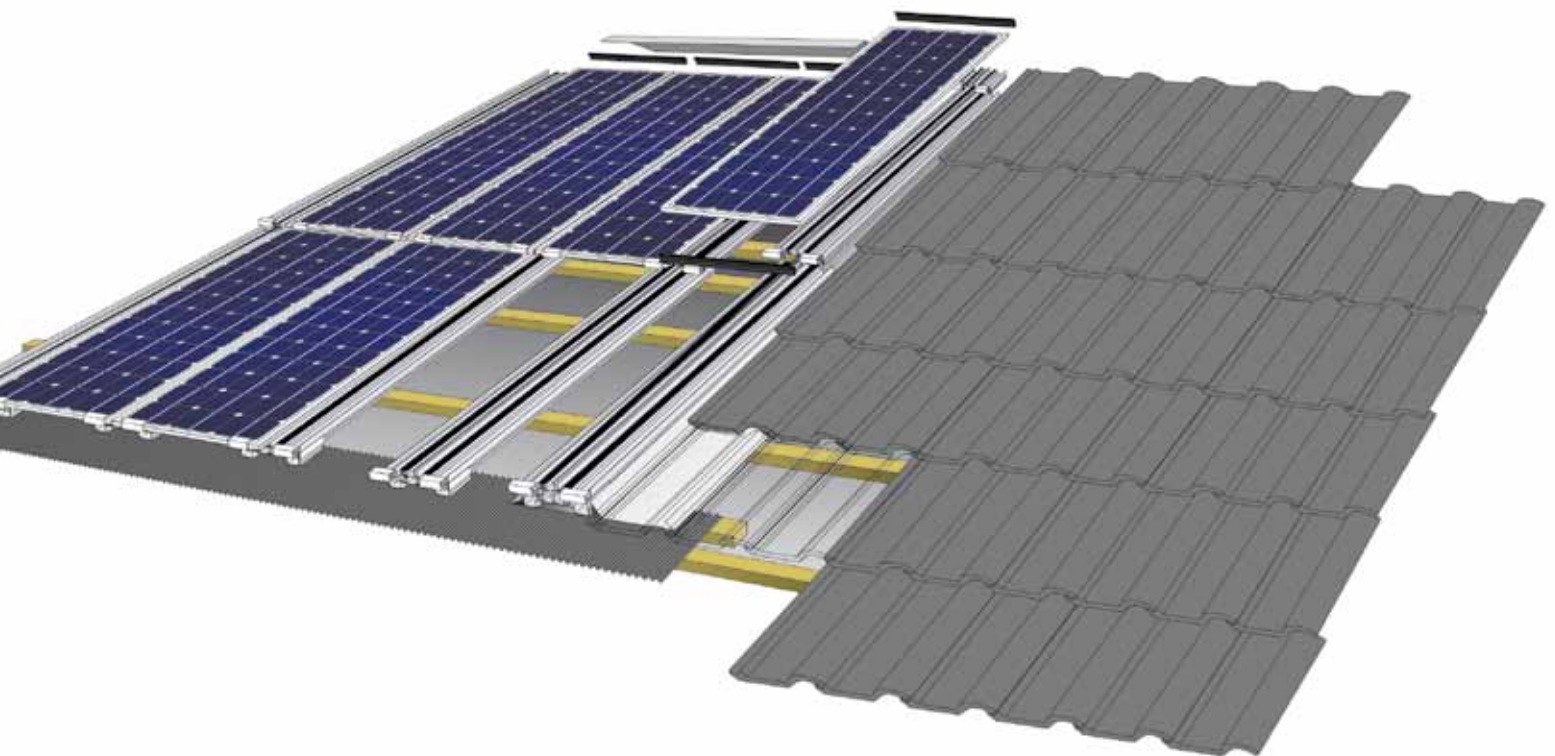




**mounting**  
systems

## **Indachsystem Kappa** Montageanleitung



---

# EINFÜHRUNG & SICHERHEIT

---

## Kurzbeschreibung

Das Kappa ist ein Indachsystem für PV-Module. Es ermöglicht eine direkte Integration von ungerahmten PV-Modulen in die Dachhaut, unabhängig von der Dacheindeckung. Alle Bauteile sind entsprechend Ihrer Bestellung vorkonfektioniert und ersetzen die bisherige Dacheindeckung.

Das Kappa wird auf die vorhandene oder ggf. neue Lattung der Dachkonstruktion montiert. So kann das Dach ganz oder teilweise mit PV-Modulen eingedeckt werden.

## Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Indachsystem Kappa ist ausschließlich für die Aufnahme von rahmenlosen PV-Modulen konzipiert. Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört auch die Einhaltung der Angaben dieser Montageanleitung. Die Mounting Systems GmbH haftet nicht für Schäden, die aus Nichtbeachtung der Montageanleitung, insbesondere der Sicherheitshinweise, sowie aus missbräuchlicher Verwendung des Produktes entstehen.

## Normen, technische Richtlinien

Das Kappa erfüllt bei fachlich korrekter Planung folgende Normen und Richtlinien:

- | Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: allgemeine Einwirkungen, Schneelasten; deutsche Fassung EN 1991-1-3:2003
- | Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: allgemeine Einwirkungen, Windlasten; deutsche Fassung EN 1991-1-4:2005
- | Eurocode 9 - DIN V ENV 1999-1-1: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumbauten
- | DIN 1055 Einwirkung auf Tragwerke, Teil 100: Grundlage der Tragwerksplanung; Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln
- | DIN 1055 Einwirkung auf Tragwerke, Teil 4: Windlasten
- | DIN 1055 Einwirkung auf Tragwerke, Teil 5: Schnee- und Eislasten

## Zu dieser Anleitung

### Gegenstand

Diese Anleitung beschreibt die Montage des Indachsystems Kappa.

### Anwendergruppe

Die Anleitung richtet sich an einen vom Betreiber eingewiesenen Personenkreis mit handwerklichen Fähigkeiten und Grundkenntnissen der Mechanik.

## Grundlegende Sicherheitshinweise

Die folgenden grundlegenden Sicherheitshinweise und Warnhinweise sind wesentlicher Bestandteil dieser Anleitung und besitzen grundlegende Bedeutung für den Umgang mit dem Produkt:

- | Im Vorfeld jeder Montage und Installation sicherstellen, dass das Produkt den statischen Anforderungen vor Ort entspricht.
- | Arbeitsschutzbestimmungen und Vorschriften der Berufsgenossenschaft einhalten.
  - | Schutzhelm, Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe tragen.
- | Für den gesamten Montageablauf ist die Anwesenheit einer zweiten Person vorgeschrieben, die bei einem eventuellen Unfall Hilfe leisten kann.
- | Ein Exemplar dieser Montageanleitung in unmittelbarer Nähe der Anlage aufbewahren.

# SICHERHEIT

## Hinweise zu Arbeiten auf dem Dach

Beachten Sie bei Arbeiten auf dem Dach folgende Hinweise:

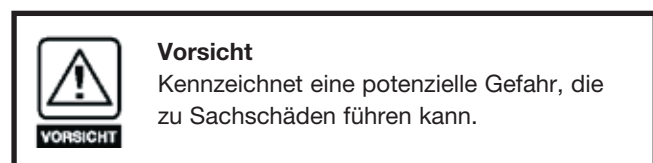
- | Unfallverhütungsvorschriften (UVV) für Arbeiten auf Dächern beachten. Gegebenenfalls Absperrungen zum Schutz vor herabfallenden Teilen vornehmen.
- | Für Arbeiten auf dem Dach entsprechend der UVV ein Sicherungsgeschirr für Personen oder ein Schutzgerüst verwenden.
- | Geltende Arbeitsschutzbestimmungen des Regelwerkes des Zentralverbandes des Deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH) beachten.
- | Vor Betreten des Daches Tragfähigkeit aller beanspruchten Teile prüfen und sicherstellen.
- | Absturzsicherung benutzen.
- | Auch bei kurzzeitigen Arbeiten Schutzausrüstung gegen Absturz benutzen.
- | Material nicht über Leitern aufs Dach tragen, sondern mit geeignetem Hebezeug bewegen.

## Warnhinweise

Die in dieser Montageanleitung verwendeten Warnhinweise kennzeichnen sicherheitsrelevante Informationen. Sie bestehen aus:

- | Signalwort zur Kennzeichnung der Gefahrenstufe
- | Angabe zu Art und Quelle der Gefahr
- | Angaben zu möglichen Folgen bei Missachtung der Gefahr
- | Maßnahmen zur Abwendung der Gefahr und zur Verhinderung von Verletzungen oder Sachschäden.

Das Signalwort der Warnhinweise kennzeichnet jeweils eine der folgenden Gefahrenstufen.

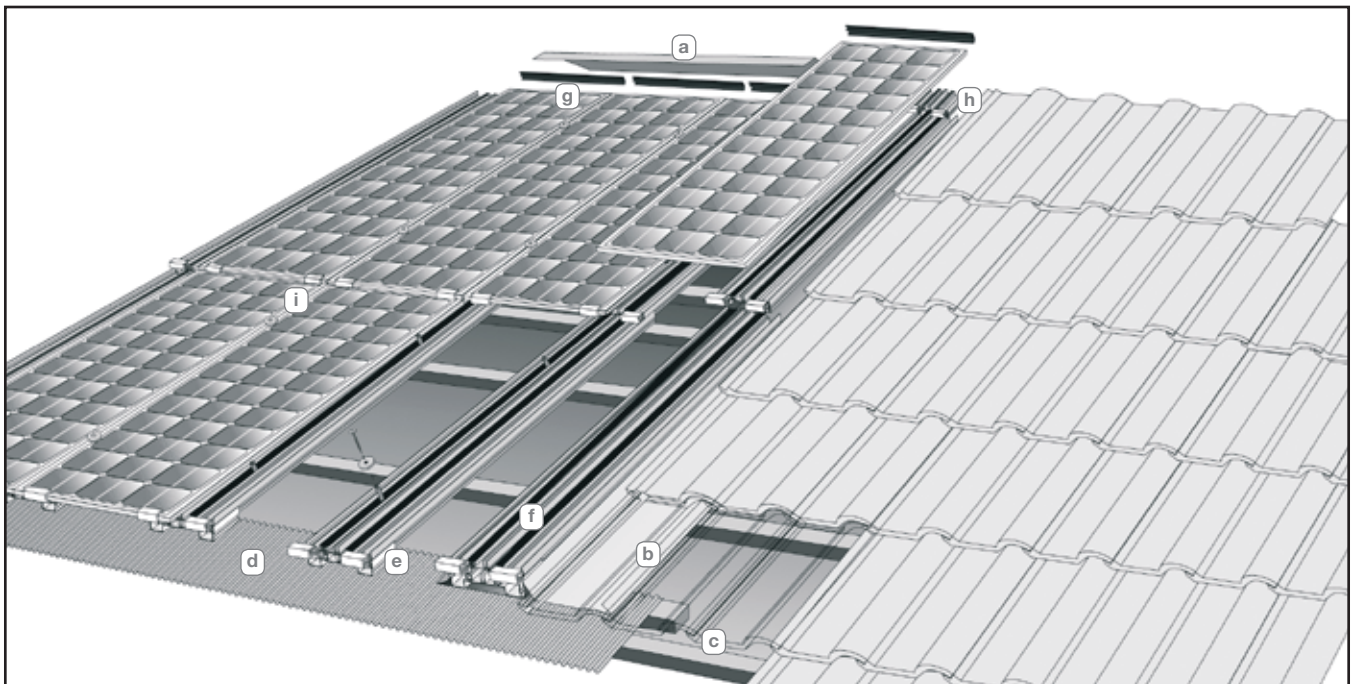


## Pflichten des Betreibers

Der Betreiber der Anlage hat folgende sicherheitsrelevante Pflichten:

- | Sicherstellen, dass die Montage des Gestells nur von Personen mit handwerklichen Fähigkeiten und Grundkenntnissen der Mechanik ausgeführt wird.
- | Sicherstellen, dass die beauftragten Personen die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen können.
- | Sicherstellen, dass die beauftragten Personen mit den Systemteilen vertraut sind.
- | Sicherstellen, dass die Montageanleitung während der Montage verfügbar ist. Die Montageanleitung ist Bestandteil des Produktes.
- | Sicherstellen, dass die Montageanleitung und insbesondere die Warnhinweise vom beauftragten Personal vor der Montage gelesen und verstanden wurden.
- | Sicherstellen, dass die zulässigen Einsatzbedingungen eingehalten werden. Die Mounting Systems GmbH haftet nicht für Schäden, die aus Überschreitung dieser Bedingungen entstehen.
- | Sicherstellen, dass die Dachkonstruktion der Belastung besonders im Bereich der Krafteinleitung standhält.
- | Sicherstellen, dass die Haltbarkeit der montierten Verbindungen und die Befestigung der Gestelle gewährleistet sind.
- | Sicherstellen, dass für die Montage geeignetes Hebezeug verwendet wird.
- | Sicherstellen, dass auch im Austauschfall nur Mounting Systems-Bauteile eingesetzt werden. Andernfalls erlischt jeder Garantieanspruch.

## Systemübersicht



- |                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| (a) Oberes Abdeckblech     | (f) Modul-Auflageprofil |
| (b) Seitliches Abdeckblech | (g) Kantenschutzgummi   |
| (c) Zusätzliche Dachlatte  | (h) Firststück          |
| (d) Abdichtband            | (i) Sogsicherung Mitte  |
| (e) Traufstück             |                         |

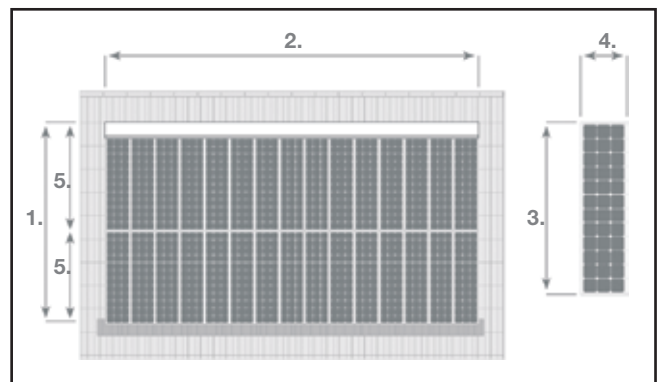
## Planung des Modulfeldes

### Einsatzbedingungen

Einsatzort:	Schrägdach
Dacheindeckung:	Beliebig
Dachneigung:	Regeldachneigung 23°*
PV-Module:	Ungerahmt
Dachkonstruktion:	Die Dachkonstruktion muss eine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen. Der Dachaufbau muss den nationalen Anforderungen und Normen entsprechen (z.B. Hinterlüftung).
Gebäudehöhe:	Max. 12 m
Schneelast:	Max. 0,7 kN/m <sup>2**</sup>
Windlast:	Max. 32 m/s**
Dachlattenabstand:	Modulhöhe - 20 mm
Dachlattenstärke:	Mind. 35 mm
Dachlattenbreite:	Mind. 35 mm

Die Planung des Modulfeldes hängt ab von

- | Modulgröße (L x B x H)
- | Modulanzahl und -anordnung



1. Höhe des Modulfeldes ist gleich:  
Anzahl der Module vertikal x (3. - 20 mm) + 150 mm
2. Breite des Modulfeldes ist gleich:  
Variante 1 (Sogsicherung einfach):  
Anzahl der Module horizontal x (4. + 13 mm)  
Variante 2 (Sogsicherung mit Hutprofil):  
Anzahl der Module horizontal x (4. + 16 mm)
3. Modulhöhe
4. Modulbreite
5. Dachlattenabstand: 3. - 20 mm

\* Bei Abweichungen von dieser Dachneigung oder erhöhten Anforderungen an die Dachhaut sind ggf. geeignete Zusatzmaßnahmen laut Regelwerk des dt. Dachdeckerhandwerkes zu ergreifen (z.B. Anbringung einer Unterspannbahn).

\*\* Die Maximalwerte können abhängig von Modulgröße, Gebäude und Standort variieren.

---

# TECHNISCHE BESCHREIBUNG & MONTAGEVORBEREITUNG

---

## Zusätzliche Dachlatten

Wenn die vorhandenen Dachlatten nicht mit den erforderlichen Stellen im Modulfeld übereinstimmen, können zusätzliche Dachlatten notwendig sein bei:

- | Befestigung der Modul-Auflageprofile
- | Befestigung des Dichtungsbandes
- | Befestigung des oberen Abschlussbleches.

Die zusätzlichen Dachlatten sowie deren Befestigungsmittel sind nicht im Lieferumfang enthalten.

## Hinweise zur Planung

Bei der Planung des Modulfeldes müssen Sie beachten:

- | Die Standardkomponenten des Kappa sind für einen Anschluss des Modulfeldes an eine Ziegeleindeckung ausgelegt. Anschlüsse an andere Dacheindeckungen müssen in jedem Fall durch einen Dachdecker-Fachbetrieb erfolgen.
- | Zwischen dem oberen Rand des Modulfeldes und dem Dachfirst müssen sich mindestens drei Ziegelreihen befinden. Wenn dies nicht der Fall ist, muss der obere Abschluss durch einen Dachdecker-Fachbetrieb erfolgen, um die Dichtigkeit und Haltbarkeit sowohl des Daches als auch des Kappa zu gewährleisten.
- | Ein direkter Anschluss des Modulfeldes an den Dachfirst, Ortgang oder die Traufe muss in jedem Fall durch einen Dachdecker-Fachbetrieb erfolgen.

## Montagevorbereitung

Mounting Systems empfiehlt, sich vor der Bestellung des Kappa über die Gegebenheiten vor Ort zu informieren. Machen Sie sich insbesondere vertraut mit

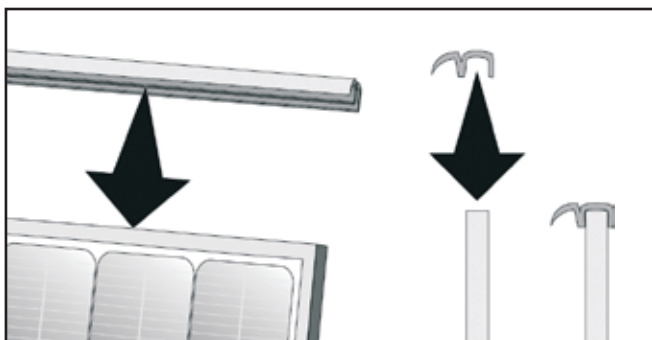
- | Dachbeschaffenheit,
- | Stärke der Dachlatten,
- | Qualität der Dachlatten und
- | Abstand der Dachlatten.

## Übersicht der benötigten Werkzeuge

- | 10-er Maulschlüssel
- | Akkuschrauber und Bits
- | Blechschere
- | Schere oder Messer
- | Dachklempnerwerkzeug
- | Trennschleifer mit Steinscheibe
- | Hammer (plus Nägel zur Befestigung der Dachlatten)
- | Säge
- | Dachlatten
- | Schnur
- | Teppichmesser o.ä.
- | Abstandslehre

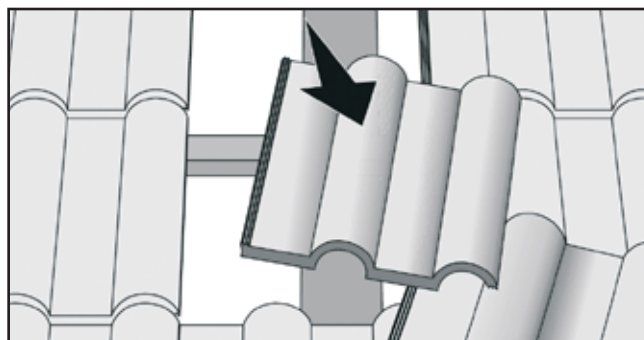
# MONTAGE KAPPA

1.



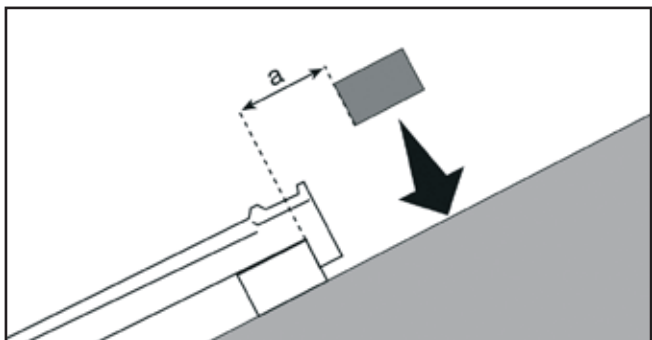
Bevor die Module auf das Dach gebracht werden, sind an der zum First zeigenden Modulkante die genau auf Modulbreite geschnittenen Kantenschutzgummis anzubringen. Die Dichtlippe zeigt dabei in Richtung der Moduloberseite.

2.



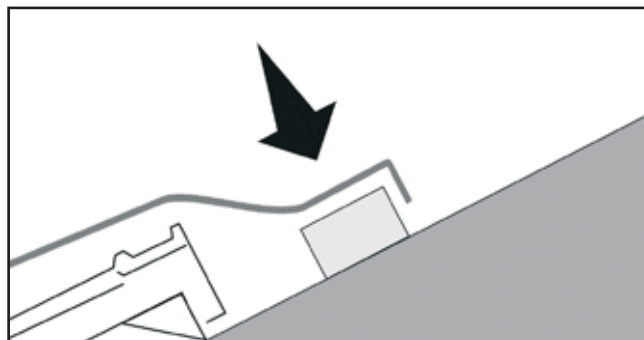
Dacheindeckung im Bereich der Modulfläche entfernen. An den Seiten und oben je eine Reihe Dachziegel mehr entfernen, als es die tatsächliche Modulfläche erfordert.

3.



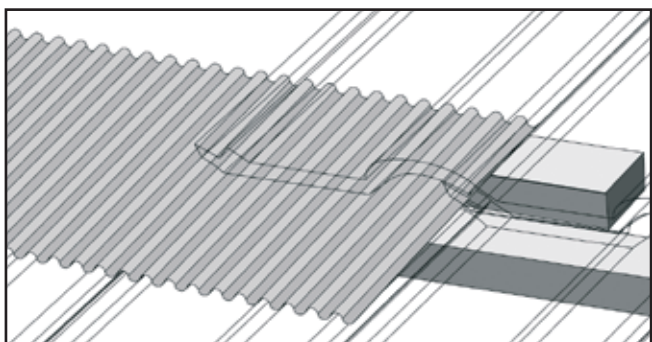
Befestigen Sie im Abstand  $a$  über der letzten Dachlatte am unteren Rand des Modulfeldes eine zusätzliche Dachlatte. Abstand  $a$  beträgt für Frankfurter Pfanne 10-12 cm, für Biberschwanz 10 cm. Bei Ausführung als Doppeldeckung sind für die oberste Lage (der letzten Reihe vor Beginn des Modulfeldes) Firstbiber einzusetzen. Die Länge der zusätzlichen Dachlatte entspricht der Modulfeldbreite + 40 cm.

4.



Das Abdichtband 90° von der Oberseite weg umbiegen und auf die neue Dachlatte bringen.

5.



Achten Sie darauf, dass sich Abdichtband und die rechts und links angrenzenden Dachsteine um mind. 20 cm überlappen und das Abdichtband bündig mit der Unterkante der angrenzenden Dachsteine abschließt.

Bringen Sie ggf. zusätzliche Dachlatten an den entsprechenden Stellen (s. Planung der Modulfläche S.4) an.



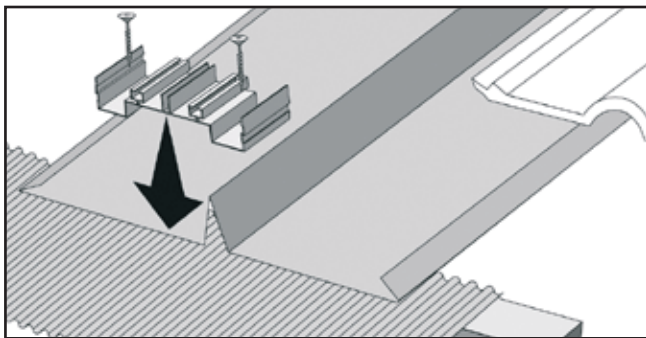
## Materialschaden

Sind die zusätzlichen Dachlatten nicht ausreichend befestigt, können sie erhöhten Windlasten nicht standhalten und in Folge ausreißen.

- | Ausreichende Befestigung der Dachlatten am Sparren sicherstellen.

# MONTAGE KAPPA

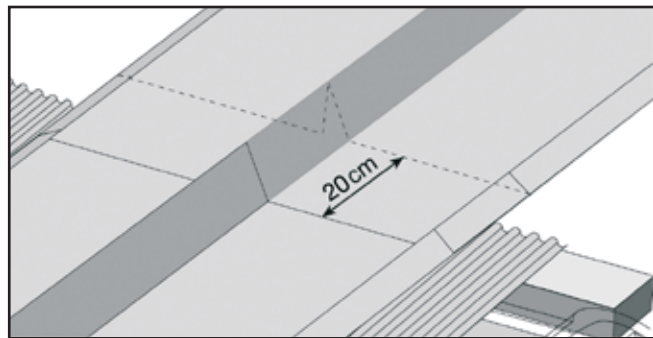
6.



Ist das Modulfeld mehrzeilig, sind ausreichend Bleche zur gesamten seitlichen Abdeckung des Modulfeldes mit je 20 cm Überlappung vorzubereiten. Die Abdeckbleche mit der breiteren Seite nach außen ausrichten (Abstand siehe Planung des Modulfeldes S.4). Die Außenseiten des Modulfeldes sollen bis zur Innenkante des Mittelfalzes des Seitenbleches reichen. Die Seitenbleche nach unten hin 8 cm über das Abdichtband schieben.

Die Löcher des Traufstückes sind mittig auf der zusätzlichen Dachlatte und seitlich an der Innenseite des Bleches auszurichten. Das Traufstück mit 2 Spenglerschrauben durch Abdeckblech und Abdichtband hindurch in der Dachlatte befestigen.

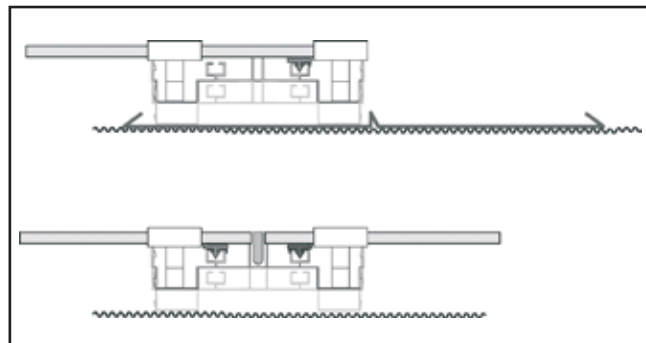
7.




Bei mehreren Seitenblechen diese mit mindestens 20 cm Überlappung montieren.

Um die Überlappung zu gewährleisten, sind die Seitenbleche mit der Falzange oder Einziehzange zu bearbeiten, um sie dann ineinander zu schieben.

8.

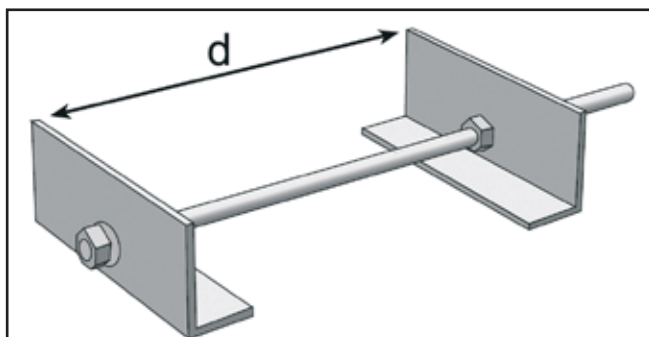


Die restlichen Traufstücke ebenfalls mit je 2 Spenglerschrauben befestigen, wie in den Bildern 6, 10 und 11 dargestellt. Dabei ist die genaue Einhaltung der Abstände unerlässlich.



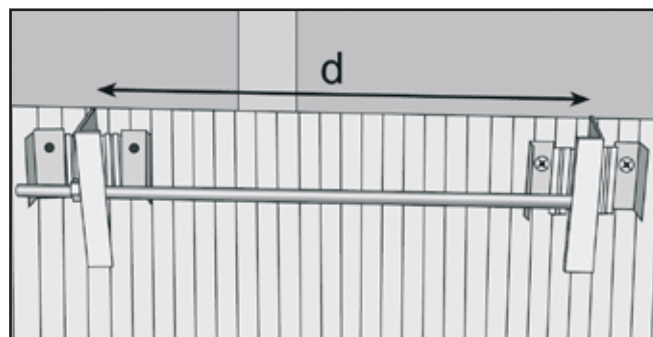
**Materialschaden durch falsch montierte Schrauben**  
 Nicht mittig an der Dachlatte befestigte Schrauben können ausreißen.  
 | Spenglerschrauben mittig auf den Dachlatten montieren.

9.



Die Abstandslehre so einstellen, dass das Modul + 5 mm (+ 7 mm bei Sogsicherung mit Hutprofil) bei randlicher Modulposition bzw. + 10 mm (+ 13 mm bei Sogsicherung mit Hutprofil) bei mittlerer Modulposition genau dazwischen passt.

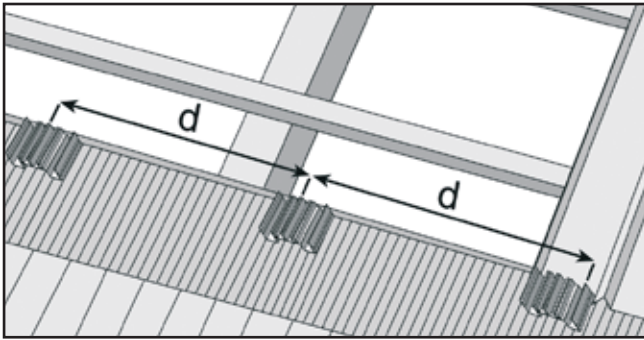
10.



Die 3 mm starken Winkel der Abstandslehre in die Mittelkanäle der Traufstücke setzen und so den genauen Abstand festlegen.

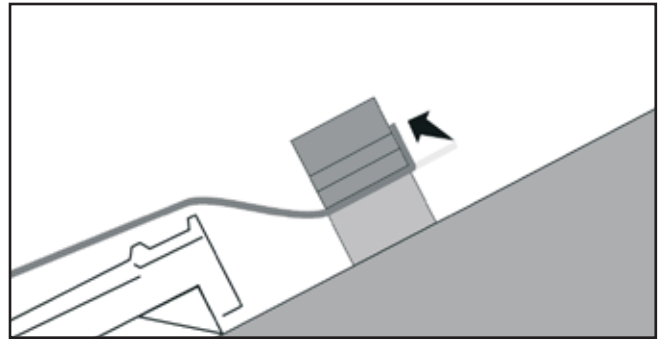
# MONTAGE KAPPA

11.



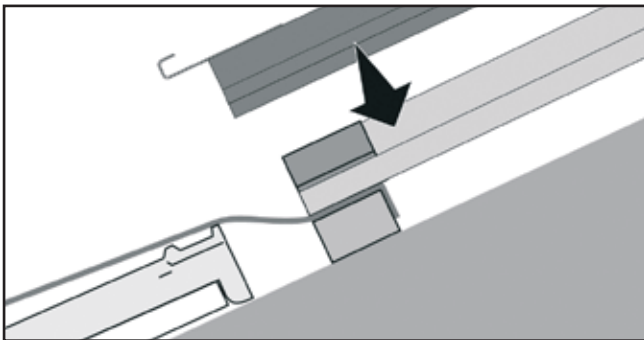
Achtung am Rand des Modulfeldes: Hier nicht Mittelkanal zu Mittelkanal sondern Außenrand zu Mittelkanal der Traufstücke abmessen!

12.



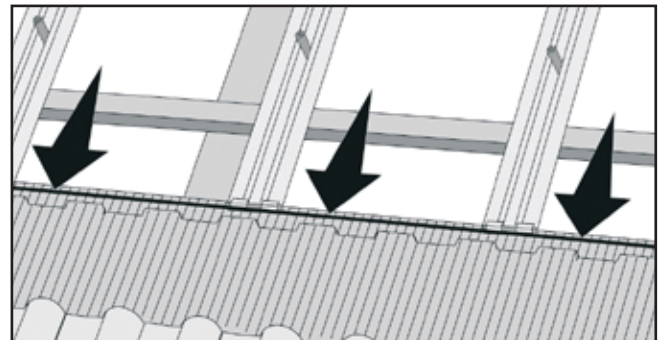
Das jetzt durch die Traufstücke befestigte Abdichtband wieder hochbiegen, so dass ein 90°-Winkel nach außen entsteht (Schutz gegen Flugschnee).

13.



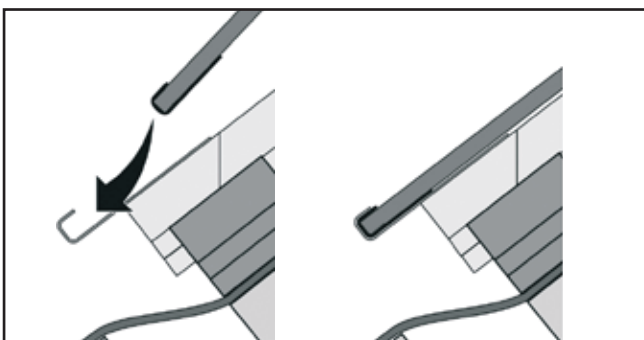
Als nächstes die äußeren Profilschienen in die Traufstücke einrasten und anschließend so ausrichten, dass Traufstück und Schiene bündig abschließen.

14.



Eine Schnur zwischen den äußeren Profilen spannen. Die nächsten Profile einrasten und an der Schnur ausrichten. Wenn Sie mit der einfachen Sogsicherung arbeiten, je 2 Plastikhülsen symmetrisch in den Mittelkanal der inneren Auflageprofile setzen.

15.



Bringen Sie die Module auf das Dach und verkabeln Sie diese. Schieben Sie je zwei Klammerringe an den richtigen Stellen auf den unteren Modulrand. Legen Sie die Module samt Gummis in die Modulhaken der Profilschienen ein.



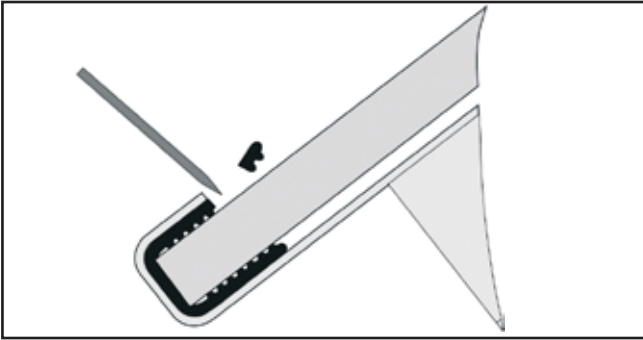
## Materialschaden

Schlecht eingerastete Auflageprofile können ausreißen.

Bei der Montage der Auflageprofile und Firststücke auf ein deutliches Einrasten der Profile untereinander achten.

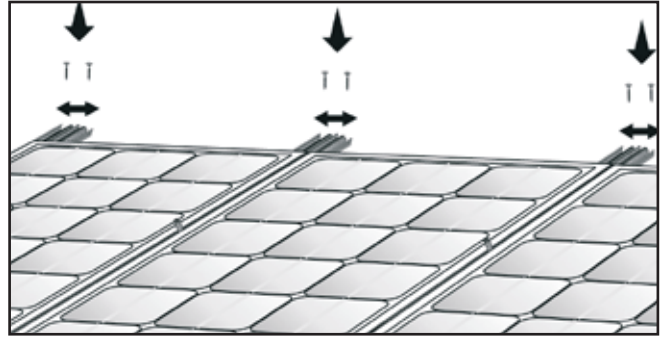
# MONTAGE KAPPA

16.



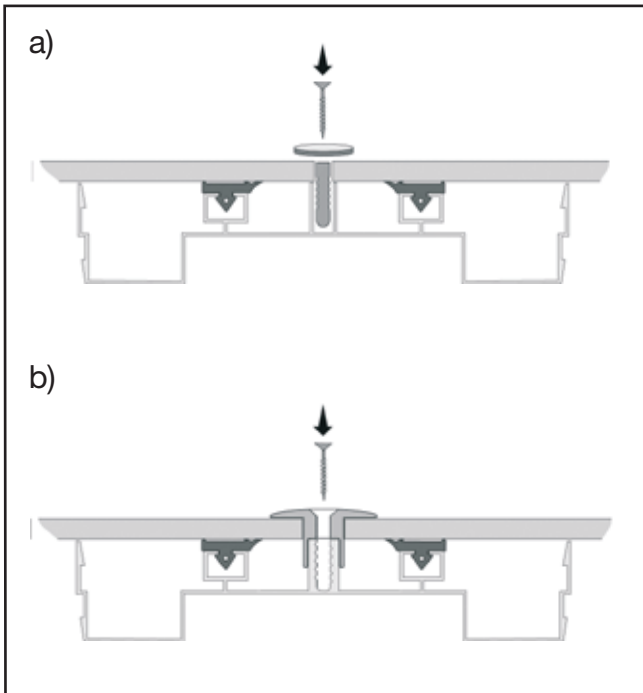
An den Modulhaken das überstehende Gummi mit einem scharfen Messer, z.B. mit einem Cutter, abschneiden. Achten Sie darauf, dass Sie dabei das Modul nicht beschädigen.

17.



Die Profile nun genau an den Modulen ausrichten (Sogsicherungen, d.h. Plastikhülsen oder lose eingesetzte Hutprofile, helfen bei der Einhaltung des Abstandes zwischen den Modulen) und die ausgerichteten Profile mit je 2 Spenglerschrauben befestigen.

18.



Module mit Sogsicherung mittig befestigen:

- Jeweils eine Schraube und Dichtscheibe in eine Plastikhülse (je 2 Hülsen pro Auflageprofil) bzw.
- zwei Schrauben in 1 Hutprofil (2 Hutprofile pro Auflageprofil) einschrauben.



### Materialschaden

Unter Spannung montierte Lamine können brechen.

- Lamine nicht zu eng an die Plastikhülsen bzw. Hutprofile heranschieben und die Sogsicherungsschrauben nur soweit anziehen, dass die Module weder gebeugt, verdreht noch verspannt werden (Anzugsmoment ca. 2 Nm).



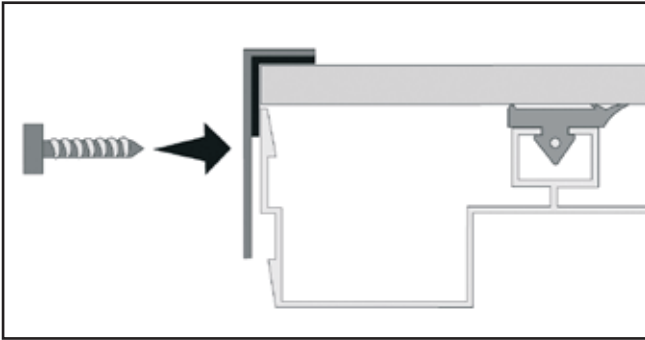
### Materialschaden durch falsch montierte Schrauben

Nicht mittig an der Dachlatte befestigte Schrauben können ausreißen.

- Spenglerschrauben mittig auf den Dachlatten montieren.

# MONTAGE KAPPA

19.



Rand-Sogsicherung befestigen: Die Außenmodule jeder Reihe jeweils mit 2 Winkeln und Bohrschrauben sichern. Dazu den Winkel mit der Bohrschraube von außen am Profil befestigen.

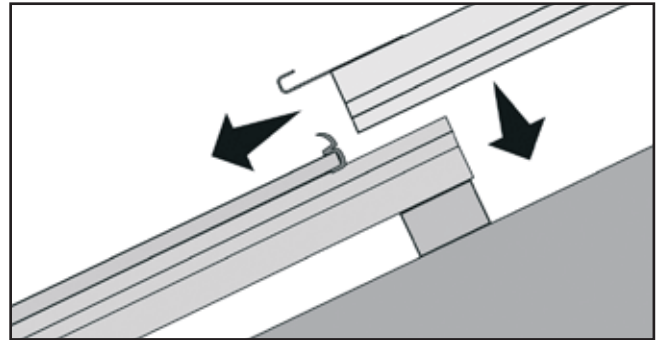


### Materialschaden

Unter Spannung montierte Laminate können brechen.

- | Sogsicherungsschrauben nur soweit anziehen, dass die Module weder gebeugt, verdreht noch verspannt werden (Anzugsmoment ca. 2 Nm).

20.



Die Module am oberen Rand fixieren, indem man die nächste Reihe Profile einrastet und ganz nach unten schiebt. Auf keinen Fall dürfen dabei Zellen abgedeckt werden.

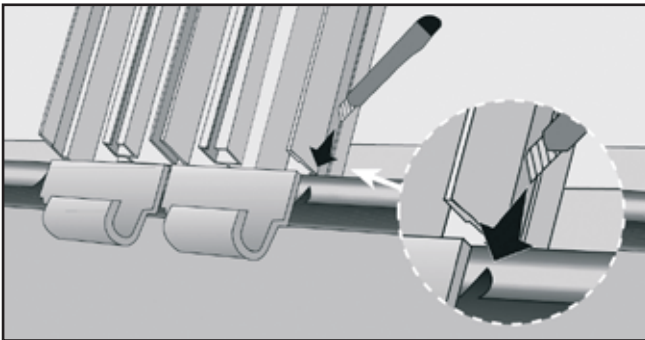


### Materialschaden

Schlecht eingerastete Auflageprofile können ausreißen.

- | Bei der Montage der Auflageprofile und Firststücke auf ein deutliches Einrasten der Profile untereinander achten.

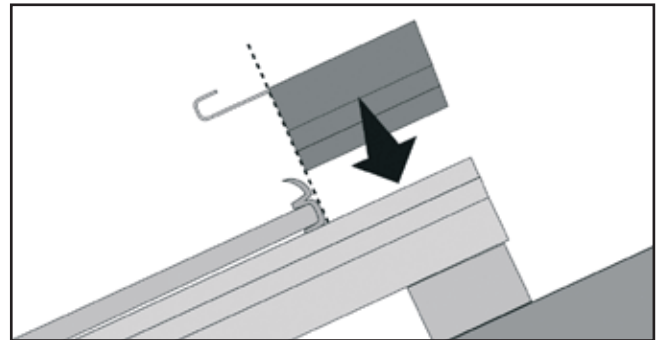
21.



Zur optimalen Abdichtung die Lippe des Kantenschutzgummis links und rechts der Modulhaken einschneiden, so dass die Lippe direkt neben den Haken wieder hochsteht.

Die weiteren Reihen entsprechend der Montageschritte 13 - 21 befestigen. Der firstseitige Abschluss der obersten Modulreihe erfolgt entsprechend der im Anschluss aufgeführten Montageschritte.

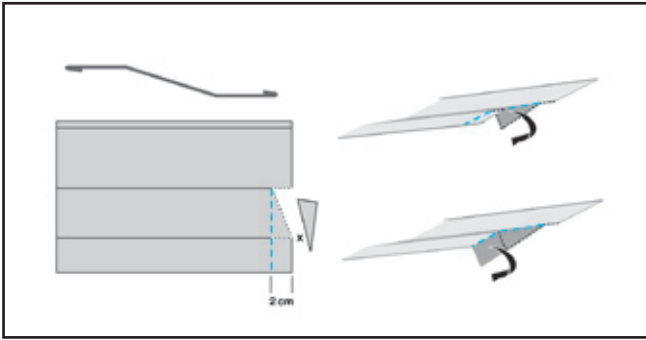
22.



Die oberste Modulreihe mit den Firststücken befestigen. Dazu die Firststücke in die Profilschienen einrasten und ganz nach unten schieben. Auf keinen Fall dürfen dabei Zellen überdeckt werden.

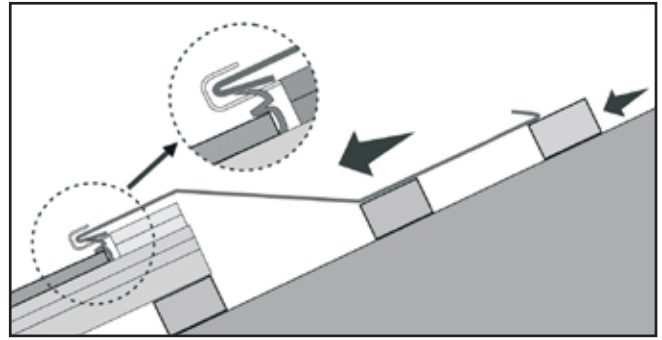
## MONTAGE KAPPA

23.



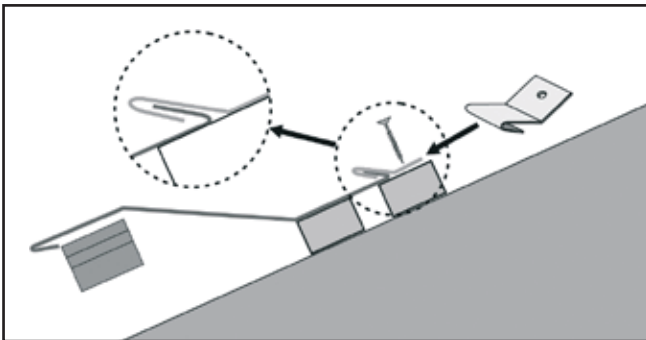
Die zwei am rechten und linken Modulfeldrand liegenden oberen Abdeckbleche gemäß der Zeichnung vorbereiten. Dazu erst mit einer Blechschere das überflüssige Material herauschneiden und den zusätzlichen Schnitt „x“ anbringen. Anschließend erst den mittleren Teil 90° nach unten abwinkeln, dann den modulseitigen Teil. Der firstseitige Teil wird weder gebogen noch entfernt.

24.



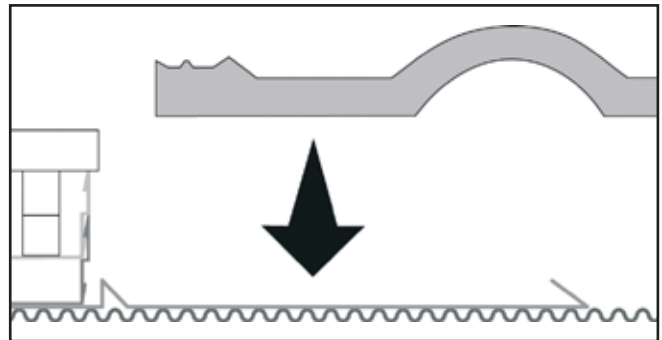
Das obere Abdeckblech nun mit der kurzen Seite in die Haken der Firststücke schieben. Werden mehrere Bleche benötigt, so sind diese untereinander um 20 cm zu überlappen und fachgerecht abzudichten. Ggf. am oberen Rand des Bleches eine zusätzliche Dachlatte setzen.

25.



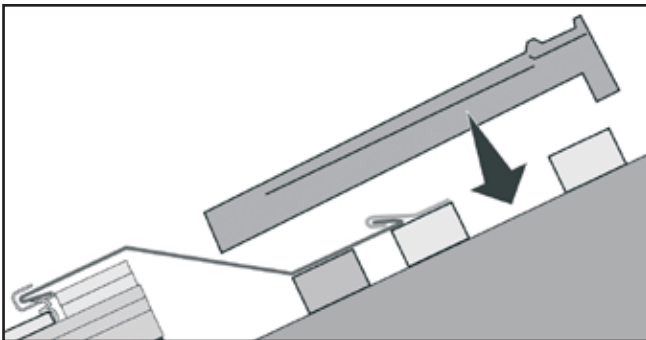
Das Abdeckblech wird firstseitig mit Blechhaften indirekt befestigt. Die Blechhaften mit Spenglerschrauben an einer Dachlatte anbringen.

26.



Decken Sie die restlichen noch fehlenden Dachsteine ein. Führen Sie die Deckung der Dachsteine bis an den seitlichen Steg heran. Wenn nötig, schneiden Sie die Dachsteine. Klammern oder nageln Sie die Dachsteine zur fachgerechten Befestigung.

27.

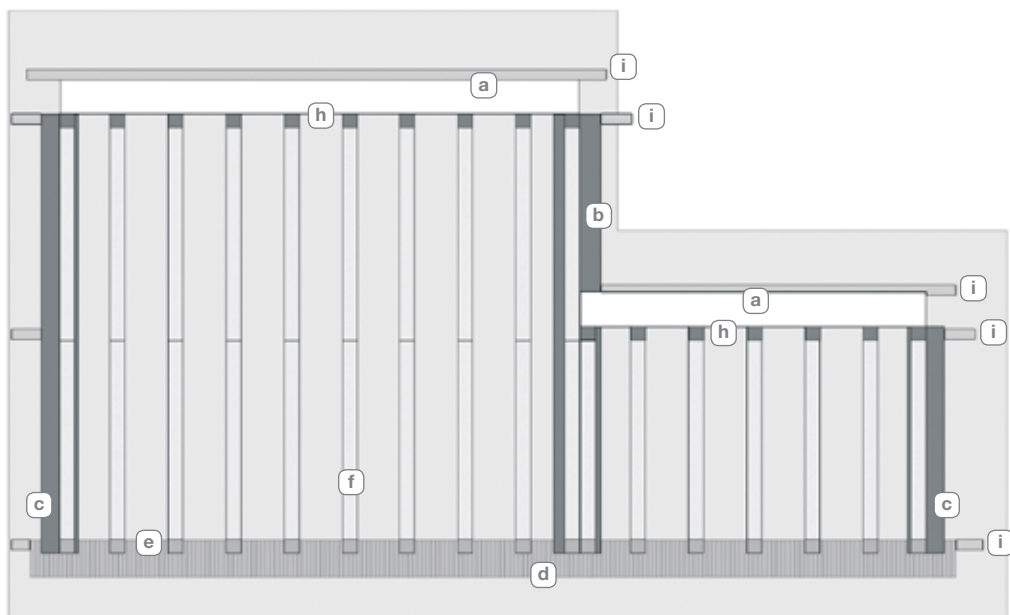
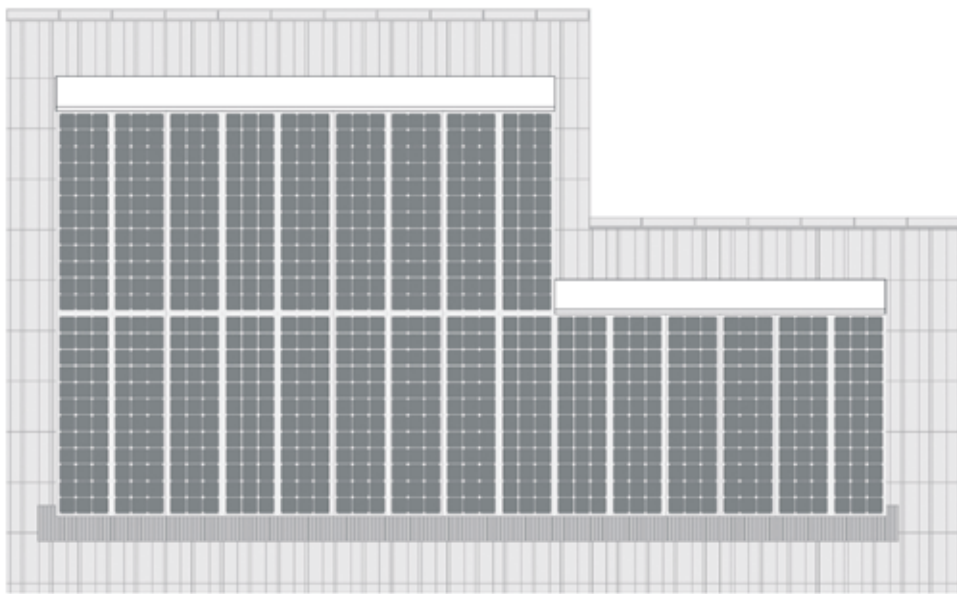


Führen Sie die Deckung der Dachsteine bis ca. zur Mitte des schrägen Teils des oberen Abdeckbleches heran. Wenn nötig, schneiden Sie die Dachsteine.

## Montageempfehlungen für nicht-rechteckige Konfigurationen

Nicht-rechteckige Konfigurationen werden anhand eines Mittelblechs (ohne Mittelaufkantung) und mit verkürzten Schienen (nur bei Variante 2) realisiert. Die Montageschritte sind analog zur vorne aufgeführten Montage von rechteckigen Konfigurationen. Die Anordnung der Schienen und Bleche ist im Folgenden aufgeführt.

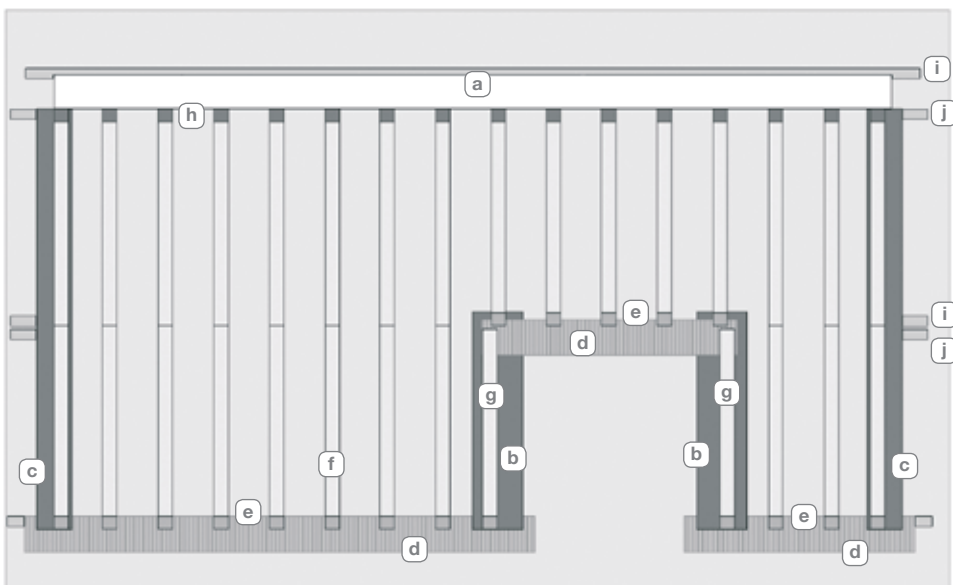
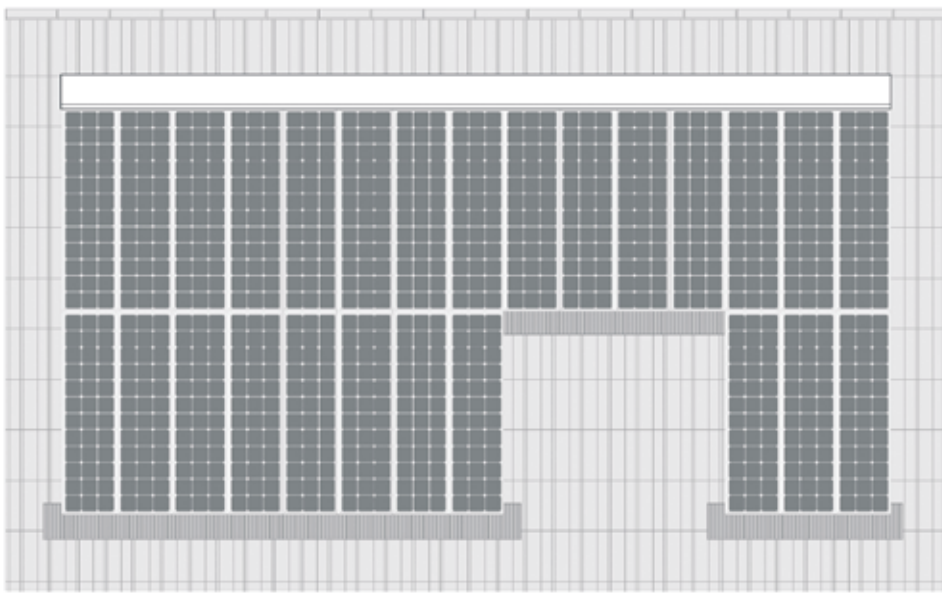
### 1. Variante



# MONTAGE KAPPA

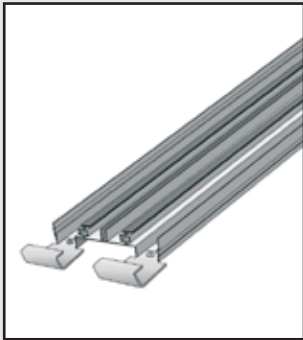
- a** Oberes Abdeckblech
- b** Mittelblech
- c** Seitliches Abdeckblech
- d** Abdichtband
- e** Traufstück
- f** Modul-Auflageprofil
- g** Verkürztes Modul-Auflageprofil
- h** Firststück
- i** Dachlatten lt. Montageanleitung
- j** Zusätzliche Dachlatte für verkürzte Modul-Auflageprofile

## 2. Variante

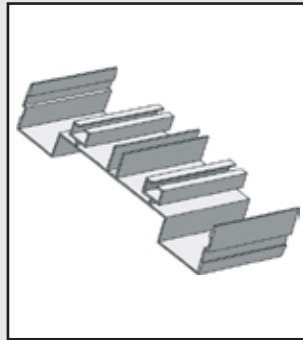


# ÜBERSICHT DER SYSTEMTEILE

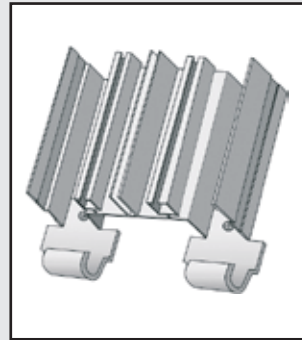
## Übersicht der Systemteile



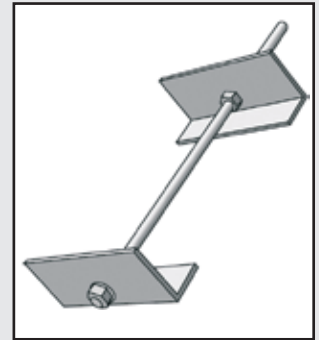
Modul-Auflageprofil



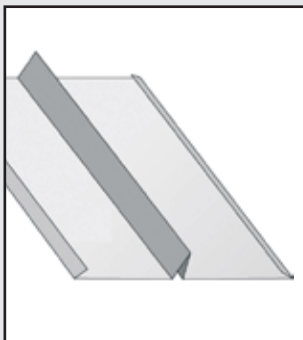
Traufstück



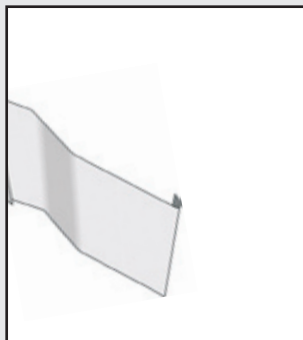
Firststück



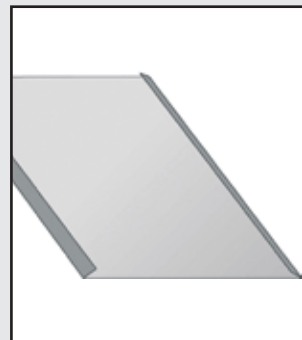
Abstandslehre



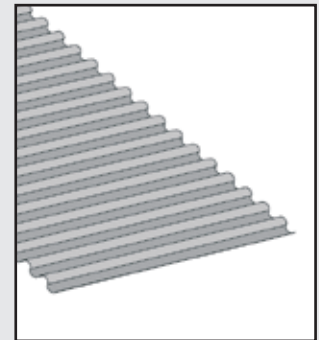
Seitliches Abdeckblech



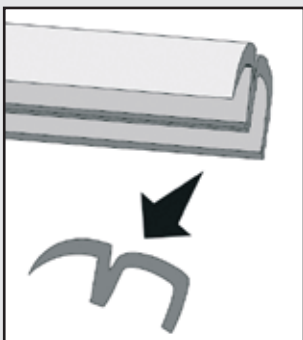
oberes Abdeckblech



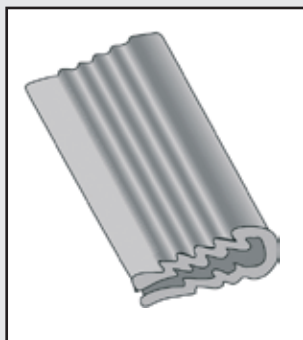
Mittelblech



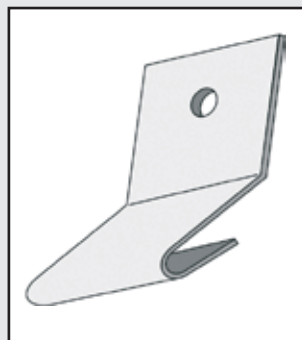
Abdichtband



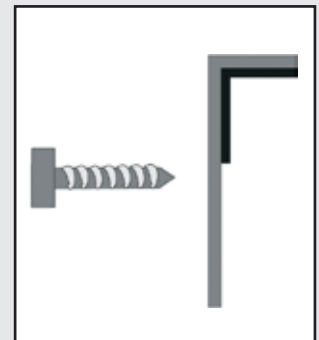
Kantenschutzgummi



Klammerngummi



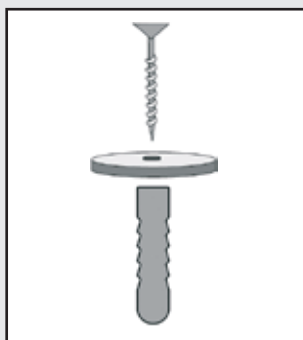
Befestigungshaft



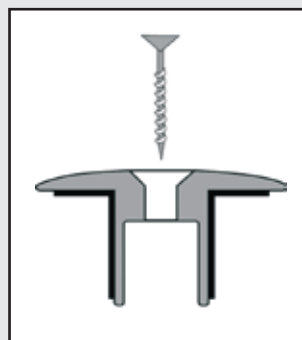
Sogsicherung Rand



Spenglerschraube



Sogsicherung Mitte



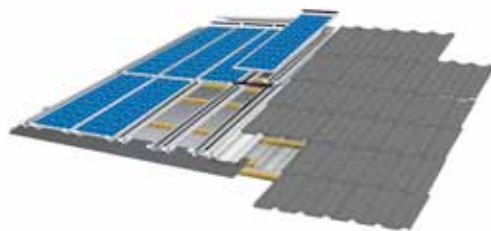
Sogsicherung Mitte (alternativ : Hutprofil)

Die Anzahl der Systemteile hängt von der jeweiligen Bestellung ab.



**mounting  
systems**

the base for solar power



Mounting Systems GmbH  
Mittenwalder Straße 9a  
D 15834 Rangsdorf

Tel. +49 (0)33708 529-0  
Fax +49 (0)33708 529-199

[info@mounting-systems.de](mailto:info@mounting-systems.de)  
[www.mounting-systems.de](http://www.mounting-systems.de)

Technische Änderungen vorbehalten  
2010 © Mounting Systems GmbH