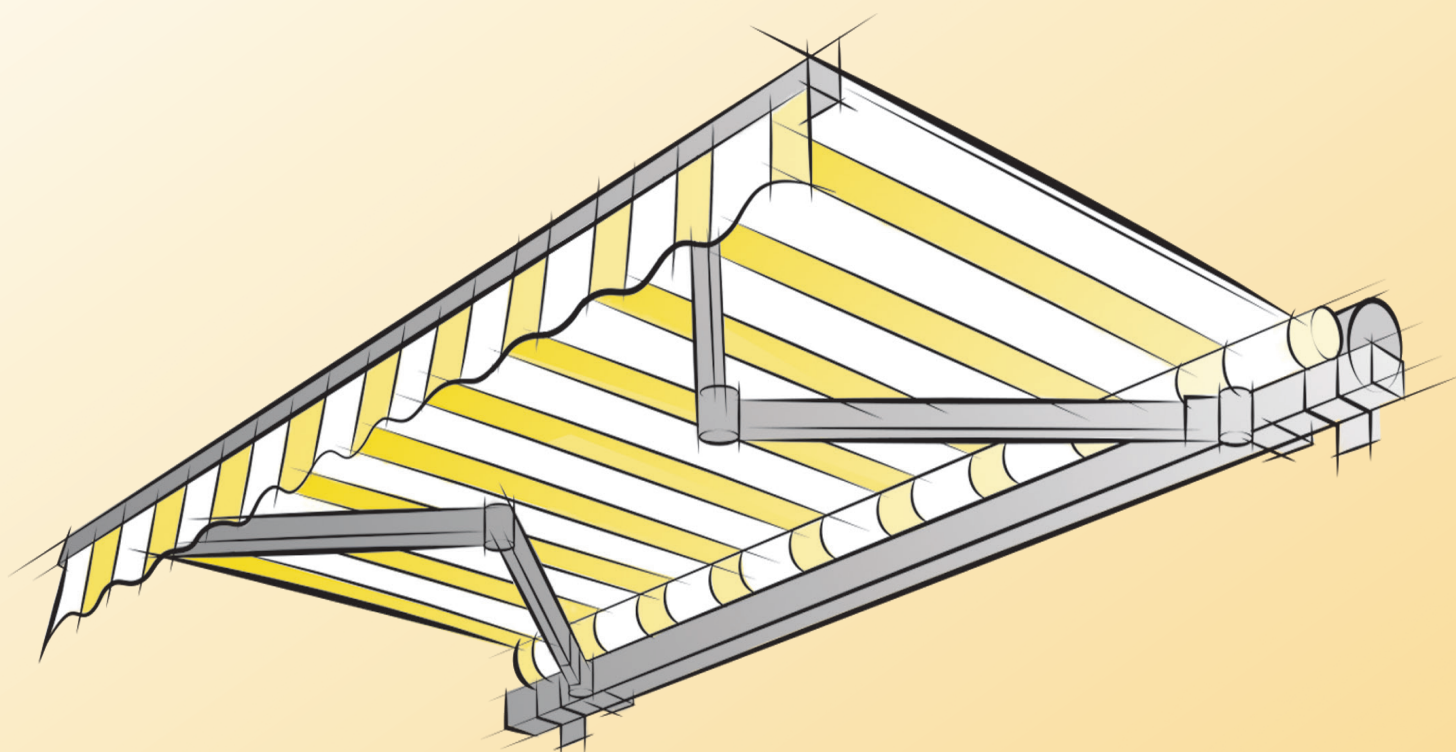


Richtlinie

zur technischen Beratung, zum Verkauf und zur Montage von Gelenkarmmarkisen



Stand November 2018

Herausgeber:

IVRSA
INDUSTRIEVEREINIGUNG
Rollladen-Sonnenschutz-Automation

Eine Fachgruppe des **ITRS** e.V.

bundesverband
**sonnenschutz
technik**



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
1.1 Hintergrund	3
1.2 Zielgruppe der Richtlinie	3
1.2.1. Fachhändler	3
1.2.2. Qualifizierter Verkäufer	3
1.2.3. Qualifizierter Markisenmonteur	3
2. Technische Grundlagen	4
2.1 Windwiderstandsklassen der Markisen	4
2.2 Versuche: Gelenkarmmarkisen im Windkanal	4
2.3 Ergebnisse der Windkanaluntersuchungen	5
2.4 α_{Last} -Wert bei der Auslegung der Befestigungsmittel	6
2.5 Befestigungsgrund	7
2.6 Querlast	7
3. Beratungspflichten und Verkaufsgrundlagen	8
3.1 Pflichten des Verkäufers	8
3.2 Windgeschwindigkeiten	8
3.3 Berechnungsprogramm zur Ermittlung der Auszugskraft	9
3.4 Berechnung der Auszugskraft	10
3.4.1 Markisenbefestigung auf druckfestem Befestigungsuntergrund	10
3.4.2 Markisenbefestigung auf nicht druckfestem Befestigungsuntergrund	11
3.4.3 Distanzhalter für Gelenkarmmarkisen mit 2 Gelenkarmen	12
3.4.4 Markisenbefestigung mit Deckenhalter	13
3.4.5 Markisenbefestigung mit Befestigungsplatte	14
3.5 Programmablauf zur Auswahl der Befestigungsmittel	15
3.6 Auswahl der Konsolen und Befestigungsmittel	16
3.7 Dübel für Mauerwerk und Beton	16
3.7.1 Lochspiel in der Ankerplatte	16
3.8 Befestigung auf Holz	16
3.8.1 Mögliche Befestigungsarten	16
3.8.2 Randbedingungen	21
4. Montage von Gelenkarmmarkisen	24
4.1 Wareneingangskontrolle	24
4.2 Anforderungen an den Monteur	24
4.2.1 Vor der Montage am Anbringungsort	24
4.2.2 Montage von Gelenkarmmarkisen	25
4.2.3 Nach der Montage	25
5. Literaturverzeichnis	26

1. Einleitung

Markisen nach DIN EN 13561 sind ein harmonisiertes Bauprodukt nach der Bauproduktenverordnung und sind am CE-Kennzeichen erkennbar.

Der Markisenhersteller hat eine CE-Kennzeichnungspflicht nach DIN EN 13561 „Markisen-Leistungs- und Sicherheitsanforderungen“. Er darf seine Produkte nur dann in den Verkehr bringen, wenn die Mindestanforderungen der Norm erfüllt sind und somit durch seine Produkte Sicherheit und Gesundheit der Verwender oder Dritter nicht gefährdet werden. Er gibt die Risikoanalyse eines Produktes und für Restrisiken, die nach dem Stand der Technik nicht beseitigt werden können, muss er entsprechende Warnhinweise geben. Treten unerwartete Gefahren an dem Produkt auf, müssen die betroffenen Verwender gewarnt und die Fehler beseitigt werden.

1.1 Hintergrund

Der Arbeitskreis des BKTex „Umsetzung der europäischen Norm 13561“ hat die vorliegende Richtlinie in erster Linie als Hilfe für die Montageunternehmen erarbeitet. Besonderes Gewicht hat der Arbeitskreis auf die Sicherheitsaspekte der DIN EN 13561 gelegt und den gesamten Prozess von der Auslieferung der Markise durch den Hersteller über das Beratungs- und Verkaufsgespräch des Fachhändlers mit dem Endnutzer bis zur Montage am Anbringungsort betrachtet. Bei Anwendung der Richtlinie wird somit die Einhaltung der Norm in allen Stufen des Prozesses sichergestellt und auf die nachhaltige Kundenzufriedenheit hingewirkt

1.2 Zielgruppe der Richtlinie

1.2.1 Fachhändler

Vom Fachhändler wird erwartet, dass er qualifizierte Fachkräfte bei der Ausübung seines Handwerks einsetzt.

1.2.2 Qualifizierter Verkäufer

Vom Verkäufer wird erwartet, dass er über fundierte Kenntnisse der anzuwendenden Normen und Richtlinie verfügt und die Bausubstanz als Befestigungsuntergrund für die Montage der Markisen richtig beurteilen kann.

1.2.3 Qualifizierter Markisenmonteur

Beim Monteur werden versierte Kenntnisse in folgenden Bereichen vorausgesetzt:

Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften

Umgang mit Leitern und Gerüsten

Handhabung und Transport von langen/ schweren Bauteilen

Umgang mit Werkzeugen und Maschinen Handhabung der Befestigungsmittel

Beurteilung des Befestigungsuntergrunds.

Die Elektromontage muss durch eine Elektrofachkraft erfolgen
(siehe auch Punkt 4.2.)

2. Technische Grundlagen

Die vorliegende Richtlinie enthält Hinweise zur technischen Beratung, zum Verkauf und zur Montage von Gelenkarmmarkisen nach DIN EN 13561 einschließlich der erforderlichen Befestigungen.

Werden für die Verankerung der Gelenkarmmarkisen Dübel verwendet, so müssen diese Dübel die Anforderung nach Abschnitt 3.8 dieser Richtlinie erfüllen.

Mit jeder Markise müssen Anleitungen geliefert werden, die alle Informationen über den sicheren Umgang beinhalten und dabei auch vorhersehbare Fehlanwendungen berücksichtigen!

2.1 Windwiderstandsklassen der Markisen

Die Markisenhersteller müssen ihre Produkte auf die Windtauglichkeit testen und die zutreffende Windwiderstandsklasse im Rahmen der CE-Kennzeichnung deklarieren. In der DIN EN 13561 sind entsprechende Windwiderstandsklassen definiert. Mit der DIN EN 1932 existiert dazu die entsprechende Prüfnorm.

In der nachfolgender Tabelle 1 – Windwiderstandsklassen gemäß DIN EN 13561 sind die Windwiderstandsklassen für Gelenkarmmarkisen mit den entsprechenden Drücken abgebildet.

Tabelle 1 – Windwiderstandsklassen für Gelenkarmmarkisen

Klassen	0	1	2
Nominalen Winddruck p_N (N/m ²)	< 40	40	70
Sicherheitsdruck p_S (N/m ²)	< 48	48	84

In der DIN EN 13561 wird kein Bezug zwischen den Windwiderstandsklassen und der Windgeschwindigkeit hergestellt. Der Hersteller muss die Maximalgeschwindigkeit festlegen, oberhalb derer die Gelenkarmmarkisen einzufahren ist.

2.2 Versuche: Gelenkarmmarkisen im Windkanal

Um die Lasten die in den Untergrund eingeleitet werden praxisgerecht zu ermitteln, wurden vom BKTex (ITRS) umfangreiche Windkanaluntersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse wurden in verschiedenen Fachzeitschriften veröffentlicht. Der Aufbau des Windkanals und der entsprechenden Prüfeinrichtungen sind in Bild 1 schematisch dargestellt.

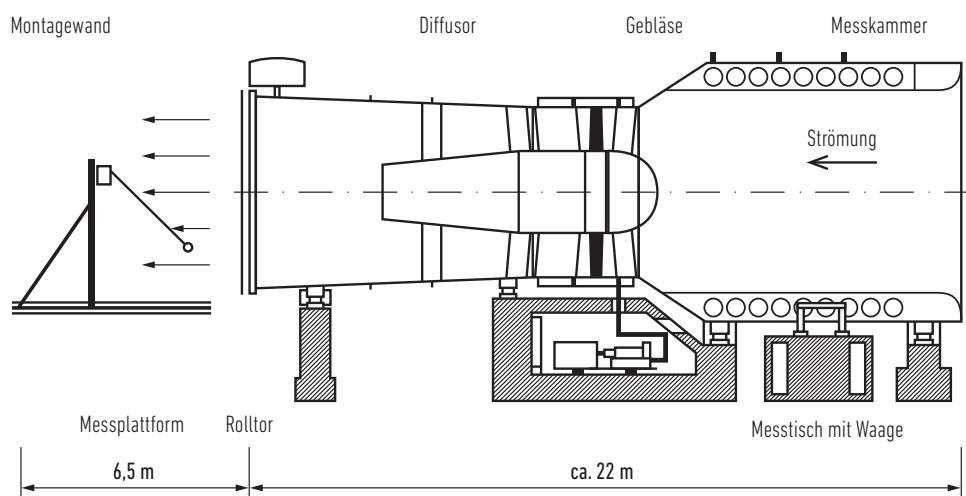


Abb. 1: Aufbau Windkanalversuche



Abb. 2: Beispielhaftes Verhalten einer Markise im Windkanal zu Energieabsorption

2.3 Ergebnisse der Windkanaluntersuchungen

In Bild 3 sind die relevanten Lasten definiert. Durch den in Kapitel 2.2 beschriebenen Windkanalversuch wurden die dargestellten Lasten als Messgrößen aufgenommen.

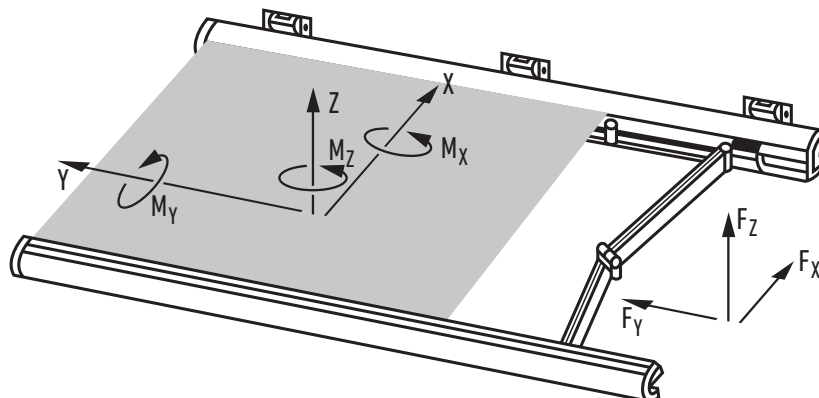


Abb. 3: Relevante Lasten der Markise

Nachfolgend werden die α_{Last} -Werte als Funktion von der Markisengröße ermittelt, die für die Einbindung in ein Berechnungsprogramm zur Auszugskraftberechnung herangezogen werden.

2.4 α_{Last} -Wert bei der Auslegung der Befestigungsmittel

Der α_{Last} -Wert beschreibt das Verhältnis zwischen real aufgetretenen Lasten (Momente) zu den statisch berechneten Lasten (Momente).

$$\alpha_{\text{Last}} = \frac{|M_y|}{|M_{\text{st}}|} \quad (3)$$

M_y ist dabei der gemessene Wert. M_{st} entspricht dem aus einer statischen Belastung abgeleiteten Drehmoment nach folgender Beziehung:

$$M_{\text{st}} = F \times q_M \times \frac{L}{2} \quad (4)$$

q_M ist der tatsächlich aufgetretene Staudruck beim Windkanal definiert nach Gleichung 4a

F Fläche des Markisentuches

L Ausfall der Markise

$$q_M = \frac{\rho_{\text{Luft}} \cdot v^2}{2} \quad (4a)$$

v Windgeschwindigkeit (m/s)

ρ_{Luft} Dichte der Luft

M_y nach Gleichung (3) beschreibt das ermittelte Moment, rein bedingt durch die Windlast. Das durch das Eigengewicht erzeugte Moment ist hier nicht betrachtet.

Gleichung (5) beschreibt das in der Summe vorhandene Moment ($M_{y, \text{ges}}$). Dies setzt sich aus M_y und M_{Eigen} zusammen.

$$M_{y, \text{ges}} = M_y + M_{\text{Eigen}} \quad (5)$$

M_y = ermitteltes Moment bedingt durch die Windlast

M_{Eigen} = Moment, resultierend aus dem Eigengewicht

M_x und M_z müssen für die eingesetzten Drehmomente nicht betrachtet werden, da diese im Vergleich zu M_y wegen ihrer geringen Größe zu vernachlässigen sind.

Die Lastseite beinhaltet ausschließlich die Krafteinwirkung in den Befestigungsuntergrund, die durch die Windlast und das Eigengewicht der Markise entsteht.

Hierbei wird ein messtechnisch ermittelter α_{Last} -Wert eingesetzt, da die Lastseite messtechnisch eindeutig ermittelt werden kann und ein Sicherheitsaufschlag schon auf der Widerstandsseite (durch Befestigungsmittel) erfolgt. Siehe auch Punkt 3.4. Berechnungsprogramm zur Ermittlung der Auszugskraft der Markise.

Folgende α_{Last} -Wert bei der Auslegung der Befestigungsmittel

Für Windgeschwindigkeiten ≤ 11 m/s gilt:

- $\alpha_{\text{Last}} = 0,4$
für Markisen bis 3,5 m Ausfall und bis zu einer Gesamttuchfläche von 15,75 m².
- $\alpha_{\text{Last}} = 0,5$
für Markisen $> 3,5$ m Ausfall oder Tuchfläche $> 15,75$ m².

Für Windgeschwindigkeiten > 11 m/s bis 14 m/s gilt:

- $\alpha_{\text{Last}} = 0,6$

Für Windgeschwindigkeiten > 14 m/s gilt:

- $\alpha_{\text{Last}} = 1,0$

Auf der Widerstandsseite werden die auf der Lastseite eingeleiteten Kräfte im Wesentlichen durch die Befestigungsmittel und den Befestigungsuntergrund aufgenommen.

2.5 Befestigungsuntergrund

Es wird zwischen druckfestem und nicht druckfestem Untergrund unterschieden. Der druckfeste Untergrund (z.B. Beton) kann Druckkräfte, die über die Konsolen eingeleitet werden, aufnehmen. Der nicht druckfeste Untergrund (Isolierputz, Klinker) kann dies nicht. Deshalb sind geeignete Befestigungsmittel zu wählen. Diese übernehmen die Krafteinleitung in das Mauerwerk und in den Beton. Zudem spielen die unterschiedlichen Untergründe bei der Ermittlung der maximalen Lasten für die Befestigungsmittel eine entscheidende Rolle (siehe Berechnungsprogramm Punkt 3.4.).

2.6 Querlast

Bei Montage der Markise mit horizontalen Befestigungsmitteln auf einen nicht druckfesten Untergrund muss die durch das Markisengewicht entstehende Querlast bei der Auslegung der Befestigungsmittel berücksichtigt werden. Die Aufnahmefähigkeit der Befestigungsmittel ist umso geringer, je größer der zu überbrückende Abstand zum Untergrund ist. Werte zu den Maximallasten bieten die Hersteller der Befestigungsmittel in ihren Datenblättern. Durch die Biegung der Schrauben unter Last, besteht neben der Gefahr des Abknickens auch die Gefahr des Wassereintrittes in die Dämmung. Bei Absenkungen bis zu 1 mm kann der sich bildende Ringspalt mit einem geeigneten elastischen Kleber oder Dichtstoff abgedichtet werden. Bei Absenkungen > 1 mm muss durch zusätzliche Maßnahmen (z. B. Abdeckungen) das Eindringen von Wasser in den Ringspalt dauerhaft verhindert werden.

3. Beratungspflichten und Verkaufsgrundlagen

3.1 Pflichten des Verkäufers

Die Anforderungen an den Sonnenschutz werden durch den Käufer dargestellt und müssen vom Verkäufer anhand der örtlichen Gegebenheiten auf ihre Machbarkeit überprüft werden. Die Anforderungen des Käufers an die technische Ausführung und das Design der Markise (wie z.B. offene Halbkassette, Vollkassette) muss der Verkäufer mit dem Käufer anhand der technischen Grenzen seiner Produkte abstimmen!

In den technischen Unterlagen und der CE-Leistungserklärung sind die wesentlichen Nutzungs- und Sicherheitsanforderungen dokumentiert.

Bei nicht erfüllbaren Anforderungen des Käufers muss der Verkäufer auf die Vorgaben der Norm und des Geräte- und Produktsicherheitsgesetzes (GPSG) hinweisen (Beispiele: Nutzung bei Regen, Wind, Frost, Schnee, Nutzungssicherheit, Quetsch- und Scherstellen, Neigungseinstellung bei Regen).

Die Aufklärung des Käufers zielt zum einen auf die Sicherheit der Nutzer und zum anderen und nicht zuletzt auf seine nachhaltige Zufriedenheit über seine Kaufentscheidung. In diesem Zusammenhang ist auch eine Information zu eventuellen Wartungsarbeiten notwendig und das Angebot eines Wartungsvertrages hilfreich.

3.2 Windgeschwindigkeiten

Der Hersteller muss die Maximalgeschwindigkeit festlegen, oberhalb derer die Gelenkarmmarkisen einzufahren ist. Diese Windgeschwindigkeit ist in der Bedienungsanleitung anzugeben. (siehe hierzu auch Punkt 2.1. Windwiderstandsklassen).

3.3 Berechnungsprogramm zur Ermittlung der Auszugskraft

Die Grundlagen des Berechnungsprogramms für die Befestigung von Gelenkarmmarkisen wurden im Arbeitskreis „Windkanal“ des BKTex erarbeitet. Bei der Anwendung des Programms durch dem Verband angeschlossene Hersteller sind produktspezifische Anpassungen notwendig. Zur Ermittlung der auftretenden Belastung je Befestigungsmittel sind folgende Angaben erforderlich:

Markisentyp

Markisenbreite

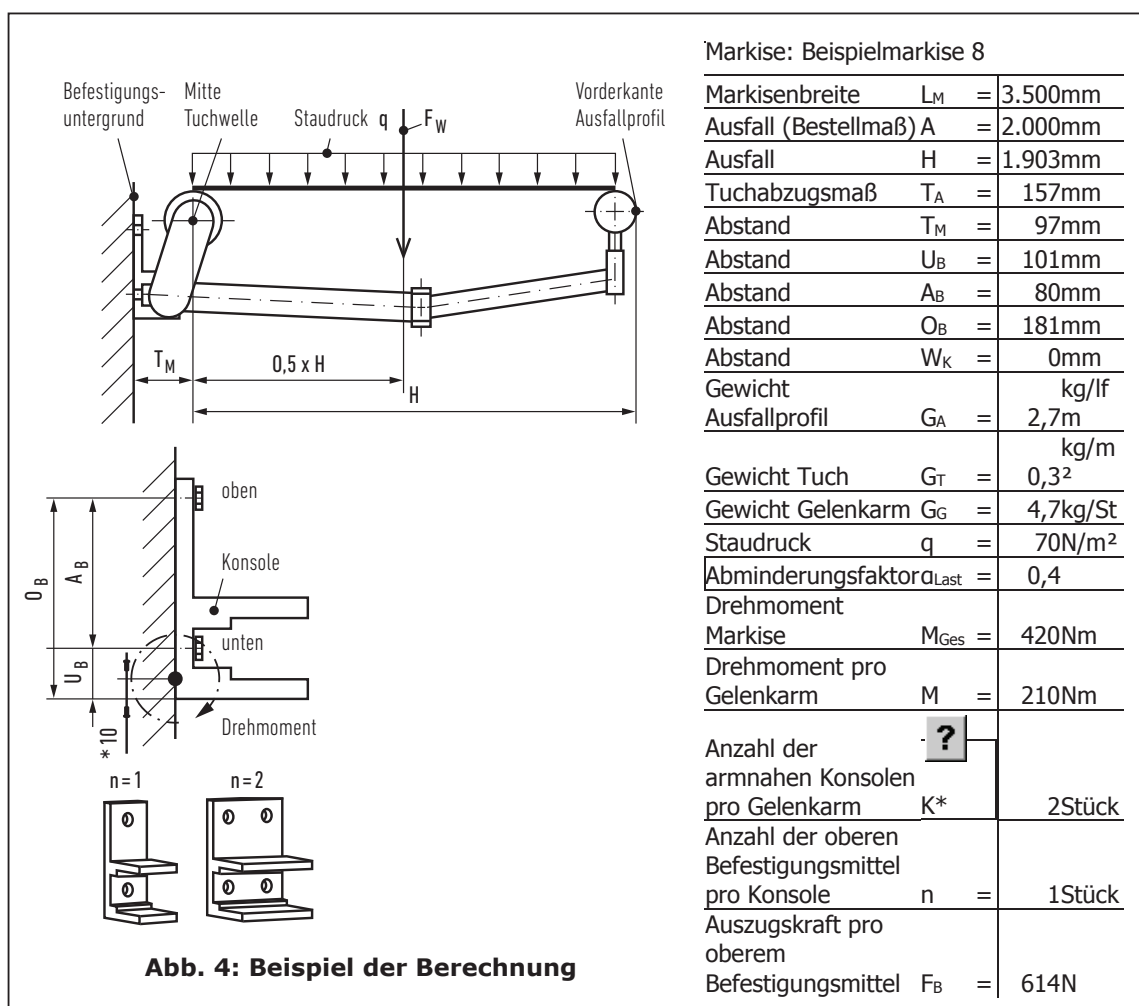
Markisenausfall

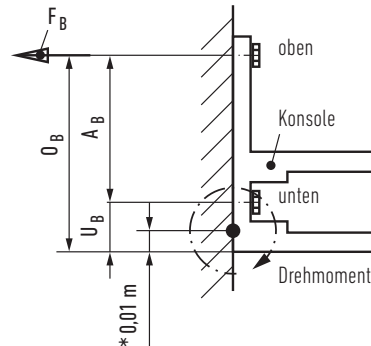
Befestigungsart (z.B. auf druckfestem oder nicht druckfestem Untergrund)

Angabe der armnahen Befestigungskonsolen

Befestigungsmittel (Schraubenanzahl) je Konsole und gewünschte Windgeschwindigkeit

Beispielmaske: Auszugskraftberechnung für Befestigungsmittel von Gelenkarmmarkisen mit 2 Gelenkarmen





3.4.2 Markisenbefestigung auf nicht druckfestem Befestigungsuntergrund

(z.B. Isolierputz, Klinker etc.)

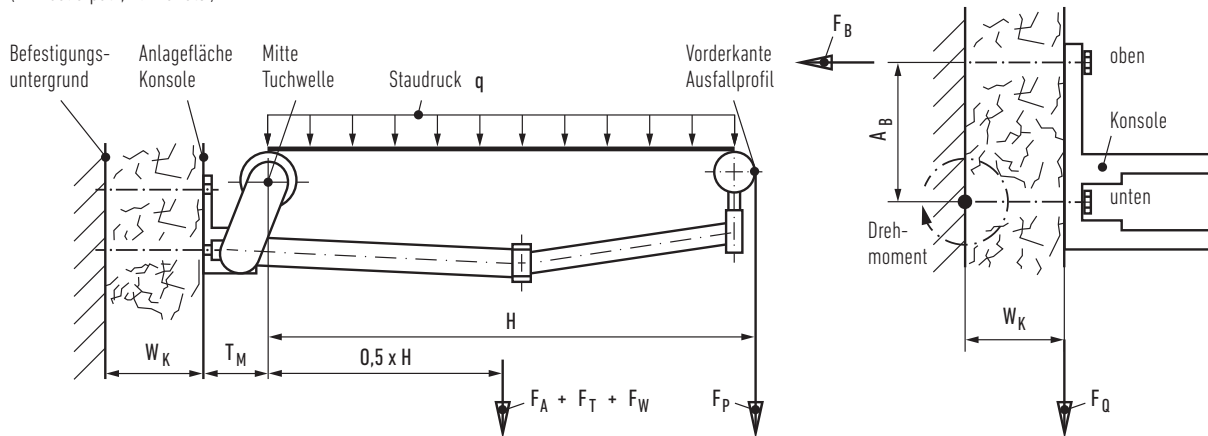


Abb. 6: Markisenbefestigung auf nicht druckfestem Befestigungsuntergrund

Windkraft F_W nach DIN EN 13651 [N]

$$F_W = \alpha_{\text{Last}} \times q \times B_T \times H$$

Querkraft F_Q [N]

$$F_Q = F_C + F_A + F_W + F_T + F_P$$

Drehmoment Markise M_{Ges} [Nm]

$$M_{\text{Ges}} = (H + T_M + W_K) \times F_P + (0,5 \times H + T_M + W_K) \times (F_A + F_T + F_W)$$

Drehmoment pro Gelenkarm

$$M = M_{\text{Ges}} / 2 \text{ Arme}$$

Auszugskraft pro oberes Befestigungsmittel F_B [N]

$$F_B = \frac{\frac{M}{A_B}}{\frac{n}{K}}$$

* = Statisch erforderliche Drehpunktverschiebung (m)

F_A = Gewichtskraft Gelenkarme (N)

F_P = Gewichtskraft Ausfallprofil (N)

F_T = Gewichtskraft Markisentuch (N)

F_W = Windkraft (N)

F_Q = Querkraft = Gewichtskraft Markise (N)

B_T = Tuchbreite (m)

A_B = Abstand Befestigungsmittel

W_K = Abstand Befestigungsmittel zur Konsole

H = Ausfall (m)

T_M = Hintere Kante der Konsole
bis Mitte Tuchwelle (m)

K = Anzahl der armenahen Konsolen

n = Anzahl der vorderen Befestigungsmittel
pro Konsole

q = Staudruck (N/m²)

α_{Last} = Abminderungsfaktor

Formeln gelten für Gelenkarmmarkisen mit zwei Armen.

Hinweis: Sonstige erforderliche Berechnungsnachweise (z. B. Biegenachweis)
müssen beim jeweiligen Hersteller der Befestigungsmittel angefordert werden!

3.4.3 Distanzhalter für Gelenkarmmarkisen mit 2 Gelenkarmen

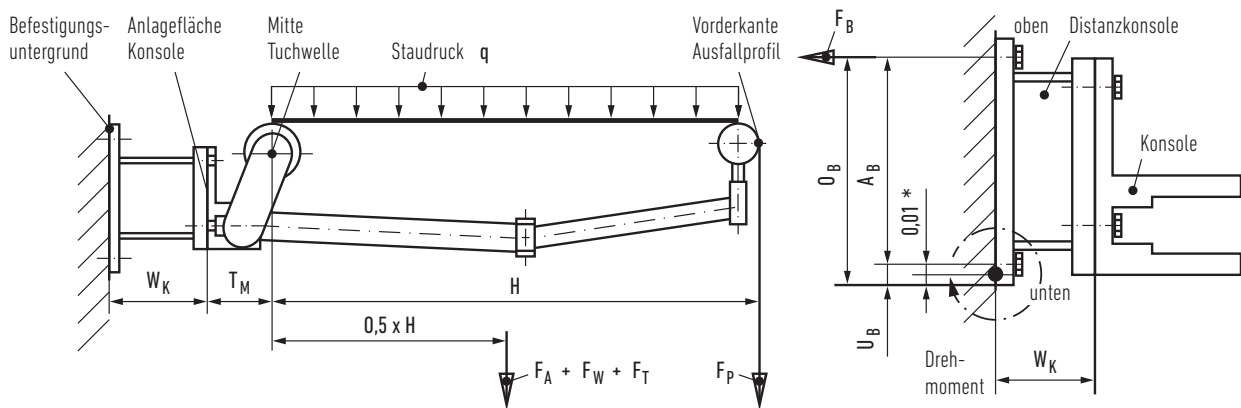


Abb. 7: Distanzhalter für Gelenkarmmarkisen mit 2 Gelenkarmen

Windkraft F_W nach DIN EN 13651 [N]

$$F_W = \alpha_{\text{Last}} \times q \times B_T \times H$$

Drehmoment Markise M_{Ges} [Nm]

$$M_{\text{Ges}} = (H + T_M + W_K) \times F_P + (0,5 \times H + T_M + W_K) \times (F_A + F_T + F_W)$$

Drehmoment pro Gelenkarm

$$M = M_{\text{Ges}} / 2 \text{ Arme}$$

Auszugskraft pro oberes Befestigungsmittel F_B [N]

$$F_B = \frac{\frac{M}{O_B - 0,01}}{\frac{n}{K}}$$

* = Statisch erforderliche Drehpunktverschiebung (m)

F_A = Gewichtskraft Gelenkarme (N)

F_P = Gewichtskraft Ausfallprofil (N)

F_W = Windkraft (N)

F_T = Gewichtskraft Markisentuch (N)

B_T = Tuchbreite (m)

H = Ausfall (m)

T_M = Hintere Kante der Konsole bis Mitte Tuchwelle (m)

O_B = Abstand vorderes Befestigungsmittel bis hintere Kante Konsole

K = Anzahl der armenahen Konsolen

n = Anzahl der vorderen Befestigungsmittel pro Konsole

q = Staudruck (N/m²)

α_{Last} = Abminderungsfaktor

Formeln gelten für Gelenkarmmarkisen mit zwei Armen.

3.4.4 Markisenbefestigung mit Deckenhalter

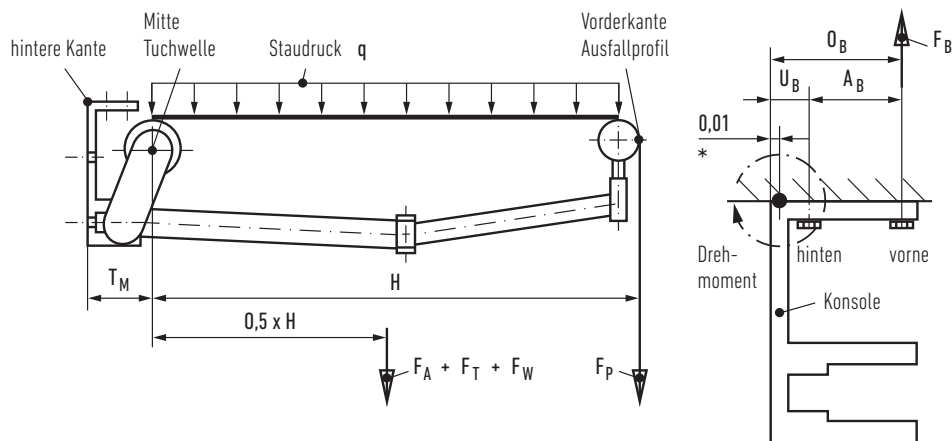


Abb. 8: Markisenbefestigung mit Deckenhalter

Windkraft F_W nach DIN EN 13651 [N]

$$F_W = \alpha_{\text{Last}} \times q \times B_T \times H$$

Drehmoment Markise M_{Ges} [Nm]

$$M_{\text{Ges}} = (H + T_M) \times F_P + (0,5 \times H + T_M) \times (F_A + F_T + F_W)$$

Drehmoment pro Gelenkarm

$$M = M_{\text{Ges}} / 2 \text{ Arme}$$

Auszugskraft pro oberes Befestigungsmittel F_B [N]

$$F_B = \frac{\frac{M}{O_B - 0,01}}{\frac{n}{K}} + \frac{F_C}{2 \times K + n}$$

* = Statisch erforderliche Drehpunktverschiebung (m)

F_A = Gewichtskraft Gelenkarme (N)

F_P = Gewichtskraft Ausfallprofil (N)

F_T = Gewichtskraft Markisentuch (N)

F_W = Windkraft (N)

B_T = Tuchbreite (m)

H = Ausfall (m)

T_M = Hintere Kante der Konsole bis Mitte Tuchwelle (m)

O_B = Abstand vorderes Befestigungsmittel bis hintere Kante Konsole

K = Anzahl der armenahen Konsolen

n = Anzahl der vorderen Befestigungsmittel pro Konsole

q = Staudruck (N/m²)

α_{Last} = Abminderungsfaktor

Formeln gelten für Gelenkarmmarkisen mit zwei Armen.

3.4.5 Markisenbefestigung mit Befestigungsplatte

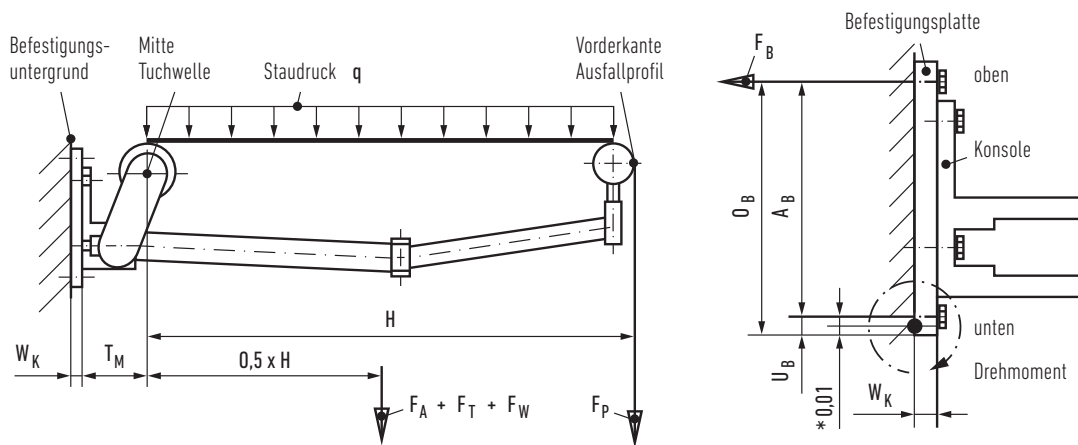


Abb. 9: Markisenbefestigung mit Befestigungsplatte

Windkraft F_W nach DIN EN 13651 [N]

$$F_W = \alpha_{\text{Last}} \times q \times B_T \times H$$

Drehmoment Markise M_{Ges} [Nm]

$$M_{\text{Ges}} = (H + T_M + W_K) \times F_P + (0,5 \times H + T_M + W_K) \times (F_A + F_T + F_W)$$

Drehmoment pro Gelenkarm

$$M = M_{\text{Ges}} / 2 \text{ Arme}$$

Auszugskraft pro oberes Befestigungsmittel F_B [N]

$$F_B = \frac{\frac{M}{\frac{O_B - 0,01}{n}}}{K}$$

* = Statisch erforderliche Drehpunktverschiebung (m)

F_A = Gewichtskraft Gelenkarme (N)

F_P = Gewichtskraft Ausfallprofil (N)

F_T = Gewichtskraft Markisentuch (N)

F_W = Windkraft (N)

B_T = Tuchbreite (m)

H = Ausfall (m)

T_M = Hintere Kante der Konsole bis Mitte Tuchwelle (m)

O_B = Abstand vorderes Befestigungsmittel bis hintere Kante Konsole

W_K = Abstand Befestigungsmittel zur Konsole

K = Anzahl der armnahen Konsolen

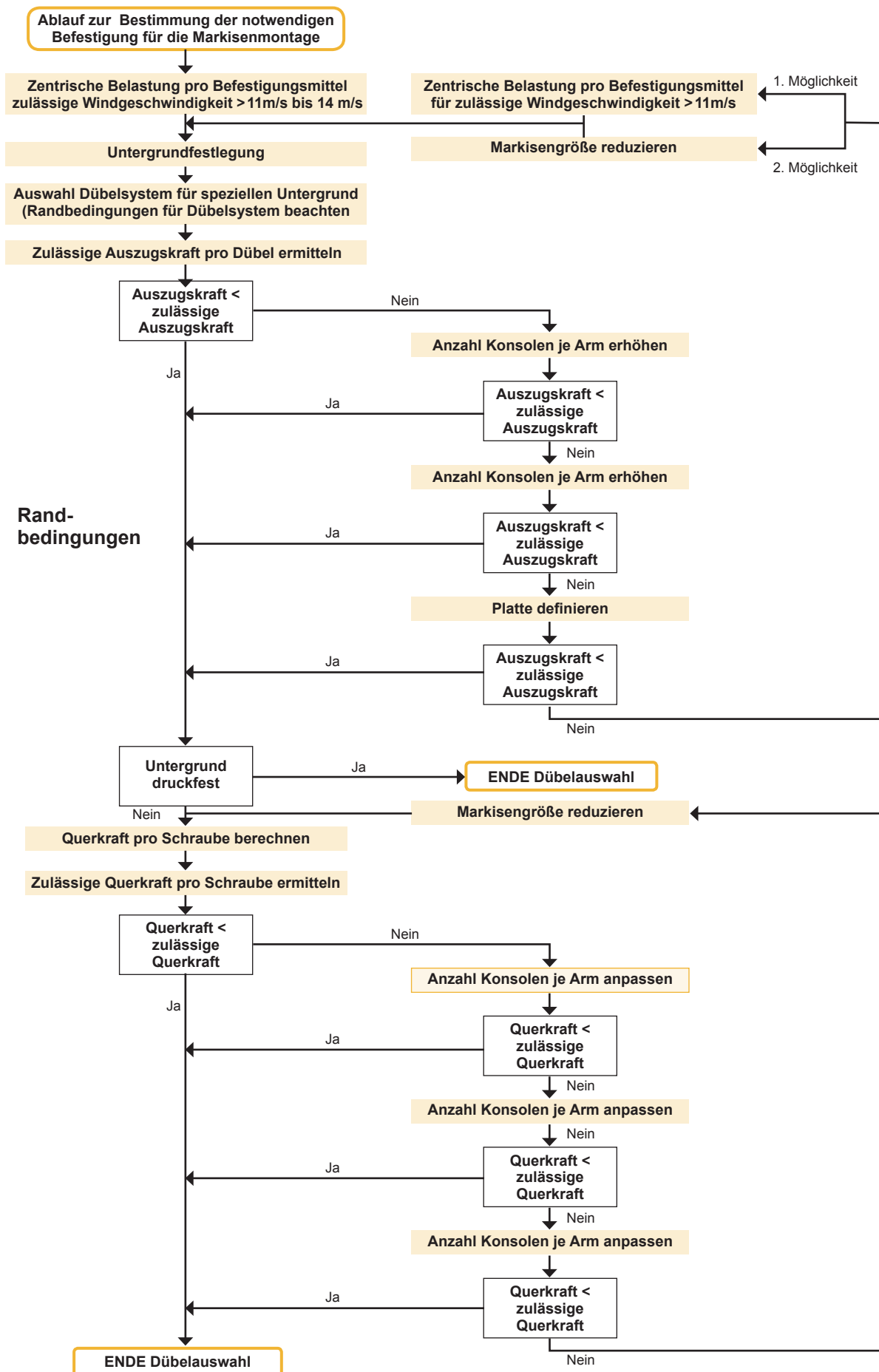
n = Anzahl der vorderen Befestigungsmittel pro Konsole

q = Staudruck (N/m²)

α_{Last} = Koeffizient

Formeln gelten für Gelenkarmmarkisen mit zwei Armen.

3.5 Programmablauf zur Auswahl der Befestigungsmittel



3.6 Auswahl der Konsolen und Befestigungsmittel

Damit der Verkäufer ein qualifiziertes Angebot für die fachgerechte Montage der Markise und die Auswahl der erforderlichen Konsolen und Befestigungsmittel erstellen kann, muss er die baulichen Gegebenheiten hinterfragen und gegebenenfalls eine Ortsbesichtigung vornehmen. Bei Unklarheiten sind, wenn möglich, Bauunterlagen einzusehen. Es ist zu beurteilen, ob der Befestigungsuntergrund die erforderliche Festigkeit besitzt, um die davon abhängige Befestigungsart (z.B. Stehbolzenmontage, Distanzkonsolen oder Montageplatten) und Konsolenanzahl festlegen zu können. Nach Klärung der Beschaffenheit des Befestigungsuntergrundes und der Montageart sind die maximalen Lasten je Befestigungselement auf der Widerstandsseite zu ermitteln. Bei nicht eindeutiger Bestimmbarkeit des Befestigungsuntergrundes wird eine örtliche Prüfung (z. B. durch Probebohrungen, Auszugsversuche) ggf. durch Hinzuziehen eines Statikers bzw. Bausachverständigen empfohlen.

3.7 Dübel für Mauerwerk und Beton

Die Verankerung muss mit Dübeln erfolgen, die eine europäische technische Bewertung (ETA) oder eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung besitzen. Die Anwendungsvorschriften der Zulassungen sowie die Montageanleitung des Dübelherstellers sind zu beachten.

3.7.1 Lochspiel in der Ankerplatte

Das Durchgangsloch in den Konsolen darf abweichend von dem Zulassungsbescheid der Dübel größer sein, wenn das Durchziehen des Dübelkopfes durch geeignete Maßnahmen /Nachweise ausgeschlossen wird.

3.8 Befestigung auf Holz

Es ist gängige Praxis, Markisen auf Holz zu befestigen. Der nachfolgende Abschnitt soll dies näher beschreiben und auf wichtige Gegebenheiten hinweisen.

Bei der Befestigung ist folgendes maßgeblich zu berücksichtigen:

- die Befestigungspunkte
- das aus der Windlast und dem Eigengewicht resultierende Drehmoment

Unter der Voraussetzung, dass bei der Dachkonstruktion die Lasten u. a. durch Wind, Schnee und Eigengewicht der Dachkonstruktion inkl. der Sicherheitsbeiwerte berücksichtigt wurden, sind nachfolgend noch weitere Randbedingungen, die ebenfalls zu berücksichtigen sind, aufgeführt:

- Die Grundkonstruktion nimmt nicht nur die eingeleiteten Lasten sicher auf, sondern leitet diese auch weiter. Örtliche Gegebenheiten sind zu berücksichtigen.
- Die Lasten, die über die Markise eingeleitet werden, sind in der Regel geringer als die Höhe der Lasten der Auslegung für Schnee- und Windlast des Daches.
- Bei Dachsparrenmontage sind die genutzten Dachsparren nicht unterbrochen (wie z. B. beim Einsatz von Dachflächenfenstern).

3.8.1 Mögliche Befestigungsarten

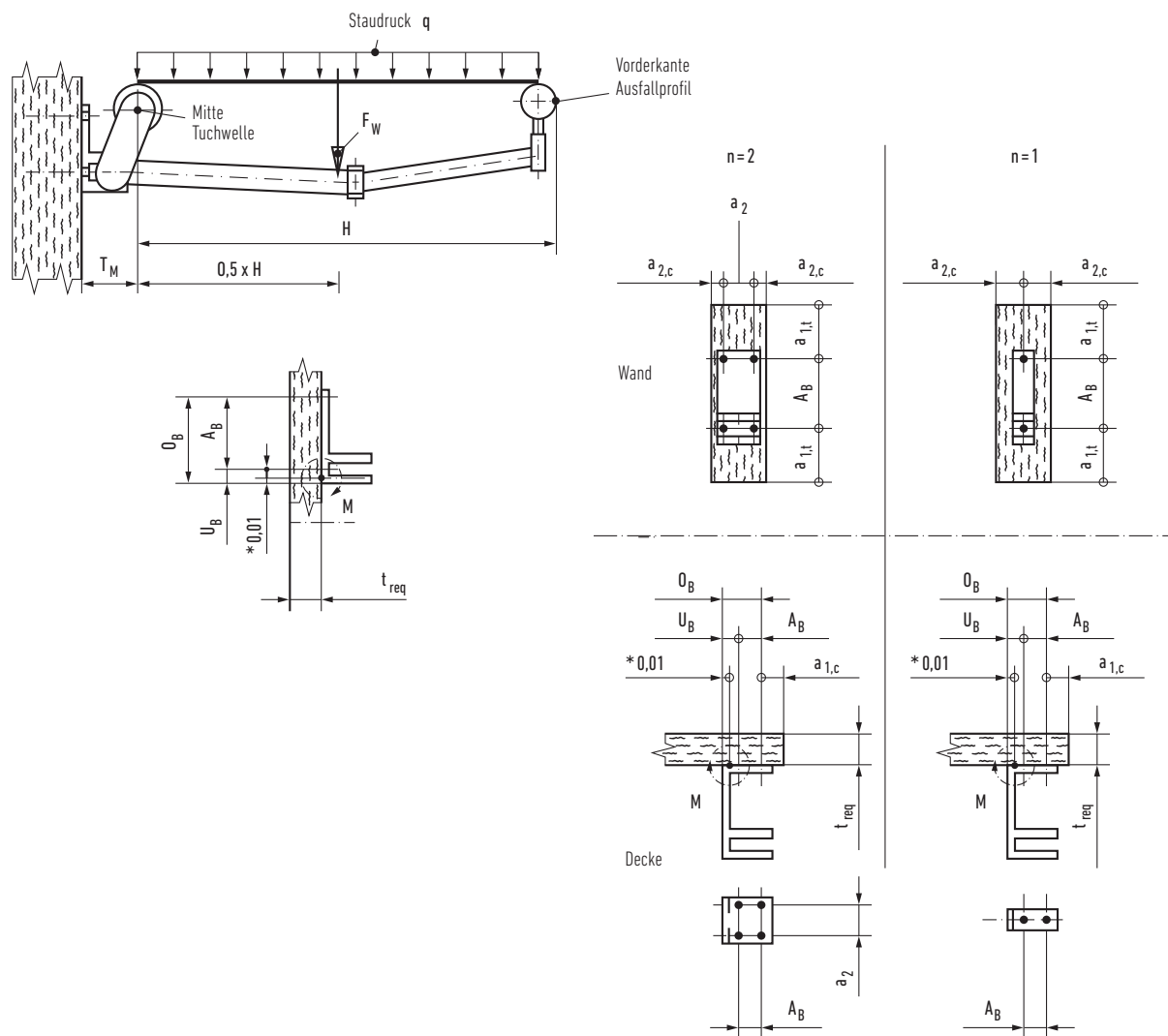
Im Nachfolgenden werden die Befestigung an

- Dachsparren
- Wand- und Decke beschrieben.

Die speziellen Angaben sind den folgenden Zeichnungen und Diagrammen zu entnehmen.

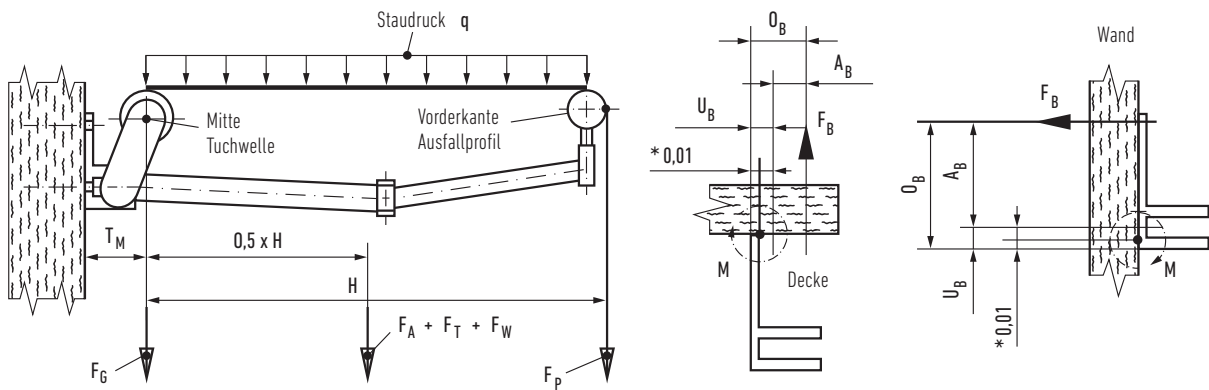
Bild 10 zeigt die Markisenbefestigung auf Holz (Wand und Decke) in der grundlegenden Darstellung, Bild 4 zeigt zusätzlich die notwendigen Berechnungsgleichungen.

Abb. 10: Markisenbefestigung auf Holz (Wand und Decke)



- O_B = Abstand vorderes Befestigungsmittel bis hintere Kante Konsole
 A_B = Abstand Befestigungsmittel
 U_B = Abstand vordere Befestigungsmittel bis hintere Kante Konsole
 t_{req} = Mindestholzdicke
 a_2, A_B = Mindestlochabstände
 $a_{1,l}, a_{1,c}, a_{2,c}$ = Mindestrandabstände
 H = Ausfall (m)
 T_M = Hintere Kante der Konsole bis Mitte Tuchwelle (m)
 F_W = Windkraft
 q = Staudruck (N/m^2)
 $*$ = Statisch erforderliche Drehpunktverschiebung (m)

**Abb. 11: Markisenbefestigung auf Holz (Wand und Decke)
inkl. Berechnungsgleichungen**



Windkraft F_W nach DIN EN 13651 [N]

$$F_W = \alpha_{\text{Last}} \times q \times B_T \times H$$

Drehmoment Markise M_{Ges} [Nm]

$$M_{\text{Ges}} = (H + T_M) \times F_P + (0,5 \times H + T_M) \times (F_A + F_T + F_W)$$

Drehmoment pro Gelenkarm

$$M = M_{\text{Ges}}/2$$

Auszugskraft pro vorderes Befestigungsmittel F_B [N] bei Decke

$$F_B = \frac{\frac{M}{O_B - 0,01}}{n} \times \frac{(K + F_C)/(2 \times K \times n)}{n}$$

Auszugskraft pro vorderes Befestigungsmittel F_B [N] bei Wand

$$F_B = \frac{\frac{M}{O_B - 0,01}}{K}$$

* = Statisch erforderliche Drehpunktverschiebung (m)

F_A = Gewichtskraft Gelenkarme (N)

F_P = Gewichtskraft Ausfallprofil (N)

F_T = Gewichtskraft Markisentuch (N)

F_W = Windkraft (N)

F_C = Gewichtskraft Gehäuse (N)

B_T = Tuchbreite (m)

H = Ausfall (m)

T_M = Hintere Kante der Konsole bis Mitte Tuchwelle (m)

O_B = Abstand vorderes Befestigungsmittel
bis hintere Kante Konsole

K = Anzahl der armenahen Konsolen

n = Anzahl der vorderen Befestigungsmittel pro Konsole

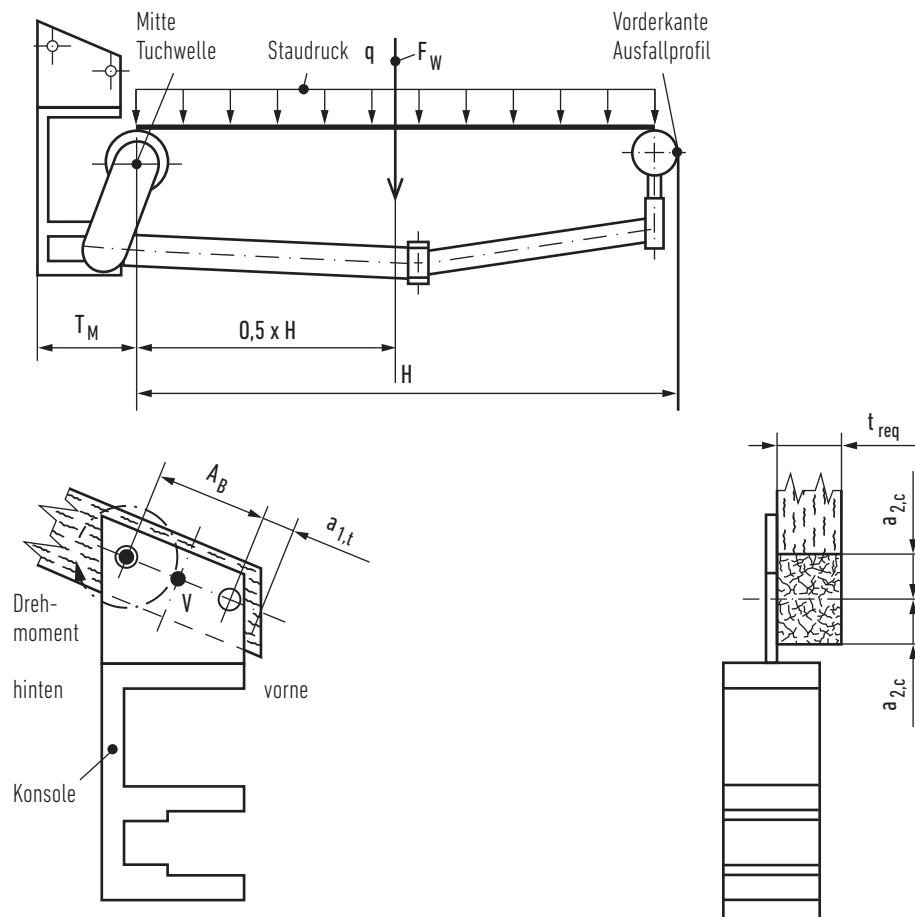
q = Staudruck (N/m²)

α_{Last} = Abminderungsfaktor

Formeln gelten für Gelenkarmmarkisen mit zwei Armen.

Die Befestigung auf Dachsparren wird analog dargestellt. Abb. 5 zeigt die grundlegende Situation, Abb. 6 die notwendigen zu berücksichtigenden Berechnungsgleichungen.

Abb. 12: Markisenbefestigung auf Holz (Dachsparren)



A_B = Abstand Befestigungsmittel

a_1 = Mindestrandabstand

a_2 = Mindestrandabstand

t_{req} = Mindestholzdicke

H = Ausfall (m)

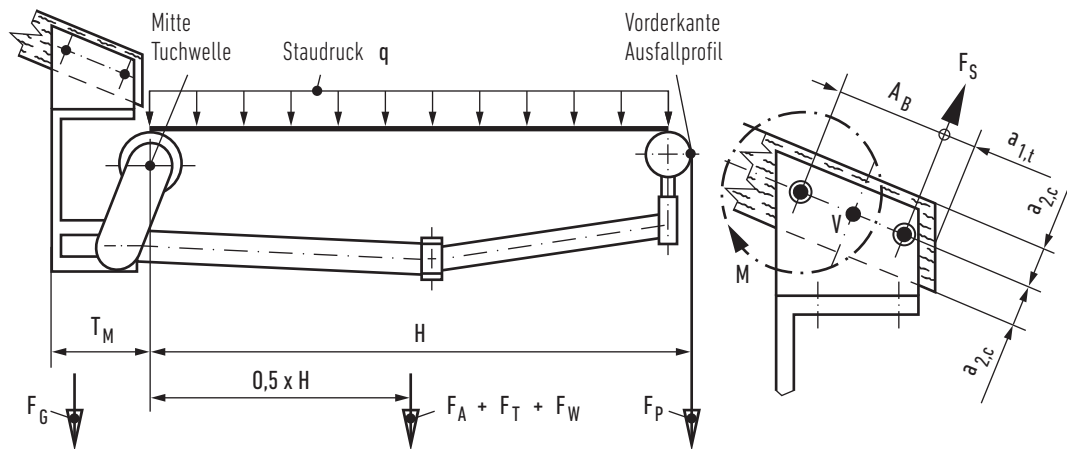
T_M = Hintere Kante der Konsole bis Mitte Tuchwelle (m)

F_V = Windkraft

q = Staudruck (N/m^2)

V = Mittelpunkt von A_B muss innerhalb von T_M liegen.

**Abb. 13: Markisenbefestigung auf Holz (Dachsparren)
inkl. Berechnungsgleichungen**



Windkraft F_W nach DIN EN 13651 [N]

$$F_W = \alpha \times q \times B_T \times H$$

Drehmoment Markise M_{Ges} [Nm]

$$M_{Ges} = (H + T_M) \times F_P + (0,5 \times H + T_M) \times (F_A + F_T + F_W)$$

Drehmoment pro Gelenkarm

$$M = M_{Ges} / 2$$

Scherkraft pro Befestigungsmittel F_S

$$F_S = M / A_B + F_C / 2$$

* = Statisch erforderliche Drehpunktverschiebung (m)

A_B = Abstand Befestigungsmittel

F_A = Gewichtskraft Gelenkarme (N)

F_P = Gewichtskraft Ausfallprofil (N)

F_T = Gewichtskraft Markisentuch (N)

F_W = Windkraft (N)

F_C = Gewichtskraft Gehäuse (N)

B_T = Tuchbreite (m)

H = Ausfall (m)

T_M = Hintere Kante der Konsole bis Mitte Tuchwelle (m)

K = Anzahl der armnahen Konsolen

n = Anzahl der vorderen Befestigungsmittel pro Konsole

q = Staudruck (N/m²)

α_{Last} = Koeffizient

Formeln gelten für Gelenkarmmarkisen mit zwei Armen.

3.8.2 Randbedingungen

Grundlegend wird folgendes vorausgesetzt:

Die einzusetzenden Befestigungssysteme sind in DIN EN 1995-1-1:2010-12 mit DIN EN 1995-1-1/A2:2014-07 sowie DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 beschrieben. Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für Holz sind zu berücksichtigen. Die nachfolgende Tabelle 2 lässt die unterschiedlichen Einstufungen erkennen. Da in der Regel Nadelholz der Festigkeitsklasse C24 zum Einsatz kommt, werden in den oben beschriebenen Tabellen die Daten für die Befestigung an und auf Holz mit der Festigkeitsklasse C24 angegeben.

Tabelle 2: Auszug für Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für Holz

Festigkeitsklasse nach DIN EN 338:2016-07	C16	C24	C30	C35	C40
Sortierklasse nach DIN 4074-1 bzw. Güteklasse nach DIN 4074-2	S7 C16M III	S10 C24M II	S13 C30M I	C35M	C40M

Zusätzlich ist unter anderem folgendes zu beachten:

- Zustand und Sorte des Holzes
- Ausreichender Schutz des Befestigungsmaterials vor Korrosion (siehe DIN EN 1995-1-1)
- Befestigung darf nicht an Stirnholz vorgenommen werden
- Das in den Holz-Normen oft angesprochene „einschnittige Stahlblech“ entspricht der einseitigen Dachsparrenkonsole
- Bei dem Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung ist jeweils der ungünstigste Fall berücksichtigt
- Die Lasteinwirkungsdauer darf als Mittelwert aus „kurz“ und „sehr kurz“ vorausgesetzt werden.

Begründung: Zuordnung der Lasteinwirkungsdauer nach
DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08:

Für Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit werden je nach Einwirkungsdauer Klassen der Lasteinwirkungsdauer unterschieden.

Tabelle 3: Klassen der Lasteinwirkungsdauer (KLED)

	1	2
1	Klasse der Lasteinwirkungsdauer	Größenordnung der akkumulierten Dauer der charakteristischen Lasteinwirkung
2	ständig	länger als 10 Jahre
3	lang	6 Monate bis 10 Jahre
4	mittel	1 Woche bis 6 Monate
5	kurz	kürzer als eine Woche
6	sehr kurz	weniger als eine Minute

Windlasten nach DIN EN 1991-1-4:2010-12 mit Ber. 1: 2013-08 sowie DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 werden gemäß Tabelle NA.1 der DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 als Mittelwert aus „kurz“ und „sehr kurz“ definiert.

- Die Nutzungsklasse 2 wird vorausgesetzt.

Begründung:

Nutzungsklassen nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 mit A2:2014-07:

(1) Holzbauwerke müssen wegen der physikalischen Eigenschaften der Holzbaustoffe bestimmten Nutzungsklassen (NKL) zugewiesen werden, die die klimatischen Verhältnisse der Umgebung des Bauwerks während seiner Nutzungsdauer kennzeichnen. Das System der Nutzungsklassen ist hauptsächlich zur Zuordnung von Festigkeiten und zur Berechnung von Verformungen unter festgelegten Umweltbedingungen notwendig. Vereinfachend werden die drei folgenden Nutzungsklassen festgelegt:

(2) **Die Nutzungsklasse 1** ist gekennzeichnet durch einen Feuchtegehalt in den Baustoffen, der einer Temperatur von 20°C und einer relativen Luftfeuchte der umgebenden Luft entspricht, die nur für einige Wochen je Jahr einen Wert von 65% übersteigt.

Anmerkung: In Nutzungsklasse 1 übersteigt der mittlere Feuchtegehalt der meisten Nadelhölzer nicht 12%.

(3) **Die Nutzungsklasse 2** ist gekennzeichnet durch einen Feuchtegehalt in den Baustoffen, der einer Temperatur von 20°C und einer relativen Luftfeuchte der umgebenden Luft entspricht, die nur für einige Wochen je Jahr einen Wert von 85% übersteigt.

Anmerkung: In Nutzungsklasse 2 übersteigt der mittlere Feuchtegehalt der meisten Nadelhölzer nicht 20%..

(4) **Die Nutzungsklasse 3** erfasst Klimabedingungen, die zu höheren Feuchtegehalten als in Nutzungsklasse 2 führen - z.B. in Konstruktionen, welche direkter Witterung ausgesetzt sind.

- Die Faserrichtung der Holzbauteile muss beachtet werden (siehe Kennzeichnung in den Zeichnungen)
- Das Lochspiel in der Ankerplatte muss entsprechend Kapitel 3.7.1 berücksichtigt werden.

Abb. 14: Beispielhafte Montage mit Scheibendübeln:

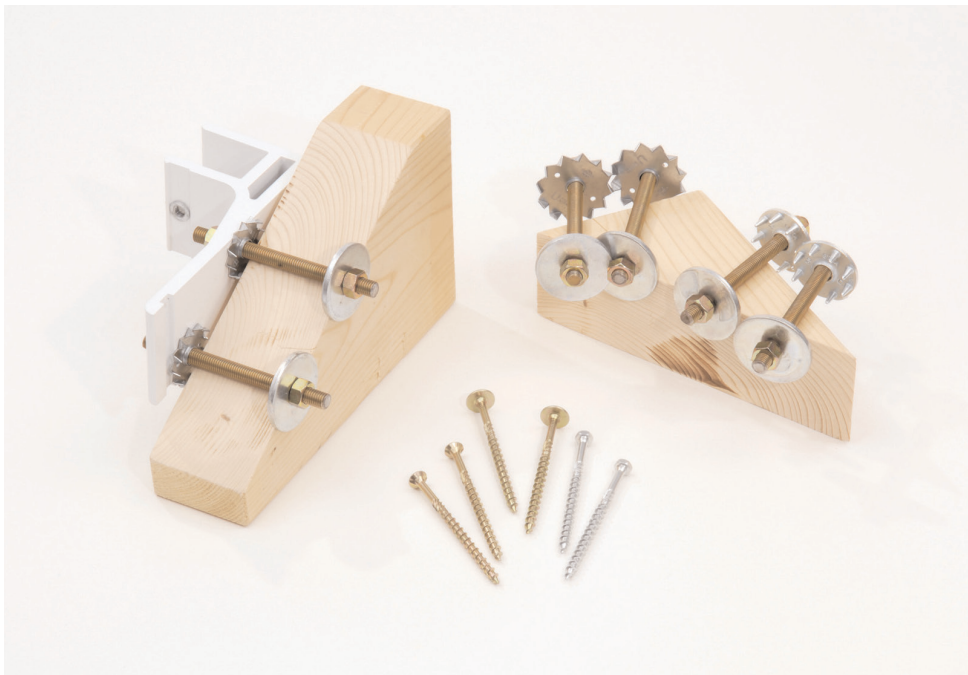
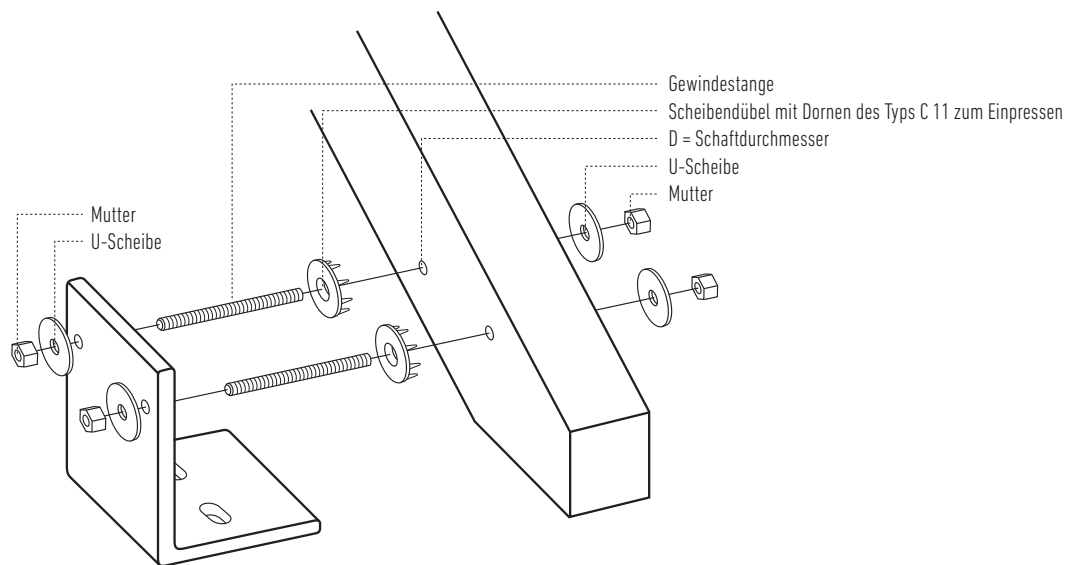


Abb. 15: Quelle: Adolf Würth GmbH & Co. KG, Künzelsau

4. Montage von Gelenkarmmarkisen

4.1 Wareneingangskontrolle

Die Wareneingangskontrolle ist vom Montagebetrieb als Kunde des Herstellers durchzuführen, bevor die Markise zum Montageort transportiert wird. Dabei ist die Übereinstimmung von Auftrag und gelieferter Ware unter anderem auf nachfolgende Prüfmerkmale zu prüfen:

Abmessungen

Gestellfarbe

Tuchdessin

Bedienart

Bedienseite

Vollständigkeit des benötigten Zubehörs (Konsolen, Kurbel etc.)

Vollständigkeit von zusätzlichem Zubehör (Steuerungen etc.)

Ausführung von speziellen Kundenanforderungen (Achsmaße, Sonderhalter etc.)

Optische Prüfung der Markise

Montageanleitung, Bedienungsanleitung und Wartungsanleitung vorhanden

Wartungsvertrag (falls vereinbart).

4.2 Anforderungen an den Monteur

Die Montage- Bedienungsanleitung des Herstellers sind heranzuziehen und zu beachten. Dies gilt besonders für die darin enthaltenen Sicherheitshinweise.

4.2.1 Vor der Montage am Anbringungsort

Bevor der Monteur mit der Montage beginnt, obliegt ihm die sachgerechte Montageplanung unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten. Daraus folgend trifft er geeignete Maßnahmen zur eigenen Sicherheit, zur Sicherheit anderer und zur ordnungsgemäßen Anbringung der Markise. Vor und während der Anbringung der Befestigungsmittel am Montageort überprüft er, ob die im Auftrag gemachten Angaben hinsichtlich des Montageuntergrundes in Kombination mit der gewünschten Windwiderstandsklasse mit der Realität übereinstimmen und ob die Befestigungsmittel tatsächlich geeignet sind. Stellt er sicherheitsrelevante Abweichungen fest, muss er eine Befestigungsmethode wählen, die den örtlichen Gegebenheiten entspricht. Unterstützen kann ihn dabei der „Programmablauf zur Auswahl der Befestigungsmittel“ (siehe Punkt 3.5.). Sind die Änderungen zur fachgerechten Montage der Markise mit Mehrkosten für den Endkunden verbunden, weist der Monteur ihn vor der Durchführung der Arbeiten hierauf hin. Sollten Maßnahmen zur Erhaltung der Sauberkeit der Baustelle nötig sein, so führt der Monteur diese im Vorfeld seiner Arbeiten aus.

4.2.2 Montage von Gelenkarmmarkisen

Die Festlegung der Befestigungspunkte und die Montage der Markise erfolgt wie in der Montageanleitung des Herstellers beschrieben. Für die Art und die Handhabung der Befestigungsmittel sind die Angaben des Herstellers der Befestigungsmittel bindend. Es ist durch geeignete Dichtungsmaßnahmen sicherzustellen, dass der Fassadenaufbau nach der Montage der Markise langfristig nicht durch eindringende Feuchtigkeit (Regenwasser) geschädigt wird. Der Fassadenaufbau ist entsprechend zu berücksichtigen.

Die Neigungseinstellung der Markise wird insoweit nach Kundenwunsch vorgenommen, wie die Herstellervorgaben und die Gefahrenabwehr dies zulassen.

Ist die Markise mit einem elektrischen Antrieb versehen, muss die elektrische Installation zwingend von einer Person durchgeführt werden, die eine hierfür notwendige Qualifikation (mindestens Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten) nachweisen kann. Zum Abschluss der Montagearbeiten nimmt der Monteur die Markise in Betrieb und führt eine Funktionsprüfung durch.

Verschmutzungen der Markise, die bei der Montage entstanden sein könnten, werden vom Monteur entfernt. Soweit notwendig stellt er die Ordnung und Sauberkeit am Montageort wieder her.

Die Entsorgung des mitgelieferten Verpackungsmaterials klärt der Monteur mit dem Kunden ab.

4.2.3 Nach der Montage

Bedienung- und Wartungsanleitung werden dem Kunden oder einem Berechtigten übergeben, wobei der Monteur auf die sicherheitstechnischen Besonderheiten und die Funktionserhaltung bei bestimmungsgemäßer Nutzung der Markise hinweist.

Bei einer Markise handelt es sich in erster Linie um eine Sonnenschutzanlage. Zur Vermeidung von Schäden darf sie nur unter bestimmten Bedingungen Regen ausgesetzt werden: Die vollständig ausgefahrene Markise muss ab einer Neigung von 14° entsprechend einem Gefälle von 25% (oder einer vom Hersteller vorgegebenen geringeren Neigung) der durch eine eventuelle Ansammlung von Wasser auf dem Markisentuch ausgeübten Kraft standhalten (ohne zu brechen), oder das Wasser muss abgeleitet werden, damit die Entstehung eines Wassersacks verhindert wird.

Besondere Nutzungseinschränkungen der Markise sind bei Frost und Schnee zu beachten. Bei diesen Witterungsbedingungen darf die Markise weder ein- noch ausgefahren werden, damit gravierende Schäden bis hin zum Totalschaden vermieden werden.

Der Monteur übergibt die für den Nutzer – in der Regel der Kunde - bestimmten Begleitpapiere.

Der Kunde bestätigt dem Monteur schriftlich die korrekte Ausführung der Markise und der Montage, die Montagezeit und das Abnahmegespräch mit den Sicherheitshinweisen.

5. Literaturverzeichnis

DIN EN 13561:2015-08 Markisen – Leistungs- und Sicherheitsanforderungen;
Deutsche Fassung EN 13561:2015

DIN EN 1932:2013-09 Abschlüsse und Markisen – Widerstand gegen Windlast –
Prüfverfahren und Nachweiskriterien; Deutsche Fassung EN 1932:2013

DIN EN 1995-1-1:2010-12

Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1:
Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau;
Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004 + AC:2006 + A1:2008

DIN EN 1995-1-1/A2:2014-07

Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1:
Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau;
Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004/A2:2014

DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter – Eurocode 5:
Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines –
Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau

DIN EN 338:2016-07

Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen; Deutsche Fassung EN 338:2016

DIN 4074-1:2012-06

Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit – Teil 1: Nadelschnittholz

DIN 4074-2:1958-12

Bauholz für Holzbauteile; Gütebedingungen für Baurundholz

Folgende Richtlinien und Empfehlungen sind über den **ITRS e.V.** zu beziehen:

- Richtlinie Sicherheitshinweise in Montage- und Bedienungsanleitungen für Markisen
- Richtlinie zur Beurteilung von konfektionierten Markisentüchern
- Richtlinie zur Reinigung und Pflege von Markisentüchern
- Verbandsempfehlung zu Funk in der Gebäudeautomation
- Richtlinie zur Beurteilung der Produkteigenschaften von Raffstoren / Außenjalousien
- Richtlinie zur Beurteilung der Produkteigenschaften von Markisen
- Richtlinie: Lehrinhalte, Zertifikat, Bestellung und Bescheinigung zur Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten im Rollladen- und Sonnenschutztechniker-Handwerk
- Verbandsempfehlung Lastannahmen durch Wind- / Sogkräfte auf den Randbereich von Werbebannern, die bei der Konfektion zu berücksichtigen sind
- Sonnenschutz in Rettungswegen
- Verbandsempfehlung zur Bemessung von Fenstern mit Aufsatzrolllädenkästen



In Zusammenarbeit mit:
Bundesverband Rollladen + Sonnenschutz e.V.
Hopmannstraße 2 • 53177 Bonn
Telefon: 0228 95 210-0
Telefax: 0228 95 210-10
E-Mail: info@rs-fachverband.de
Homepage: www.rs-fachverband.de

© Das Copyright
liegt ausschließlich bei:



Rollladen-Sonnenschutz-Automation

Postanschrift:
Heinrichstr. 79 • D-36037 Fulda
Telefon: 0661 90 19 60 11
Telefax: 0661 90 19 63 20
E-Mail: info@itrs-ev.com
Homepage: www.itrs-ev.com



Eine Fachgruppe des **ITRS e.V.**