 98
 Motor 47, 48, 51, 52, 53, 54, 55
 Motorantrieb 87
 Motorenvierkant 87
 Motorgehäuse 55
 Motorisiertes System 67
 Motorisierung 51, 136
 Mückenschutz 67
 Musik 129
 Nachhaltige Produktion 137
 Nachhaltigkeit 3, 102, 126, 127, 132, 133, 135, 137
 Nachisolierung 107
 Nachtaktive 26
 Nachträgliche Montage 78
 Nachtraum 105
 Naturgefahren 29
 Natürlicher Sonnenschutz 12, 18
 Neubau 62, 108, 130, 135, 136
 Niederspannungsleitung 53
 Nische 41, 42, 43, 67, 78, 80
 Nischenseitenabschlüsse 107
 Nischentiefe 78
 Norden 20, 29
 Normen 25, 28, 32, 33, 36, 70, 112
 Nothandkurbel 47
 Nutzwelle 45
 Nutzfläche 25
 Nutzung des Raumes 102, 104
 Nutzungsdauer 133
 Nutzungskosten 132, 133
 Nutzwärmebedarf 33
 Objektsteuerungen 58
 Offerteinholung 130, 131
 Öffnungsklappen 66, 69
 Ökologisch 137
 Ökonomisch 137
 Optimierung 33, 135
 Optimierungspotenzial 33
 Orkan 29
 Panzer 34, 38, 39, 40, 41, 42, 45, 71, 84
 Panzerbewegung 71, 84
 Panzerbreite 93
 Passagen 70, 71, 84
 Pensionskassen 136
 Pferdesportwagen 75
 Planer 109
 Planung 60, 102, 103, 108, 109, 128, 132, 134, 136
 Planungsphase 102, 132
 Platzsparend 73
 Plug&Play 71
 Polybauer 131
 Positionsnummer 92, 94, 98, 100
 Povernap 26
 Preisdruck 131
 Preis-Leistungsverhältnis 136
 Preisvorteil 52
 Produkteblätter 92
 Produkteigenschaften 127
 Produktwahl 138
 Profile von Stahlpanzer-Rollläden 8, 39
 Projektentwicklung 133
 Proprietäre Systeme 57
 Prüfverfahren 28, 33
 Prüfzentrum für Bauelemente 32, 33
 Qualität 36, 132, 135
 Qualitätslabel 115
 Quetschbereich 71, 84
 Rafflamellenstoren 127
 Rahmenverbreiterung 94
 Raumerwärmung 32
 Rauminnere 32
 Raumklima 24, 25, 34
 Räumlichkeiten 22, 24, 25, 34, 78, 104, 108, 109, 110, 126
 Raumtemperatur 24, 32, 36, 56, 105
 Rechnungsmodell 135
 Recyclekreislauf 137
 Recycling 137, 138
 Referenzbegutachtung 130, 131
 Regalwände 74
 Reinigung 132
 Rendite 126, 127, 136, 138
 Renovation 49, 61, 62, 94, 106
 Renovationslösung 61
 Ressourcen 137
 Rohrmotor 47, 48, 59
 Rollgeformt 66
 Rolljalousie 6, 7
 Rollladen 3, 6, 8, 9, 10, 14, 18, 21, 26, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 41, 42, 43, 46, 49, 56, 57, 59, 60, 62, 67, 71, 73, 75, 77, 78, 84, 86, 94, 98, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 127, 128, 129, 136, 137, 138, 144
 Rollladenantriebe 45
 Rollladenbau 47
 Rollladenbehang 87
 Rollladengurt 49
 Rollladenkasten 61, 94, 96, 107, 128
 Rollladenmontage 63, 78, 80, 82
 Rollladen-Paket 94
 Rollladenpanzer 11, 38, 40, 42, 44, 45, 59, 60, 63, 94, 98, 107
 Rollladensturz 45, 65, 106
 Rollladensystem 8, 9, 27, 32, 33, 34, 45, 47, 48, 49, 56, 59, 60, 61, 63, 66, 69, 70, 74, 75, 76, 78, 80, 82, 84, 88, 90, 92, 93, 94, 98, 100, 102, 103, 106, 110, 138
 Rollladensysteme mit geteilter Führungsschiene 63
 Rollladenwelle 45
 Rollladenbewegungen 56
 Roll-Therm 107
 Rolltorsysteme 72, 73
 Rondellen 112
 Rückbau 133
 Rückbaukosten 133
 Rundwelle 45
 Sanierung 61, 62
 Schadenssumme 130
 Schallschutz 24, 126, 127
 Schaltschrank 52
 Schaltuhr 55
 Schaluserl 6
 Schaufenster 73, 126
 Schaumflächen 29
 Schichtarbeit 26
 Schiebepprofile 39, 40
 Schiessstände 76
 Schimmelpilzbildung 107
 Schlaf 26, 105
 Schlafhormon 26
 Schlaflosigkeit 26
 Schlafqualität 26, 36
 Schlafräume 105, 110
 Schlafumgebung 26
 Schlafverhinderer 26
 Schlafzimmer 26, 36, 56, 78, 128
 Schlafzimmerrollläden 26
 Schneckenradgetriebe 46
 Schönheitsfehler 130
 Schotten 13
 Schränke 70, 74, 84
 Schraubendefinition 89
 Schraubendreher 28
 Schreibblock 90, 100
 Schubkraft 70, 71, 84
 Schulhaus 126, 127
 Schulterwurf 28
 Schürzelement 120
 Schutz 21, 26, 36, 39, 43, 70
 Schweiz 6, 25, 27, 29, 39, 40, 43, 57, 71, 78, 130, 138
 Schweizerischen Fachstelle für Sicherheitsfragen 28
 Schweizer Wohnungsbau 131
 Screenmarkisen 127
 Seeufer 31
 Seitenangaben 92, 100
 Selbsttragendes Rollladensystem 66, 86
 Selbsttragendes Einbausystem 69
 Sensor 34, 36, 51, 52, 53, 54, 136
 Sensorik 34
 Servicedeckel 66
 Servicefreundlich 72
 Serviceöffnung 66, 69
 Shopfront 39, 70, 73, 77, 84
 SIA 261 31
 SIA 342 30
 SIA Norm 180 25
 SIA Norm 2021 25
 Sicherheit 27, 102, 103, 105, 112, 132, 133, 136
 Sicherheitsbedingungen 70, 71, 84
 Sicherheitsfragen 28, 47
 Sicherheitsfunktionen 47
 Sicherheitsgefühl 102
 Sicherheitskriterien 71
 Sicherheitsrolllängen 36, 70, 75
 Sicherheitssystem 61, 102
 Sicherheitsvorrichtung 71, 84
 Sicherheitszwecke 70
 Sicherungsglaschen 89

- Sichtschutz 105
- Sichtweite 71, 84
- Smart Devices 57
- Smartphones 57, 58
- Solarantrieb 15, 48
- Solarbetrieb 115
- Solarbetriebene Rollladensysteme 75
- Solargewinn 33
- Solarlösung 67
- Solarpanel 48
- Somfy iO 57
- Somfy RTS 57
- Sommer 12, 18, 20, 21, 22, 25, 32, 59, 105
- Sommermonate 34
- Sonne 12, 20, 21, 22
- Sonnenblenden 127
- Sonneneinstrahlung 12, 34, 102
- Sonnenenergie 32
- Sonnenlicht 26, 34
- Sonnenschutz 6, 12, 13, 14, 18, 25, 30, 32, 33, 36, 47, 58, 102, 105, 115, 126, 127, 128, 131, 136, 137, 144
- Sonnenschutzanlage 53, 78, 112
- Sonnenschutzglas 127
- Sonnenschutzsysteme 32, 33
- Sonnensensor 55
- Sonnenstand 20, 22, 34, 136
- Sonnenstrahlen 20, 34
- Sonnen- und Temperatursensor 35, 56
- Sonnen- und Wetterschutz 3, 12, 13, 18, 20, 24, 25, 30, 31, 57, 58, 70, 102, 103, 104, 105, 108, 109, 138
- Sonnen- und Wetterschutzanlage 55, 56, 78, 86, 88, 89, 112, 144
- Sonnen- und Wetterschutzprodukt 102, 138
- Sonnen- und Wetterschutzsystem 12, 13, 28, 102, 103, 108, 112, 136
- Sonnen- und Wetterschutzwahl 108
- Sozial 137
- Sparpotenzial 107
- Spezialanwendungen 70, 84
- Spezialfälle 38
- Spital 126, 127
- Splint 87, 88
- Stäbe 38, 41
- Stahl 8, 39, 44, 49
- Stahlblech-Rollladen 8, 39
- Stahlpanzer-Rollladen 8, 39
- Stahl-Rollläden 39
- Standardfenster 33
- Standardisiertes System 54
- Stangengetriebe 10
- Steckdose 58
- Stellschraube 89
- Steuergerät 51, 52, 53, 56, 59
- Steuerliche Vergünstigungen 133
- Steuersysteme 51
- Steuerungen 13, 34, 36, 51, 54, 59, 104
- Steuerungsbefehl 55
- Steuerungsmöglichkeiten 58
- Stockwerk 92, 94, 98, 100
- Storen 57, 130, 131
- Störgeräusche 98
- Straftaten 27
- Stranggepresst 44, 66
- Stromausfälle 47
- Stülpchalung 122
- Sturz 14, 69, 82, 94, 96, 102, 106
- Sturzdimensionen 102
- Sturzhöhe 110
- Sturzmass 86, 88, 89
- Sturzplanung 102
- Sturztiefe 110
- Süden 20, 29
- Südföhn 29
- Systemtoleranzen 94
- Tablets 57, 58
- Tageslicht 26, 34
- Tageslichterhaltung 105
- Tageslichtnutzung 105, 115
- Tagräume 110
- Tahoma 57
- Tahoma-Box 57
- Täter 28
- Teleskop 87
- Teleskopwelle 87
- Teleskopwellenzapfen 45
- Temperatur 24, 34, 40
- Temperaturhaushalt 34
- Temperaturunterschied 32
- Terrassentüren 27
- Textiler Sonnenschutz 102
- Thermische Behaglichkeit 24, 32
- Toleranzen 94
- Torsysteme 70, 72, 84
- Totmann-Betrieb 71, 84
- Touchpanel 58
- Tragbar 133, 137
- Tür 27, 32, 34, 51, 98, 130, 131
- Türersatz 75
- Übergeordnetes Steuergerät 52, 53
- Überlebensfähig 137
- Überstand 98
- Überwachung 132
- Umgebungstemperatur 24
- Umnutzung 134
- Umwelt 57, 137
- Unauffälligkeit 136
- Unfallfreie Bedienung 70, 71
- Unfallverhütung 131
- Unterhalt 103, 126, 127, 132, 133, 134, 136, 138
- Unterhaltsarbeiten 103
- Unterhaltsarm 136
- Unterhaltsaufwendungen 108
- Unterhaltskosten 13, 18, 103, 134, 136, 138
- Unterkant 93
- Unterlage 92
- Unternehmen 40, 131
- Untersicht 88
- Untersichtsblende 61, 62, 87, 88, 93
- Untersichtsblendenhalter 88
- Ursprünge 6
- UV-Strahlen 34
- U-Wert 33
- Vandalismus 27, 28, 36, 39, 43, 73
- Verdrahtete Steuerung 51
- Verdunkelung 26, 126, 127
- Verdunkelungsmöglichkeit 105
- Verkabelungsarten 52
- Verkabelungsaufwand 52, 55
- Verkaufslokal 126, 127
- Vernetzbarkeit 58
- Verriegelungsvorrichtung 61
- Verschlussysteme 94
- Versicherungen 136
- Versorgung 132
- Vertikale Schutzvorrichtungen 13
- Vertikalschnitt 60, 96, 112
- Verwaltung 132, 138
- Verwaltungskosten 132
- Vierkantstahl 46
- Vorbauvariante 67
- Vorbereitung 89, 102
- Vordach 13, 18
- Vordersturz 124
- Vormontage 69
- Vor-Ort Bedienung 54
- Vorspannumdrehungen 50
- VSR 114
- Wach-Schlaf-Rhythmus 26
- Wandschrank 74
- Wandsender 48, 55
- Wärmeabgabe 24
- Wärmebild 107
- Wärmedämmstein 116
- Wärmedämmung 32
- Wärmedifferenz 32
- Wärmedurchgangskoeffizient 33
- Wärmedurchgangswert 32
- Wärmedurchlasswerte 33
- Wärmeerzeugung 24
- Wärmemenge 32
- Warme Räume 33
- Wärmeschutz 25, 33, 34, 105, 136
- Wärmeschutzfläche 32
- Wärmeschutzwerte 110
- Wärmesensor 55
- Wärmestrahlung 24, 32
- Wärmetransport 32
- Wärmeverlust 21, 32, 33, 34
- Wartungsarm 45, 72, 73, 84
- Wartungsaufwand 74
- Wasserwaage 86, 88, 89, 90, 100
- Webinterface 57
- Webserver 57, 58
- Wellblech 11, 39
- Welle 6, 38, 45, 49, 61, 87, 88, 93, 94
- Wellenzapfen 45
- Werkzeug 28
- Werkzeugvorbereitung 86, 89
- Wetter 78, 102
- Wetterbedingungen 34
- Wetterschutzanlage 31, 51, 55, 56, 86, 88, 89, 112
- Wickel 43
- Wickelvorrichtung 49
- Widerstandsklasse 61
- Wind 29
- Windböen 29
- Windbrisen 102
- Windeinwirkungen 136
- Windgeschwindigkeit 29, 30
- Windintensitäten 29
- Windlast 102, 112, 115
- Windlasttechnologie 61
- Windlastzertifizierte Produkte 102
- Windlastzone 31, 36, 94, 98
- Windschutz 105, 126, 127
- Windstabile Rollladensysteme 61
- Windstärke 29
- Windstille 29
- Windstürme 29
- Windwächter 102
- Windwiderstand 103
- Windwiderstandsklassen 30, 31, 36, 102
- Winkel 86, 89, 90, 92, 100
- Winkelmesser 90, 100
- Winter 12, 18, 20, 21, 22, 25, 33, 34, 59, 105
- Wirkungsgrad 32
- Wirtschaftlichkeit 133
- Witterungseinflüsse 38
- WLAN 58
- Wohlbefinden 24
- Wohlfühlklima 56, 102
- Wohlgefühl 102
- Wohnbau 126
- Wohnbauten 115
- Wohnbereich 105
- Wohnen 57, 105
- Wohnhaus 126
- Wohnklima 56, 102, 105, 115
- Wohnkomfort 115
- Wohnraum 32, 38, 49, 105
- Wohnungsbau 130, 131
- Wohnungsneubau 130
- Zange 28
- Zeitdruck 130, 131
- Zeitprogramm 56
- Zeitschaltuhr 34, 56, 104
- Zenit 20
- Zentralbefehl 51, 53
- Zentrale Steuerungssysteme 52
- Zentralgerät 52, 53
- Zentralsteuerung 51, 52, 55, 56, 59
- Zerstörungen 29
- Zirbeldrüse 26
- Zugänglichkeit 103
- Zugjalousie 6
- Zu kleine Nische 80
- Zusätzliche Steuergeräte 56
- Zusatznutzen 51
- Zusatzprodukte 48
- Zweischalen-Mauerwerk 124
- Zweischeiben-Isolierverglasung 33
- Zwischenpositionen 34

Literaturverzeichnis

Literatur

- ARGE Sonnenschutztechnik (2002): Handbuch für Sonnen- und Wetterschutzanlagen. 1. Auflage, Wien
- Anton Griesser (1883): Fabrik für Rollthore, Rollläden, Zug-Jalousien, etc. Aadorf
- Bundesverband Rollläden + Sonnenschutz e.V. (1996): Lehr- und Arbeitsblätter Rollläden: für den Ausbildungsberuf Rollläden- und Sonnenschutzmechatroniker/-in. Bonn
- C. LEINS & CIE (1856): Technisches. Stuttgart
- C. LEINS & CIE (1856): ohne Titel. Stuttgart
- DIN 1946-2 (1994-01): Raumluftqualität; Gesundheitliche Anforderungen. Beuth Verlag, Berlin
- DIN EN 13659 (2014-10): Abschlüsse außen und Außenjalousien - Leistungs- und Sicherheitsanforderungen. Beuth Verlag, Berlin
- DIN EN 14202 (2004-10): Abschlüsse - Gebrauchstauglichkeit von Rohr- und Blockmotoren - Anforderungen und Prüfverfahren. Beuth Verlag, Berlin
- DIN EN 60335-2-97 (2010-07): Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke. Beuth Verlag, Berlin
- DIN EN ISO 7730 (2003-10): Ergonomie des Umgebungsklimas. Beuth Verlag, Berlin
- Griesser (o.J.): Schnell-Referenz. Aadorf
- Köppen, Enno / Stierli, Bernhard (2008): Konstruktionslehre für den Hochbau, Sonnen- und Wetterschutz. LMK Lehrmittel GmbH, Zürich
- Merz, Roland / Schild, Brigitta (2012): Handbuch des Bauherrn: Bauen, modernisieren und einrichten. Rüsclikon
- Prüfzentrum für Bauelemente (Pfb) (2006): U-Wert von Fensterelementen mit Vorsatzrollladen Economic 37. Stephanskirchen bei Rosenheim
- Prüfzentrum für Bauelemente (Pfb) (2008): Prüfbericht Nr. 07/12-A244-B2. Stephanskirchen bei Rosenheim
- SIA Norm 180 (2014): Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden. Zürich
- SIA Norm 261 (2003): Einwirkungen auf Tragwerke. Zürich
- SIA Norm 342 (2009): Sonnen- und Wetter-Schutzanlagen. Zürich
- SIA Norm 2021 (2002): Gebäude mit hohem Glasanteil – Behaglichkeit und Energieeffizienz. Zürich
- Sonnenhaus-Institut e.V. (2008): Gebäudeorientierung zur Sonne, Ein Muss im Sonnenhaus. Straubing
- Strohm, David (2012): Teure Mängel beim Bau. NZZ am Sonntag, Zürich 01.04.2012, S. 41
- Vögele, Olaf (2004): Handbuch Rollläden + Sonnenschutzsysteme. 2. Auflage, Kleffmann Verlag GmbH, Bochum. ISBN 3-87414-098-9

Internetquellen

- Bancolor, Elche de la Sierra 2009
<http://bancolor.com/web/images/01a.jpg> (37.03.2014 16:29)
- Baumit, Tagelsswangen o.J.
<http://ch.baumit.com/upload/pdb/MontageRondelle.pdf> (27.03.2014 15:17)
- Beck und Heun GmbH, Mengerskirchen 2013
<http://www.beck-heun.de/Download.200.0.html> (20.12.2013 15:35)
- Becker-Antriebe GmbH, Sinn o. J.
<http://www.becker-antriebe.de/Rolllaeden-automatisieren/Produkte/Antriebe-fuer-automatisierte-Rolllaeden-von-Becker-Antriebe/445d30/> (21.11.2013 12:00)
- Becker-Antriebe GmbH, Sinn o. J.
<http://www.becker-antriebe-partner.de/cgi-bin/?id=336> (14.03.2014 16:37)
- Dosteba, Bachenbülach 2014
http://www.dosteba.ch/content/images/uploaded/produktebilder/98290_Montagerondelle_DoRondo_PE_Ansicht_Winkel.jpg (11.04.2014 10:37)

Europäischer Fachverband für Blendschutz am Bildschirmarbeitsplatz (EFFB) e.V., Oberroth o.J.
<http://www.effb.org/img/sehbeschwerden-bildschirm-augen.jpg> (07.02.2014 16:08)

Görlitzer Sternfreunde e.V., Biesnitz 2010
<http://www.goerlitzer-sternfreunde.de/html/jahreszeiten.html> (04.04.2014 10:13)

Griesser: Rollladen von Griesser, Alucolor, Aadorf o.J.
<http://www.griesser.ch/de/produkte/rollladen/alucolor> (05.02.2014 15:16)

Griesser: Rollladen von Griesser, Minicolor II, Aadorf o.J.
<http://www.griesser.ch/de/produkte/rollladen/minicolor-ii> (11.04.2014 09:50)

HafenCity Universität Hamburg: Thermische Behaglichkeit-Komfort in Gebäuden, Hamburg o.J.
http://rom-umwelt-stiftung.de/wp-content/uploads/2006/02/Dokumentation_Thermische_Behaglichkeit.pdf (09.04.2014 10:19)

HTL Steyr: AINF Angewandte Informatik - Grundlagen der Informatik, Steyr 2012
http://www.htl-steyr.ac.at/~ungr/Skriptum/WS12/Informatik-Grundlagen/images/G02-Ergonomie/Blendung_1.jpg (07.02.2014 16:13)

Inspirierend Wohnen, Kontich 2014
http://www.inspirierend-woenen.be/wp-content/uploads/2013/09/somfy_tahoma_.jpg (20.03.2014 16:29)

KNX, Winterthur 2013
<http://www.knx.ch/knx-chde/argumente/das-ist-knx/index.php> (14.03.2014 16:16)

Komfortabel und Sicher BETTING und BUSS GbR, Rhede 2004
<http://www.komfortabel-und-sicher.de/rohrmotor/rohrmotor-funktion.html> (19.12.2013 15:54)

Leo Kunststoffprofile, Leonberg o.J.
<http://www.leo-kunststoffprofile.de/index.php?id=185> (06.03.2014 15:08)

Leo Kunststoffprofile, Leonberg o.J.
<http://www.leo-kunststoffprofile.de/index.php?id=167> (06.03.2014 15:55)

PFSA HINZE, Freiberg am Neckar o. J.
http://www.pfsa.de/Vorbaurollladen_und_Aufbaurollladen.html (17.10.2013 10:54)

Perfekter Sonnenschutz, Berlin o. J.
<http://www.perfekter-sonnenschutz.de/produktbeschreibung/plisse> (17.10.2013 11:11)

R. Kamp Handel mit Bauelementen, Essen 2013
<http://www.rolladen-city.de/147579/140148.html> (27.09.2013 15:48)

Regazzi SA: REGA Roll, Rolladen aus Aluminium einbrennlackiert, Gordola o.J.
http://www.regazzi.ch/fileUpload/products/9/P_REGARoll_D.pdf (05.02.2014 15:18)

Regazzi SA: REGAPAK, Faltrolladen, Gordola o.J.
http://www.regazzi.ch/fileUpload/products/10/P_REGAPak_Tripak_D.pdf (11.04.2014 14:00)

Rufalex Rollladen-Systeme AG, Kirchberg 2007
<http://www.rufalex.ch/techinfos/animation/> (19.12.2013 15:07)

SIA, Zürich 2014
<http://www.sia.ch/de/dienstleistungen/artikelbeitraege/detail/article/neue-vernehmlassung-der-norm-sia-180/> (11.04.2014 09:45)

Staatliches Berufliches Schulzentrum Wiesau, Wiesau 2006
http://www.bs-wiesau.de/metall/rolladenjalousiebauer_rueckblick.html (31.01.2014 09:46)

Stahlton, Frick 2014
http://www.stahlton-bauteile.ch/download_d/Schuerzenelemente_Rahmen-Sturzelemente/Konstruktionsdetails/k_leibn_d.pdf (21.03.2014 16:10)

Technik & Haus, Borken 2006
<http://www.automatische-rollladen.de/rohrmotor/somfy-rohmotor.html> (19.12.13 14:40)

VSR, 2015
<http://www.storen-vsr.ch/files/filemanager/Befestigungstechnik.pdf> (02.02.2015, 08:35)

Wikimedia Comons, 2007
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rolladen-Gurtscheibe.jpg> (03.10.2013 13:31)

Wikipedia, 2011
<http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:SonnStand49Nord.svg&filetimestamp=20110331203924&> (03.02.2014 08:39)

QR-Code-Verzeichnis

Lehrbuch bestellen	3	
Montageanleitungs-Videos, Hauptseite	69, 86	
Video Montageanleitung Einbausystem Ecomont mit Getriebe	86	
Video Montageanleitung Einbausystem Ecomont Option Motorantrieb	87	
Video Montageanleitung Einbausystem Ecomont Option Federwalze	88	
Video Montageanleitung Einbausystem Ecomont Verstellen der Höhenposition der Untersichtsblendenhalter	88	
Video Montageanleitung Kassettensystem Montfix	89	
PDF Produkteblatt Ecomont Economic 37	106	
PDF Produkteblatt Montfix Economic 37	106, 108	
PDF Produkteblatt Ecomont 16+ Economic 37	108	
Rollladen-Blues	129	
Neuheiten und Korrigenda	147	
Eine kleine Belohnung	148	
Fotobuch		

Immer auf dem neusten Stand

Die Rollladen-Branche entwickelt sich ständig weiter. Und so auch der Lehrstoff. Damit Sie nichts verpassen, benutzen Sie den untenstehenden QR-Code, um auf die Seite «Neuigkeiten und Korrigenda» zu gelangen.





... eine kleine Belohnung

Für all den Fleiss, den Sie in das Studium dieses Lehrbuchs gesteckt haben, möchten wir Ihnen gratulieren. Folgen Sie dem QR-Code, um eine kleine Belohnung für Ihre Mühen zu erhalten.



