

Inhalt

Beschreibung des Kollektors	4
1.1 <i>Allgemeines und Funktionsbeschreibung</i>	<i>4</i>
1.2 <i>Angaben zum Erzeugnis</i>	<i>4</i>
1.3 <i>Einbaulage.....</i>	<i>4</i>
Sicherheit	4
2.1 <i>Grundlegende Sicherheitshinweise.....</i>	<i>4</i>
2.2 <i>Bestimmungsgemäße Verwendung.....</i>	<i>5</i>
2.3 <i>Anlagenplanung.....</i>	<i>5</i>
2.3.1 <i>Windbelastung</i>	<i>6</i>
2.3.2 <i>Schneelast.....</i>	<i>8</i>
Leistungsdaten.....	9
3.1 <i>Einleitung</i>	<i>9</i>
3.2 <i>Mechanische Leistungsdaten.....</i>	<i>9</i>
3.3 <i>Wärmeleistung und technische Daten</i>	<i>9</i>
Druckverluste.....	11
4.1 <i>Einleitung</i>	<i>11</i>
4.2 <i>Druckverlust.....</i>	<i>11</i>
Montagemöglichkeiten.....	13
5.1 <i>Einleitung</i>	<i>13</i>
5.2 <i>Montagevarianten Flachdach, Wand, Schrägdach, Energiezaun</i>	<i>13</i>
Flachdach, Schrägdach, PVT	14
6.1 <i>Aufbaumaße allgemein.....</i>	<i>14</i>
6.4 <i>Flachdachmontage</i>	<i>15</i>
6.3 <i>Aufbaumaße Schrägdach.....</i>	<i>16</i>
6.4 <i>PVT.....</i>	<i>17</i>

Energiezaun EGZH und EGZV.....	18
7.1 <i>Allgemeine Angaben EGZH.....</i>	<i>18</i>
7.2 <i>Statik Energiezaun.....</i>	<i>18</i>
7.3 <i>Aufbaumaße Energiezaun EGZH im Block.....</i>	<i>19</i>
7.3.1 <i>Block.....</i>	<i>19</i>
7.3.2 <i>Fundamentplan Block.....</i>	<i>20</i>
7.4 <i>Aufbaumaße Energiezaun EGZV.....</i>	<i>21</i>
7.4.1 <i>EGZV gerade Anzahl.....</i>	<i>21</i>
7.4.2 <i>EGZV ungerade Anzahl.....</i>	<i>21</i>
7.4.3 <i>Fundamentplan EGZV.....</i>	<i>22</i>
Entsorgung.....	23
8.1 <i>Entsorgung.....</i>	<i>23</i>
Gewährleistung und Haftung.....	23

Beschreibung des Kollektors

1.1 *Allgemeines und Funktionsbeschreibung*

Der AluKol® ist ein offener Kollektor, der die Wärme aus der Umgebung durch Konvektion von Sonne, Wind und Umgebungstemperatur überträgt. Die große Oberfläche des AluKol® ermöglicht eine Wärmeaufnahme mit hoher Leistung.

Der AluKol® wird als direkte oder indirekte Wärmequelle für die Wärmepumpen (Primärquelle) oder als Regenerationswärmetauscher im Parallelbetrieb zur Energieaufnahme eingesetzt. Die Wärmeübertragung an die Wärmepumpe erfolgt über einen geschlossenen Wasser-Glykol-Kreislauf.

1.2 *Angaben zum Erzeugnis*

Der AluKol® ist ein aus Aluminiumrohren verbundener, beschichteter Kollektor. Durch seine offene Bauform kann der Kollektor neben direkter und diffuser Solarstrahlung auch Energie aus der Umgebungsluft, aus Niederschlag und aus Reif beziehen. Der Kollektor kann auf das Dach und als Energiezaun montiert werden.

1.3 *Einbaulage*

Hauptsächlich wird die Wärmeübertragungsflüssigkeit (Sole) im Kollektor durch die Umgebungsluft erwärmt. Daher kann der Kollektor unabhängig von der Himmelsrichtung montiert werden. Die Ausrichtung nach Norden oder ein Standort mit ständiger Beschattung wird nicht empfohlen.

Sicherheit

2.1 *Grundlegende Sicherheitshinweise*

Der AluKol® ist für einen maximalen Betriebsdruck von 3,3 bar zugelassen. Die Anlage muss unbedingt mit einem 5,0 bar Sicherheitsventil ausgestattet sein. Sollte die verwendete Pumpengruppe ein höher abgesichertes Ventil besitzen, ist dieses gegen ein 5,0 bar Ventil auszutauschen, oder zusätzlich zu installieren. Es ist außerdem darauf zu achten, dass geeignete Ausdehnungsgefäße mit dem richtigen Vordruck (angepasst auf den Anlagenfülldruck und der statischen Höhe) eingestellt werden.

Einsatz von Frostschutzmitteln. Bei Frostgefahr dürfen die Kollektoren nie ohne Zusatz von Frostschutzmittel gefüllt werden. Bei Verwendung als Wärmequelle für Wärmepumpen ist die Anlage grundsätzlich mit Frostschutzmittel zu befüllen! Siehe Frostbeständigkeit nach DIN EN12975-2, Abschnitt 5.8.

Als Wärmeträgermedium ist ein Gemisch aus VE-Wasser und TYFOCOR® GE von TYFOROP Chemie GmbH zu verwenden. TYFOCOR® GE ist eine Flüssigkeit auf Basis von Ethylenglykol.

Bei Verwendung eines anderen Wärmeträgermediums muss die Kompatibilität mit dem AluKol® geprüft werden.



Es wird empfohlen, nach der Inbetriebnahme alle Kugelhahngriffe abzumontieren, um eine Fehlbedienung durch Dritte zu verhindern und Schäden am Kollektor zu vermeiden.



Achtung: nach der Montage, wenn die Anlage noch nicht im Drucküberwachten System angeschlossen ist, muss darauf geachtet werden, dass nicht alle Kugelhähne komplett verschlossen sind.

Durch Sonneneinstrahlung kann der Anlagendruck über den zulässigen Wert steigen und eine Beschädigung der Anlage droht.

Max. Anlagendruck 5 bar!

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der AluKol® ist ausschließlich für die Erwärmung oder Kühlung des Primärkreises einer Sole/Wasser Wärmepumpenanlage vorgesehen. Die gewerbliche oder industrielle Verwendung zu einem anderen Zweck, als zur Gebäudeheizung oder Kühlung (Temperierung) gilt als nicht bestimmungsgemäß. Der AluKol® ist nicht für die direkte Trinkwassererwärmung geeignet.

2.3 Anlagenplanung

Der AluKol® ist zur Montage auf Gebäuden mit einer maximalen Höhe von 20 m geeignet, ausgenommen davon ist die Variante Energiezaun. Diese dürfen nur auf dem Boden aufgestellt werden.

Um Schäden am Bauwerk oder an den Kollektoren zu vermeiden, müssen die örtlichen Wind- und Schneelasten beachtet werden. Diese sind in der EN 1991-1-3 und EN 1991-1-4 beschrieben. AluKol®-Module, die auf einem Dach befestigt werden, sind bis zur Windlastzone 2 freigegeben. Die Befestigung am Bauwerk und die Dachbelastung (durch die Kollektoren, Schnee und Wind) muss durch einen Statiker geprüft werden.

2.3.1 Windbelastung

Die Bundesrepublik Deutschland wird nach DIN EN 1991-1-4 in 4 Windzonen eingeteilt

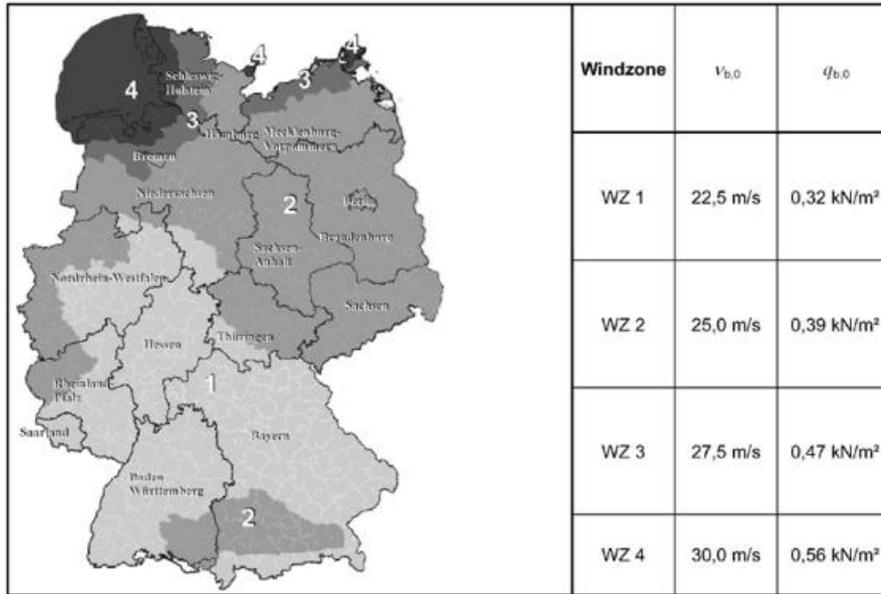
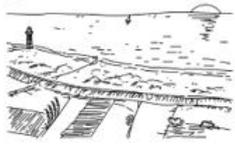
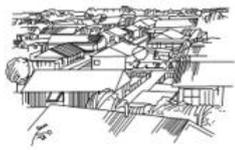


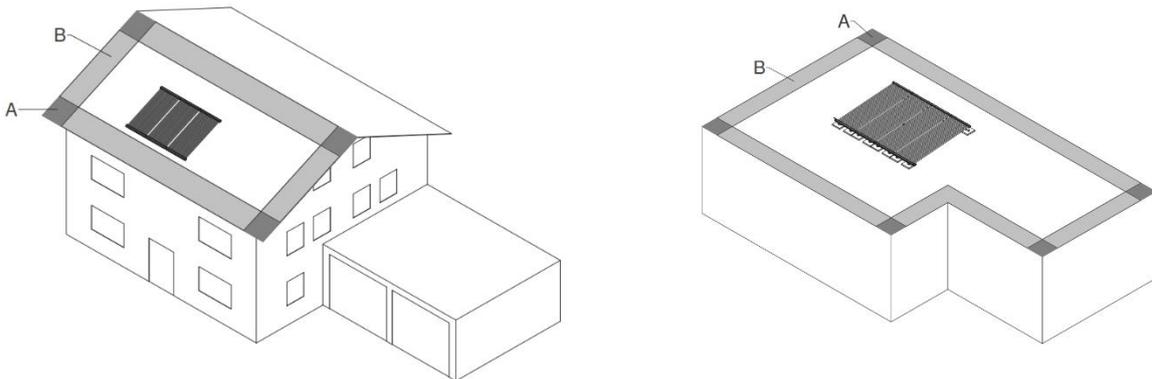
Bild NA.A.1 — Windzonenkarte für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland

Geländekategorien nach DIN EN 1991-1-4 NA Tabelle NA.B.1

Tabelle NA.B.1 — Geländekategorien

<p>Geländekategorie I</p> <p>Offene See; Seen mit mindestens 5 km freier Fläche in Windrichtung; glattes, flaches Land ohne Hindernisse</p> <p>Rauigkeitslänge $z_0 = 0,01$ m</p> <p>Profilexponent $\alpha = 0,12$</p>	
<p>Geländekategorie II</p> <p>Gelände mit Hecken, einzelnen Gehöften, Häusern oder Bäumen, z. B. landwirtschaftliches Gebiet</p> <p>Rauigkeitslänge $z_0 = 0,05$ m</p> <p>Profilexponent $\alpha = 0,16$</p>	
<p>Geländekategorie III</p> <p>Vorstädte, Industrie- oder Gewerbegebiete; Wälder</p> <p>Rauigkeitslänge $z_0 = 0,30$ m</p> <p>Profilexponent $\alpha = 0,22$</p>	
<p>Geländekategorie IV</p> <p>Stadtgebiete, bei denen mindestens 15 % der Fläche mit Gebäuden bebaut sind, deren mittlere Höhe 15 m überschreitet</p> <p>Rauigkeitslänge $z_0 = 1,05$ m</p> <p>Profilexponent $\alpha = 0,30$</p>	

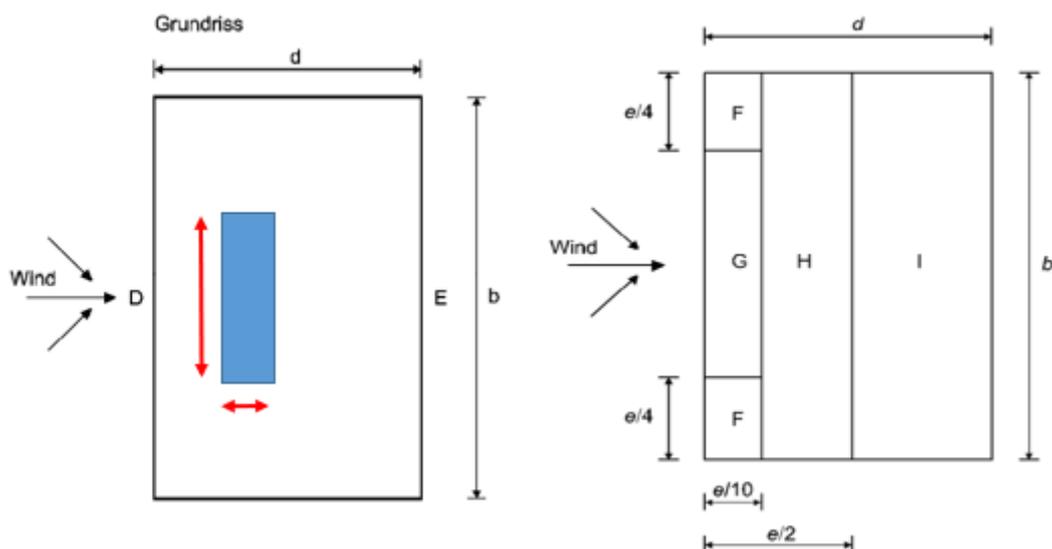
In den Eckbereichen (A) und Randbereichen (B), sowie rund um Dachdurchdringungen (z.B. Kamin) treten erhöhte Windlasten auf. Diese Bereiche dürfen nicht als Installationsfläche verwendet werden. Die Eck- und Randbereiche müssen nach EN 1991 berechnet und eingehalten werden.



Hinweis Flachdachmontage und keine Verankerung mit dem Bauwerk

Um ein Gleiten, Kippen und Abheben der Kollektoren zu verhindern, werden die Kollektoren durch Beschweren gesichert. Die erforderliche Beschwerung ist von mehreren Faktoren abhängig, z.B. Windlastzone, geographisches Umfeld, Höhe des Gebäudes, Position auf dem Dach.

Die Dachfläche wird in Bereiche eingeteilt, in diesen Bereichen herrschen unterschiedliche Windbelastungen. In den Bereichen F und G ist eine Montage nicht erlaubt.



$e = b$ oder $2h$, der kleinere Wert ist maßgebend
 b Abmessung quer zum Wind

Einteilung der Dachflächen bei Flachdächern

z.B. ist eine Aufstellung in der Windlastzone 2 mit Geländekategorie III bei einem Gebäude 7m x 10m x 10m [h x d x b] und angenommenem Reibwert von 0,65 zwischen Betonstein und Dach mit vier Betonsteinen (á 18 kg) je Modul möglich. Dabei wird von 20 Jahren Nutzungsdauer und einer Schadensfolgeklasse von CC2 ausgegangen.

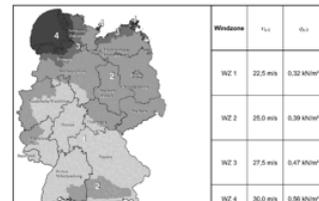
Auf Anfrage ist eine individuelle Auslegung möglich.

Berechnung Winddruck nach DIN EN 1991-1-4 NA Deutschland			
Parameter	Wert (0°)	(90°) Einheit	Anmerkungen
Windlastzone	2	2	nach DIN EN 1991-1-4 NA Bild NA.A.1
Geländekategorie	III	III	Geländekategorie nach DIN EN 1991-1-4 NA Tabelle NA.A.1
h	7,0	7 [m]	Höhe der vertikalen Wand des Gebäudes
d	10,0	10,0 [m]	Abmessung Gebäude in primäre Windrichtung
b	10,0	10,0 [m]	Abmessung Gebäude quer zur primären Windrichtung F bis I (Bild 7.6)
Dach Zone	H	H	
e	10	10 [m]	e=b oder 2h (kleiner Wert)
q ₀	0,560	0,560 [kNm ²]	Geschwindigkeitsdruck nach Tabelle NA.B.2
w _{1, LUV - Lee}	0,66	0,66 [kNm ²]	Winddruck auf Wand
w _{2, Sog Dach}	0,39	0,39 [kNm ²]	Windsog auf Dach
Berechnung Windlast (abhängig vom Modul)			
B	1	3 [m]	Breite Modul
L	3	1 [m]	Länge Modul
H	0,3	0,3 [m]	Höhe Modul
Nutzungsdauer	20	[Jahre]	Standardnutzungsdauer 50 Jahre für Gebäude
Schadensfolgeklasse	CC2		Standardklasse ist CC2
Eigengewicht bekannt	ja		
γ ₁	0,95		Teilsicherheitsfaktor für Eigengewicht
γ ₂	1,31		Teilsicherheitsfaktor für Wind
F _{Stirnwind}	0,200	0,200 [kN]	Kraft auf Stirnwind (LUV-/LEE-Fläche)
F _{Abm. Wind}	1,86	1,86 [kN]	Kraft nach oben bei 77% Völligkeit
Berechnung Gleiten			
Gewicht	87	[kg]	Gewicht je Modul • Rohre • Füllung
Reibkoeffizient	0,65		Beton-Beton = 0,65 / Beton-Elastomer = 0,8
Gewicht Betonsteine	18,4	[kg]	Gewicht je Betonstein
Anzahl der Module	6		
Anzahl Betonsteine	15	24	Betonsteine für Gesamtaufstellung
Anzahl Betonsteine	2,5	4,0	Betonsteine je Modul
Zusätzliches Gewicht	276	442 [kg]	Zusätzliches Gewicht für Gesamtaufstellung
Berechnung Kippen			
Anzahl Betonsteine	14	14	Betonsteine für Gesamtaufstellung
Anzahl Betonsteine	2,3	2,3	Betonsteine je Modul
Zusätzliches Gewicht	258	258 [kg]	Zusätzliches Gewicht für Gesamtaufstellung
Berechnung Abheben			
Anzahl Betonsteine	14	14	Betonsteine für Gesamtaufstellung
Anzahl Betonsteine	2,3	2,3	Betonsteine je Modul
Zusätzliches Gewicht	258	258 [kg]	Zusätzliches Gewicht für Gesamtaufstellung
Benötigte Betonsteine je Modul			
Anzahl Betonsteine	genau 4,0	gerundet 4,0	Anzahl der Betonsteine
zusätzliches Gewicht	74	74 [kg]	Zusätzliches Gewicht Betonsteine

Tabelle NA.B.1 — Geländekategorien

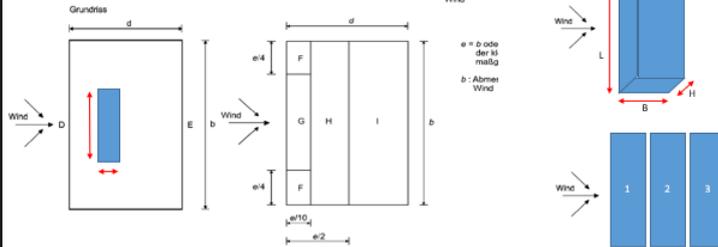
Geländekategorie	Raumgehöhe z ₀	Profil exponent α
Geländekategorie I Offene See; Seen mit mindestens 5 km freier Fläche in Windrichtung, glattes, flaches Land ohne Hindernisse	z ₀ = 0,01 m	α = 0,12
Geländekategorie II Gelände mit Hecken, einzelnen Gehölzen, Häusern oder Bäumen, z. B. landwirtschaftliches Gebiet	z ₀ = 0,05 m	α = 0,16
Geländekategorie III Vorstädte, Industrie- oder Gewerbegebiete, Wälder	z ₀ = 0,30 m	α = 0,22
Geländekategorie IV Städtegebiete, bei denen mindestens 15 % der Fläche mit Gebäuden bebaut sind, deren mittlere Höhe 15 m überschreitet	z ₀ = 1,05 m	α = 0,30

Bild NA.A.1 — Windzonenkarte für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland



Windzone	v _{ref}	v _{ref}
WZ 1	22,5 m/s	0,32 kN/m ²
WZ 2	25,0 m/s	0,39 kN/m ²
WZ 3	27,5 m/s	0,47 kN/m ²
WZ 4	30,0 m/s	0,56 kN/m ²

Bild 7.6 — Einteilung der Dachflächen bei Flachdächern



e = b oder 2h der kleinere Wert ist maßgebend
 b: Abmessung quer zum Wind
 e = d oder d maßig
 b: Abmer Wind

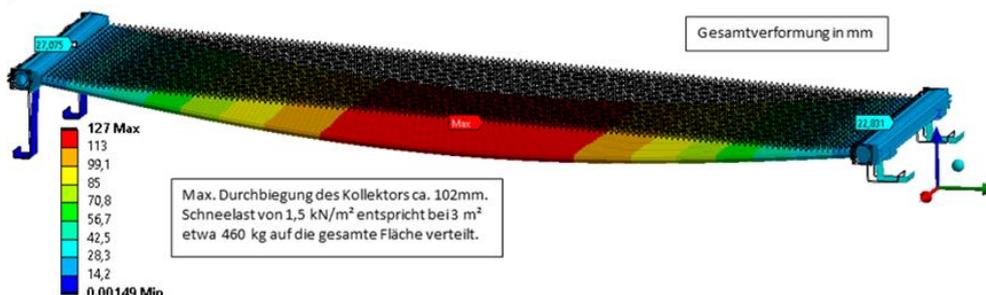
2.3.2 Schneelast

Deutschland wird nach DIN EN 1991-1-3 in 5 Schneelastzonen unterteilt

Der AluKol® sowie das zugehörige Befestigungsmaterial für Schräg- und Flachdachmontage ist für eine maximale Schneelast von 1,5 kN/m² ausgelegt.

Bei einer höheren Schneelast nur den Energiezaun EGZH und EGZV montieren.

Ergebnisse bei 1,5 kN/m² Schneelast nach unten:



Leistungsdaten

3.1 Einleitung

Die Bestimmung der Wärmeleistung hat bei einem Neigungswinkel von 45° unter stationären Bedingungen bei einer Bestrahlungsstärke von ca. 950 W/m² sowie einer Umgebungstemperatur von ca. 26 °C und drei Eintrittstemperaturen von ca. 20, 40 und 60 °C stattgefunden. Die Bestimmung der Wärmeleistung ohne Bestrahlung unter stationären Bedingungen bei 2 Eintrittstemperaturen, die so gewählt wurden, dass die Temperaturdifferenz zwischen mittlerer Fluidtemperatur und Umgebungstemperatur ca. -10 K und ca. + 10 K betrug.

3.2 Mechanische Leistungsdaten

Prüfdruck vor Ort: max.: 5,0 bar

Betriebsdruck max.: 3,3 bar

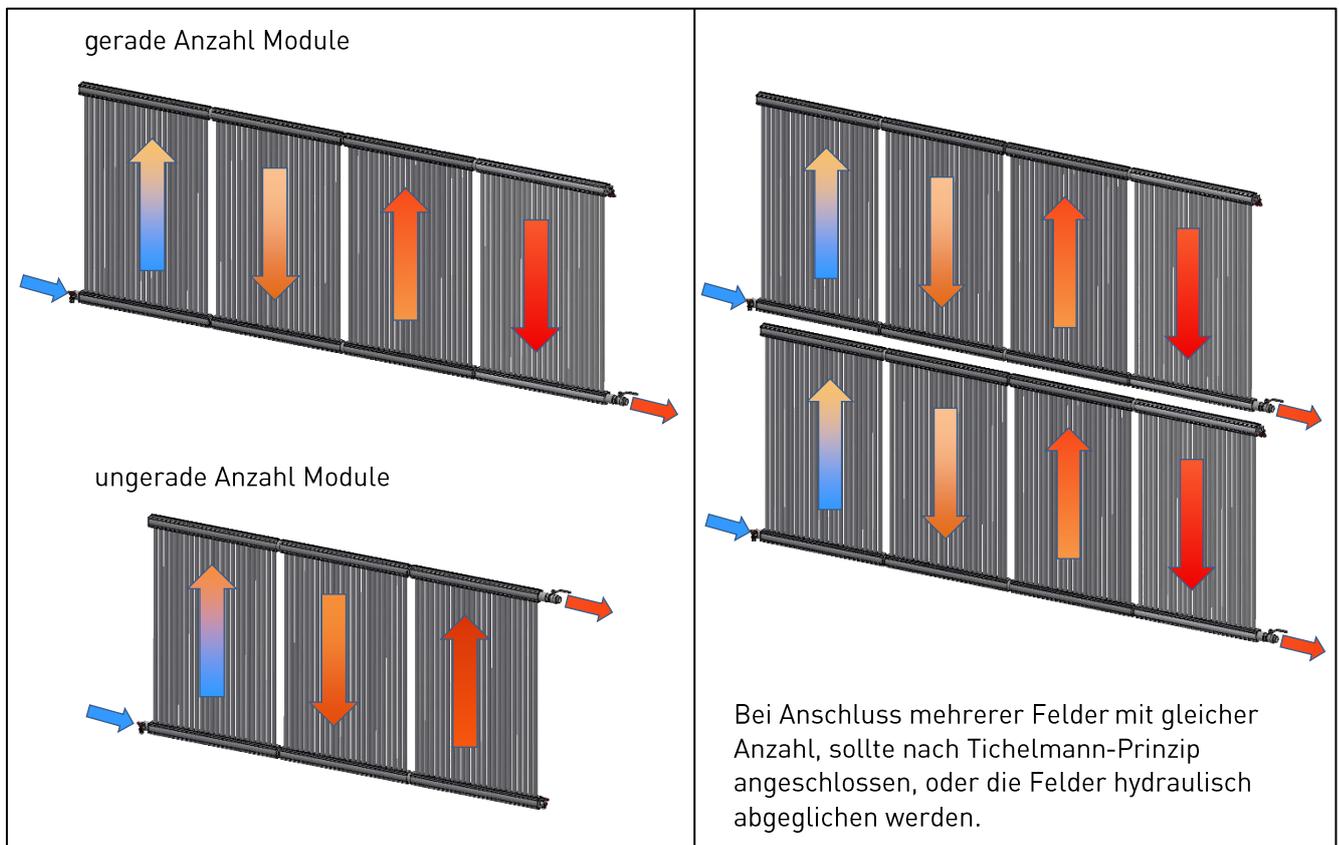
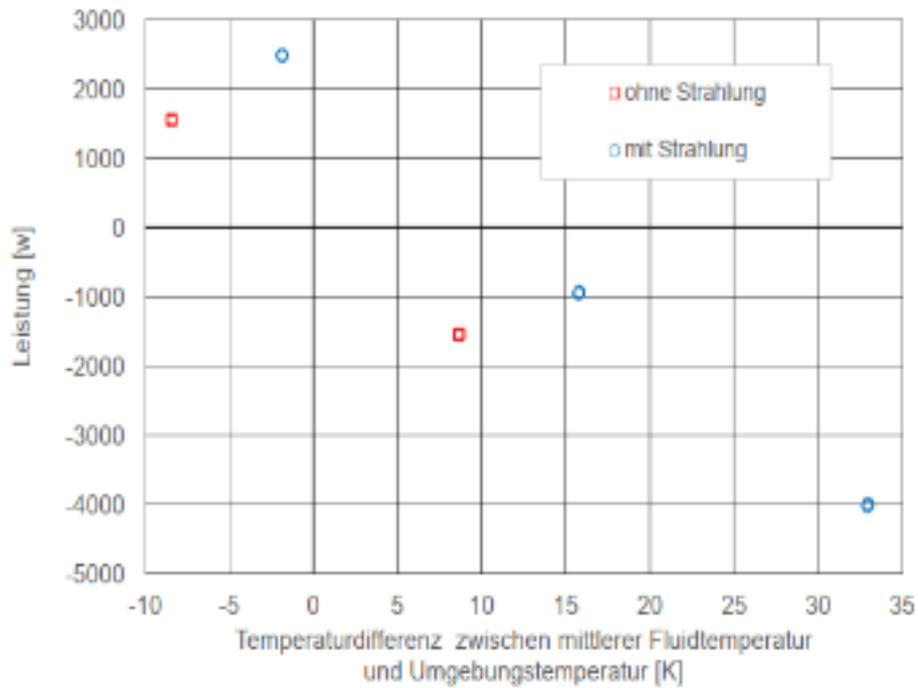
Betriebstemperaturen (Innen): -20°C bis +60°C

Stillstandstemperaturen: -20°C bis +60°C

Den zulässigen Betriebsdrücken unter den jeweiligen Betriebstemperaturen liegt der Sicherheitsfaktor entsprechend ISO 15875-2 zugrunde.

3.3 Wärmeleistung und technische Daten

	Kollektorfeld		
Länge x Breite [m]	<i>3,0 x 1,0</i>	<i>2,0 x 1,0</i>	<i>1,5 x 1,0</i>
Anzahl Rohre:	24		
AussenØ [dm]	0,32		
InnenØ [dm]	0,29		
Länge Rohre Ø,32 [dm]	29,42	19,42	14,5
InnenØ Verteiler [dm]	0,64		
Länge Verteiler [dm]	9,85		
netto Gewicht / Kol. [kg]	33,5 kg	24,2 kg	19,6 kg
Füllmenge / Kol. [l]	52,98 Liter	37,12 Liter	29,32 Liter
Gewicht gef. / Kol.[kg]	86,45 kg	61,29 kg	48,91 kg
Oberfläche [m²]	7,85 m ²	5,43 m ²	4,25 m ²
Leistung [KW] Betriebspunkt bei -10 K mittlere Temperaturdifferenz	2,02	1,35	1,00
Leistung [KW] Betriebspunkt bei -7,5 K mittlere Temperaturdifferenz	1,50	1,00	0,5 als PVT-Modul
<small>* lineare Extrapolation mit der Oberfläche mit einer Unsicherheit von ca. ±10%</small>			



Druckverluste

4.1 Einleitung

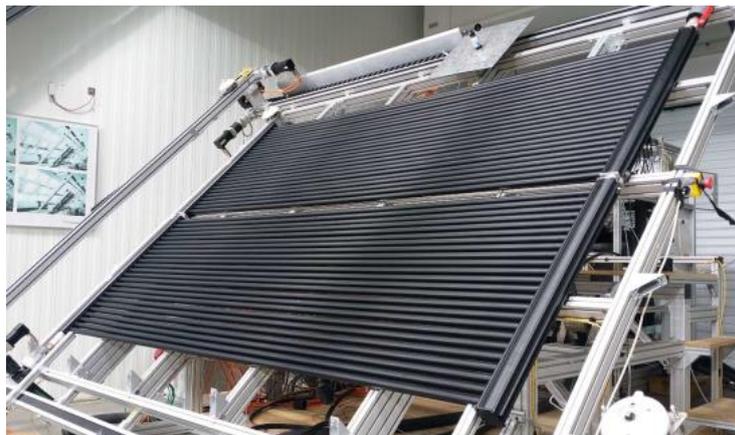
Die Druckverluste setzen sich immer aus dem kompletten System zusammen. Bei der Konstruktion der Kollektoren und deren Verbindung wurde darauf geachtet eine möglichst optimale Gestaltung für ein minimalen Druckverlust zu erlangen.

Reihenschaltung: Die Vorlaufleitung des ersten Kollektors bildet die Rücklaufleitung des zweiten usw., d. h., jeder Kollektor wird vom Gesamtvolumen durchströmt. Der Verrohrungsaufwand ist minimal. Vorteil gegenüber der Parallelschaltung ist, dass sich auch unsymmetrische Anlagen mit unterschiedlich vielen Kollektoren pro Reihe gleichmäßig durchströmen lassen.

Parallelschaltung: Durch jedes parallel verschaltete Kollektorfeld und jeden parallel verschalteten Kollektor geht nur ein Teil des gesamten Volumenstromes. Der Druckverlust eines Kollektorteilfeldes ist identisch mit dem des Gesamtfeldes. Es können jedoch nur Reihen mit gleicher Anzahl von Kollektoren parallelgeschaltet (Tichelmann) werden.

4.2 Druckverlust

Messung IGTE Stuttgart



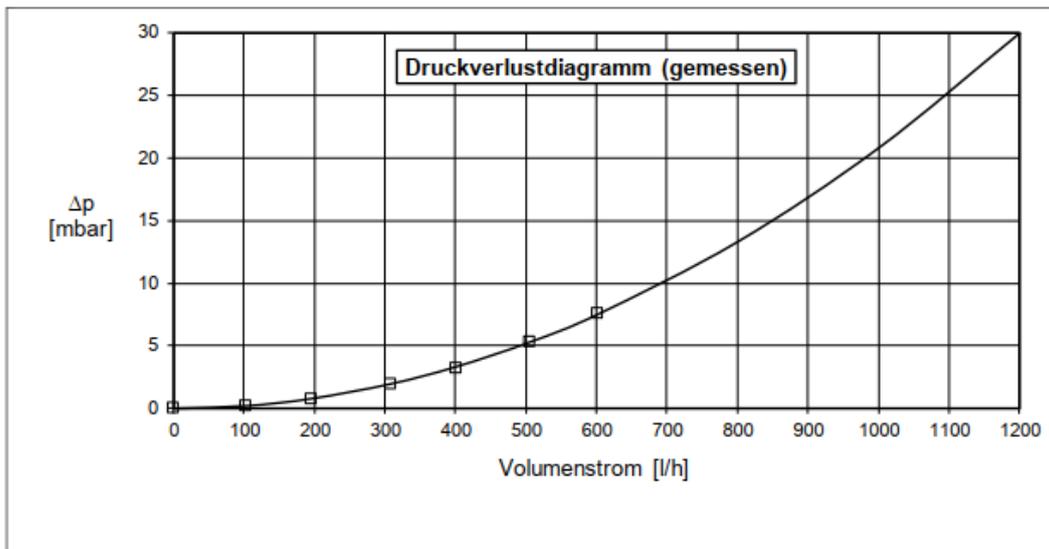
Bestimmung des Druckverlusts:
Determination of the pressure loss

$$\Delta p = a \cdot \dot{V}^2 + b \cdot \dot{V}$$

a [(mbar h²)/l²]

b [(mbar h)/l]

(Wassertemperatur / *water temperature* $\vartheta = 20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$)



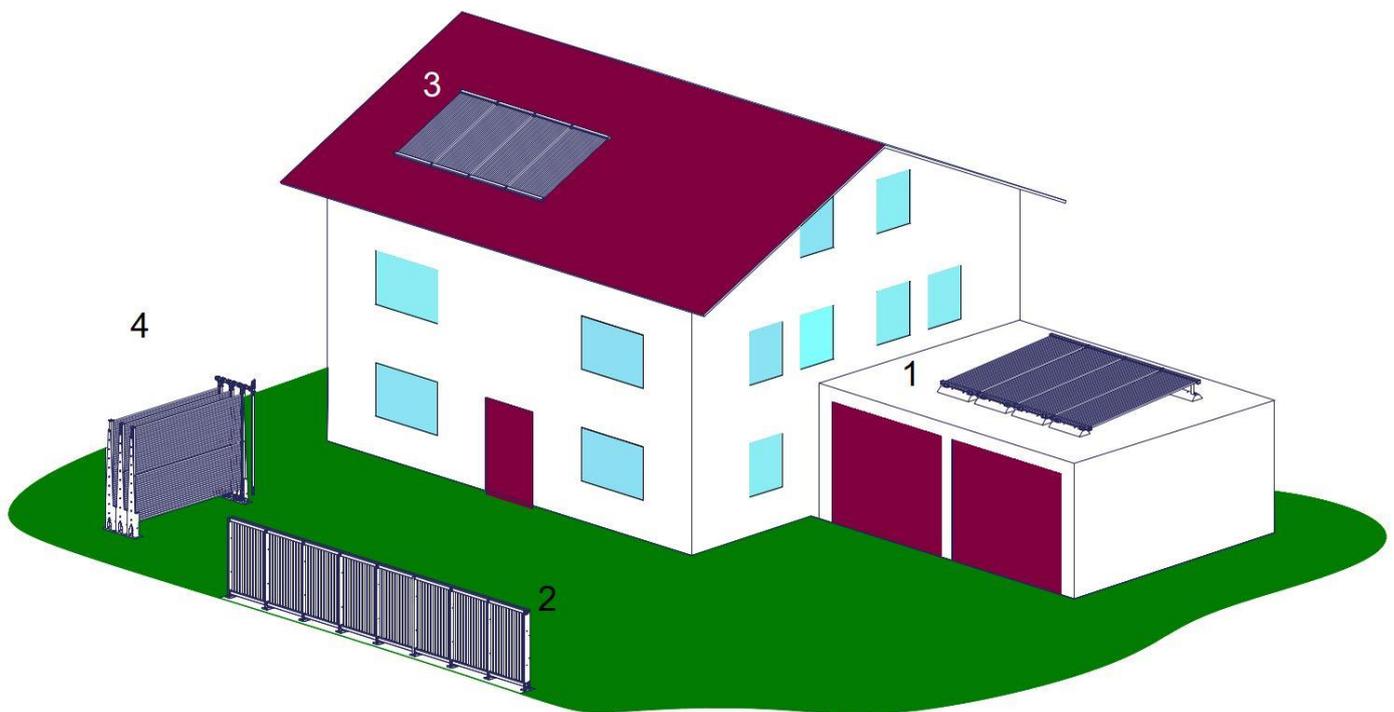
Volumenstrom [l/h]	0.0	103.0	194.6	307.7	400.2	505.5	601.7
Druckverlust [mbar]	0.0	0.2	0.7	2.0	3.2	5.3	7.6

Montagemöglichkeiten

5.1 Einleitung

Der AluKol® eignet sich für senkrechte, waagerechte und zur freistehenden Montage wie zum Beispiel als Energiezaun. Es gibt individuelle Möglichkeiten die Module zu montieren. Es sind auch Sondergrößen bis max. 1m x 3m möglich, meistens jedoch werden die Standardgrößen 1m x 2m oder 1m x 3m verwendet.

5.2 Montagevarianten Flachdach, Wand, Schrägdach, Energiezaun

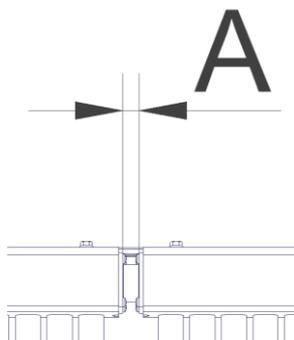
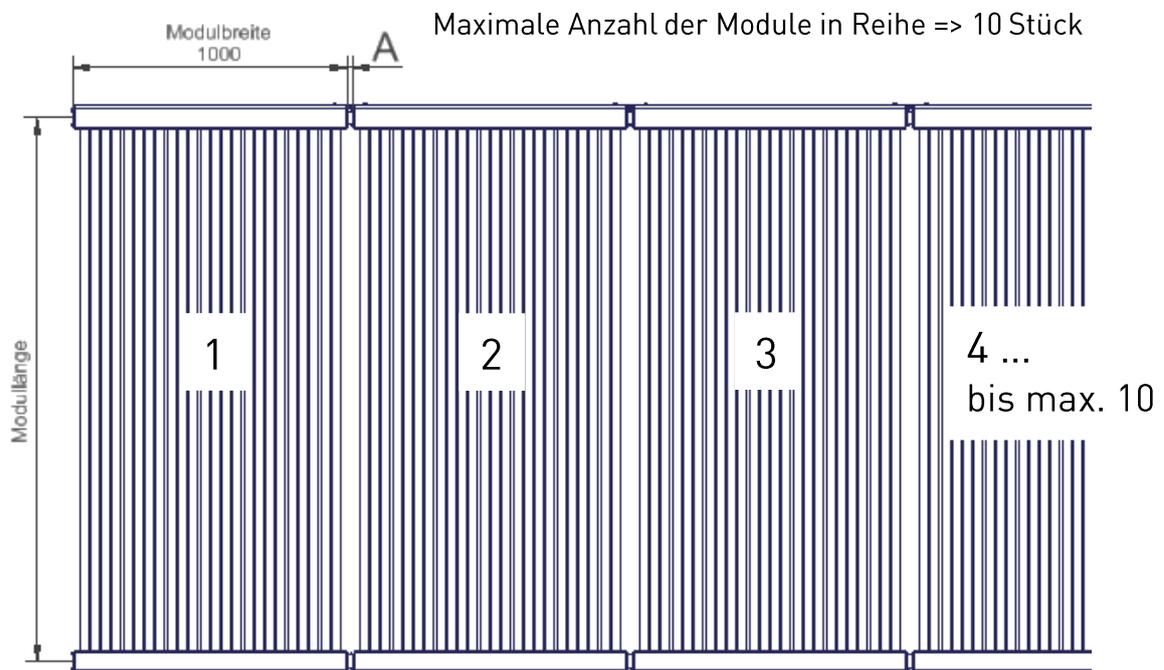


Montagevarianten	
1	Flachdachmontage (als PVT möglich)
2	Energiezaun EGZV
3	Schrägdachmontage (als PVT möglich)
4	Energiezaun EGZH

Flachdach, Schrägdach, PVT

6.1 Aufbaumaße allgemein

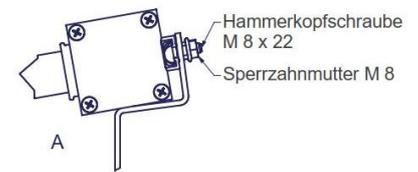
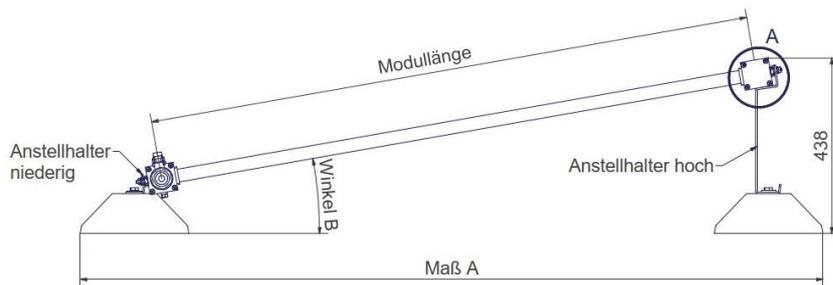
Modullängen	Leergewicht	Füllmenge
1,5 m	20 kg	30 l
2 m	25 kg	38 l
3 m	34 kg	53 l



Abstand zwischen den Kollektoren
Standard A = 21mm

6.4 Flachdachmontage

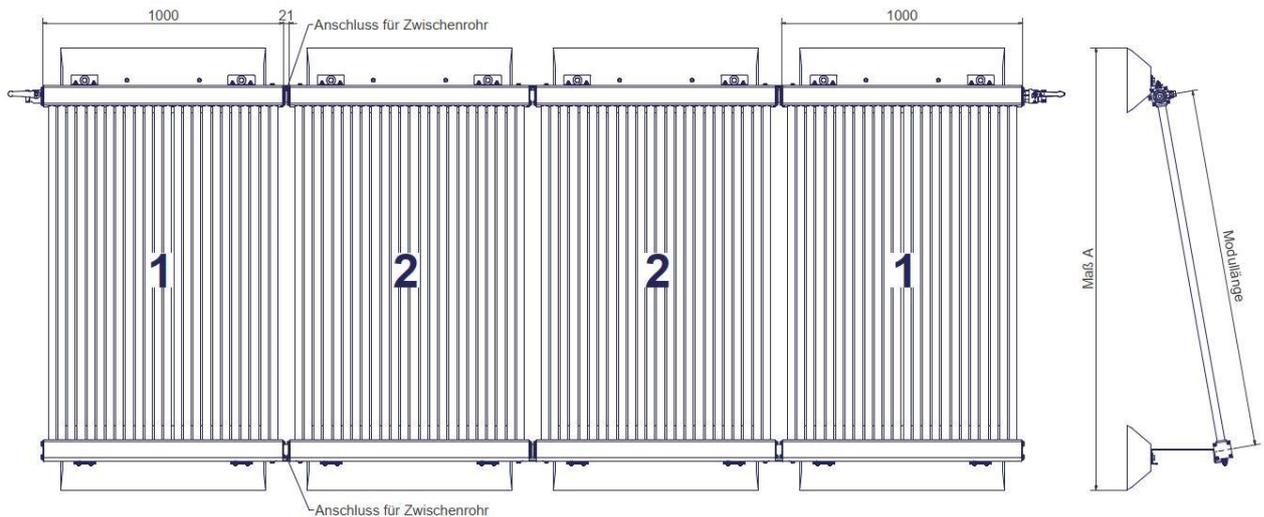
Die Montagevariante ist für Dächer mit einer Dachneigung von weniger als 5° geeignet. Aufstellung der Module für Flachdach in einer Richtung oder gegeneinander.



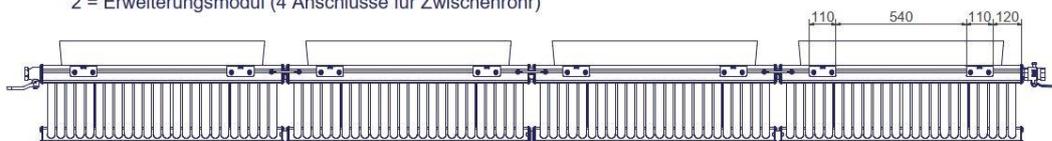
Befestigung der Winkel / Anstellhalter an Anschluss-Modul mit Hammerkopfschr. M 08 x 22 und Sperrzahnmutter M8

Modullänge	Maß „A“	Winkel „B“
1,5m	1845 mm	10°
2m	2351 mm	7,5°
3m	3357 mm	5°

Betonsockel Gewicht: ca. 40 kg
Größe: 850 x 270 x 100 mm

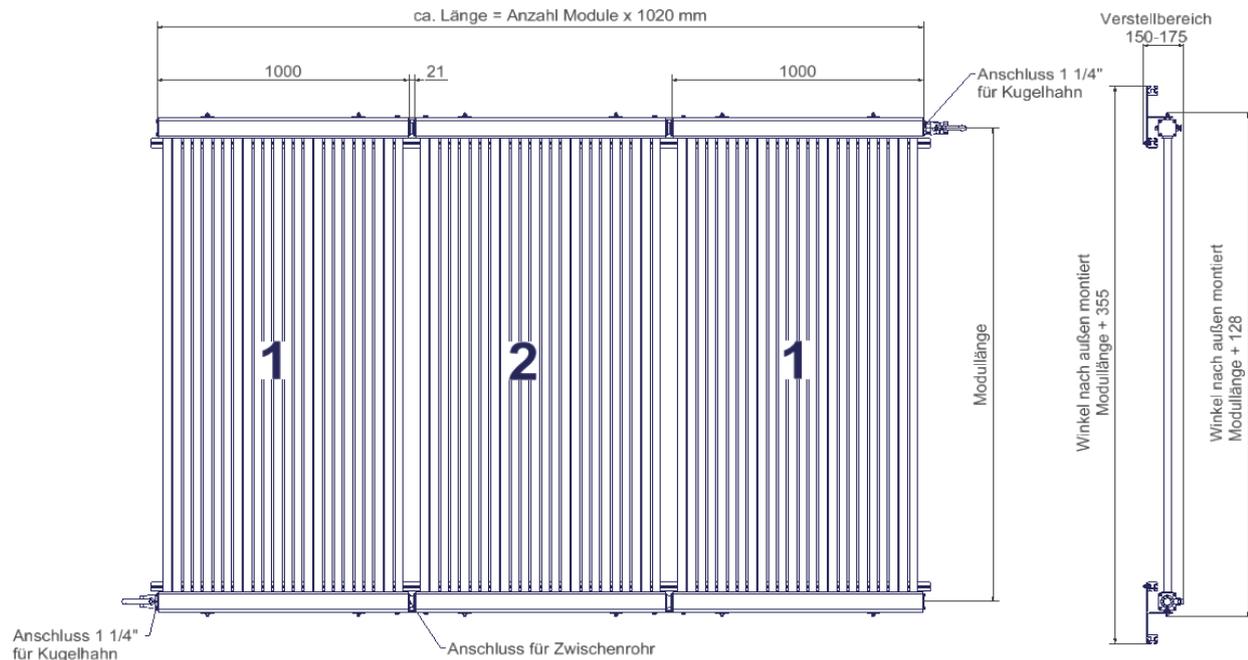
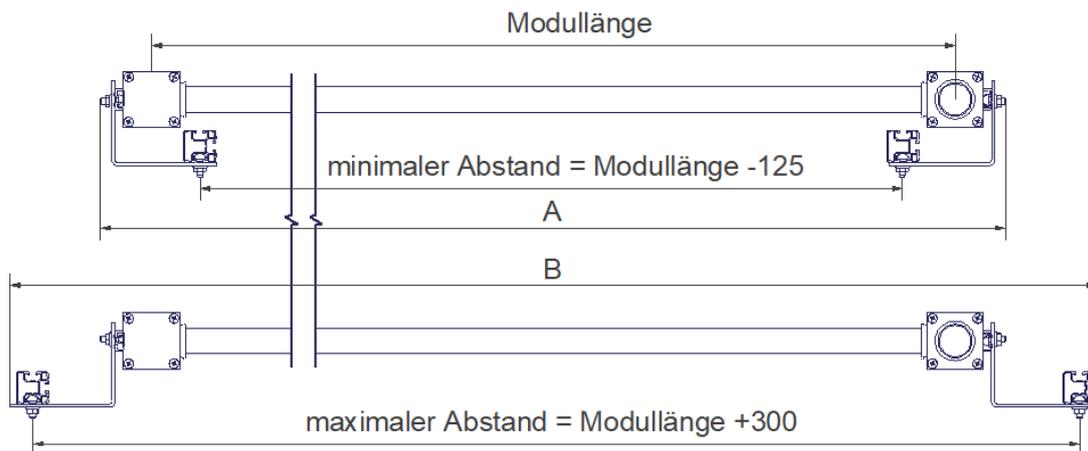


1 = Anschlussmodul (1 Seite geschlossen, 1 Anschluss 1 1/4" für Kugelhahn, 2 Anschlüsse für Zwischenrohr)
2 = Erweiterungsmodul (4 Anschlüsse für Zwischenrohr)

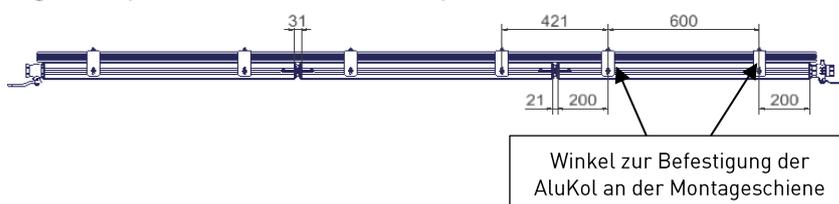


6.3 Aufbaumaße Schrägdach

Modullänge	Maß „A“ minimal	Maß „B“ maximal
1,5m	1628	1850
2m	2128	2350



1 = Anschlussmodul (1 Seite geschlossen, 1 Anschluss 1 1/4" für Kugelhahn, 2 Anschlüsse für Zwischenrohr)
2 = Erweiterungsmodul (4 Anschlüsse für Zwischenrohr)



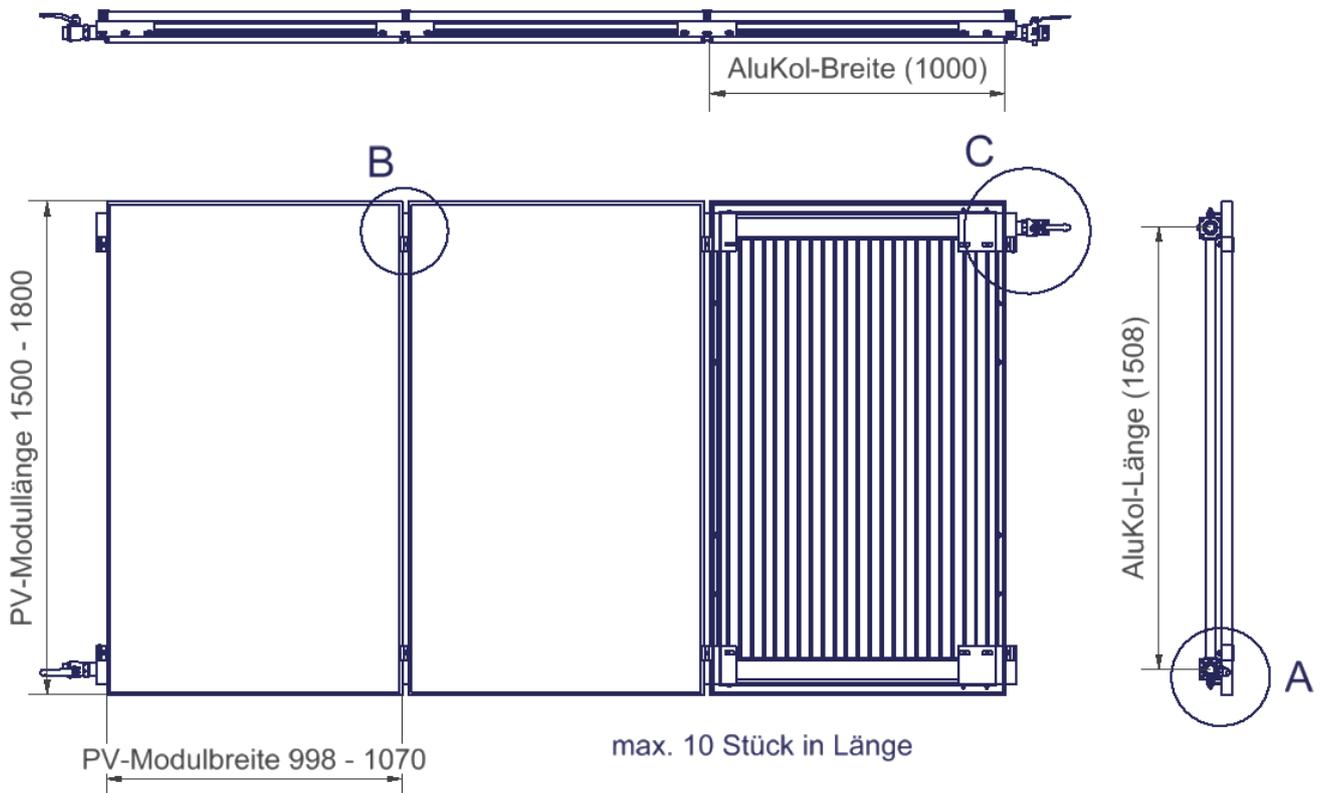
6.4 PVT

Für die Montage als PVT-Modul ist nur die AluKol®-Modullänge von 1,5 m geeignet.
Es können nur gerahmte PV-Module in folgenden Größen montiert werden.

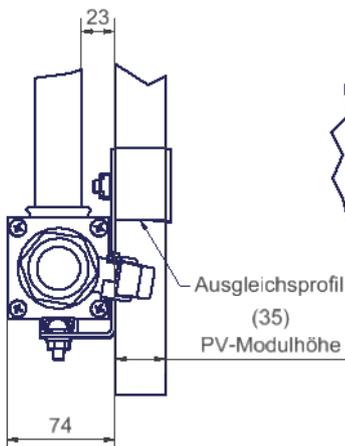
Mögliche PV-Modulgröße:

Breite: 998 mm – 1070 mm

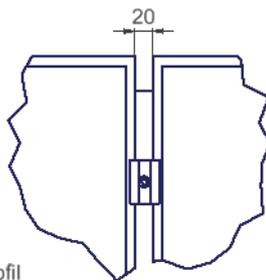
Länge: 1500 mm – 1800 mm



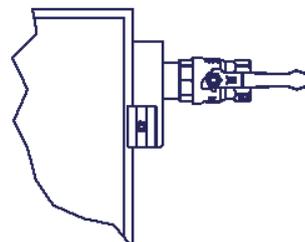
A (1 : 3)



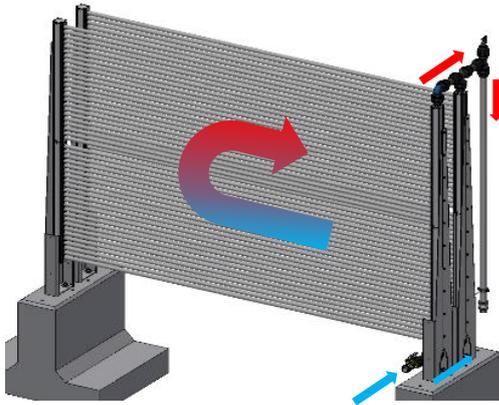
B (1 : 5)



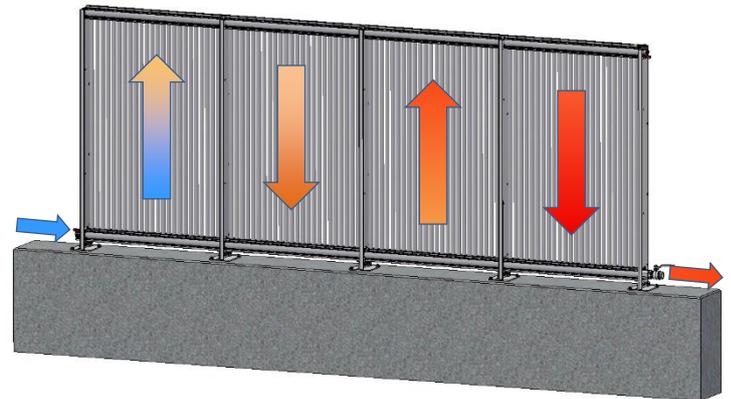
C (1 : 5)



Energiezaun EGZH und EGZV



Beispiel Block: EGZH 2x hintereinander
Gesamt im Beispiel 4 Module 3x1m



Beispiel Zaun: EGZV – gerade Anzahl Module ->
Ausgang unten
(ungerade Anzahl Module ->
Ausgang oben)

7.1 Allgemeine Angaben EGZH

Der EGZH besteht aus 2 Stück 3 x 1 m Modulen.
Leergewicht: ca. 100 kg
Füllmenge: ca. 110 Liter

7.2 Statik Energiezaun

Siehe „Statische Untersuchung Solarzaun“ Bericht B2021/034-A-2

Die Statik ist gültig für Aufstellungsorte, für die gilt:

- Windlasten bis $q_b = 0,39 \text{ kN/m}^2$ bzw. bis $q_p = 0,658 \text{ kN/m}^2$
- Max. Betriebsdruck $P = 3,3 \text{ bar}$
- Die Höhe des Kollektors darf 2,25 m nicht überschreiten (bis Oberkante Rohre)

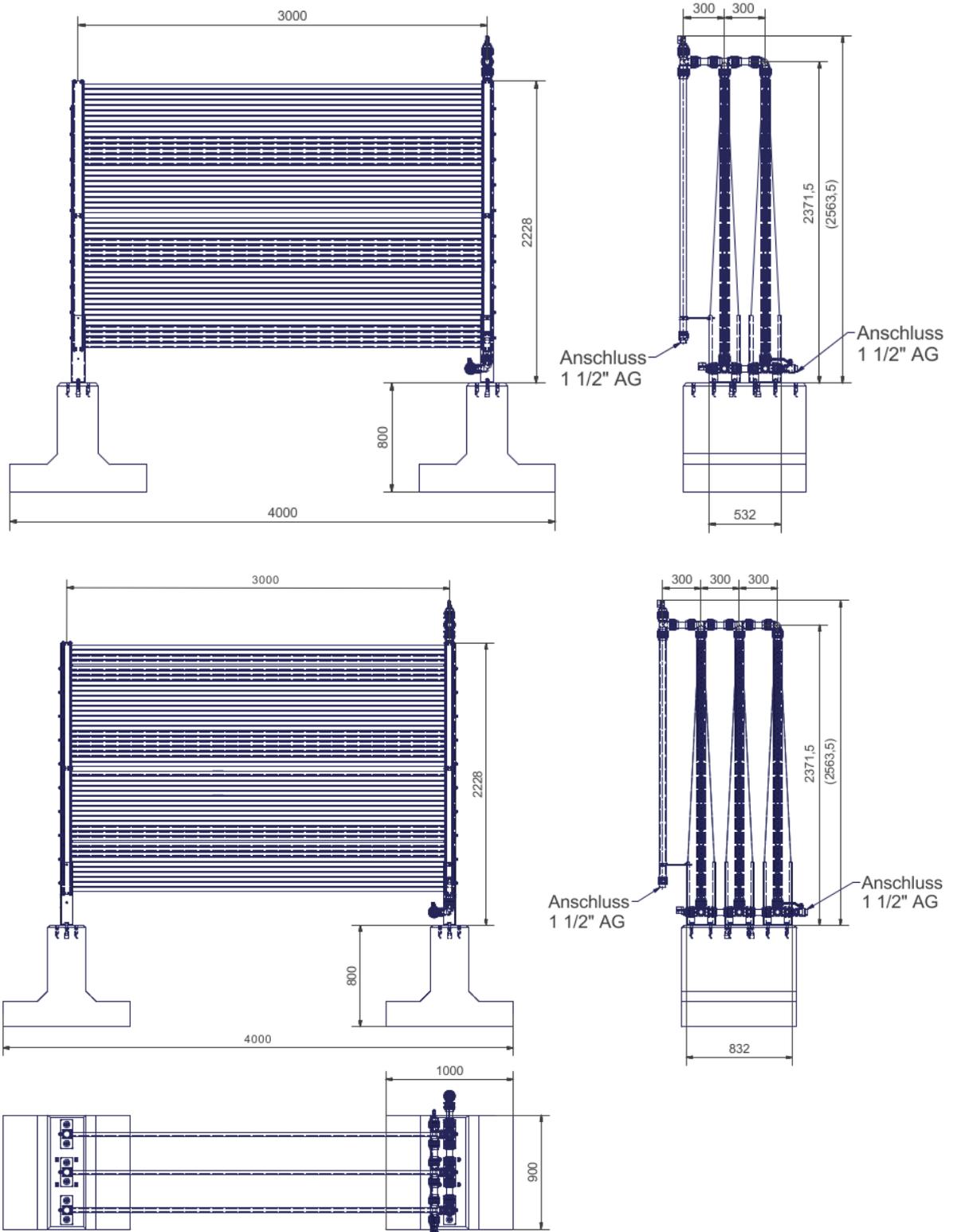
Im Regelfall sind somit folgende Windzonen – Geländekategorien mit Aufstellungsort in Deutschland bis zu einer Höhe von 800 m über NN zulässig:

Tabelle 1: Zulässige Kombination aus Windzone und Geländekategorie für Deutschland

Windlast	Geländekategorie			
	I	II	III	IV
1		i.O.	i.O.	i.O.
2		i.O.	i.O.	i.O.
3			i.O.	i.O.

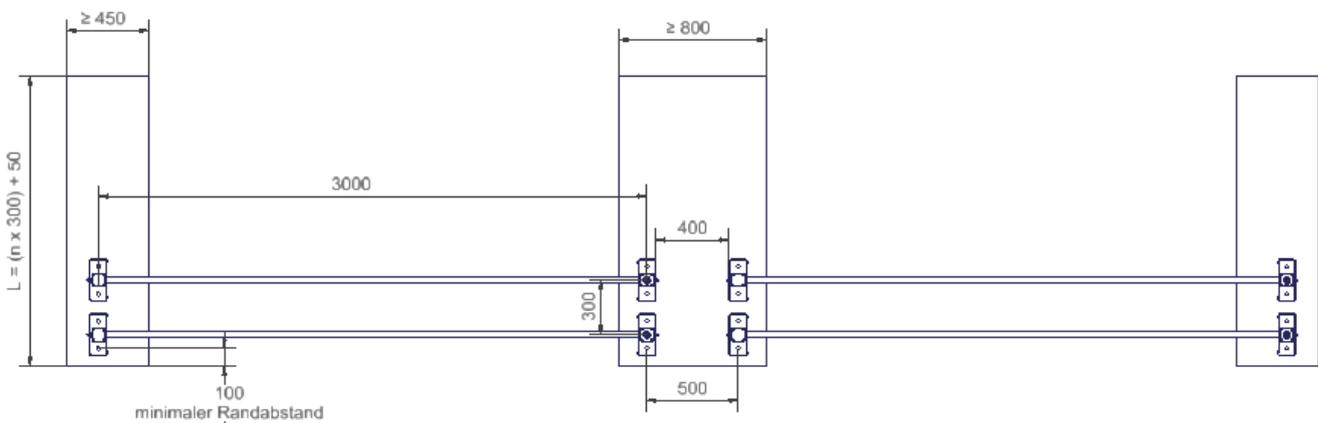
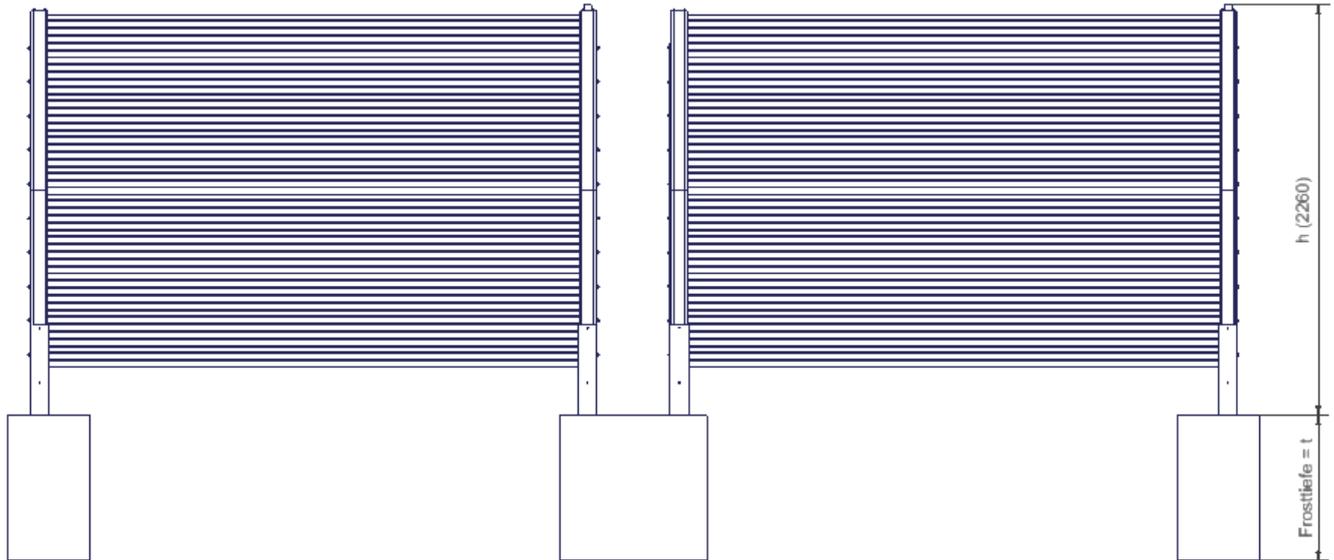
7.3 Aufbaumaße Energiezaun EGZH im Block

7.3.1 Block



7.3.2 Fundamentplan Block

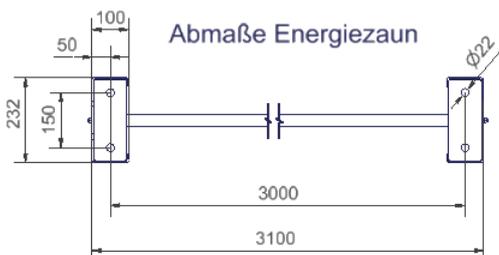
Bei mehreren Blöcken nebeneinander



Höhe (h) bis ca. 250 cm	Streifenfundament mit ≥ 450 mm Breite und ≥ 800 mm Tiefe (t); Betongüte mind. C25/30
-------------------------	---

Das Erdreich seitlich des Fundamentes ist sorgfältig zu verdichten. Wenn die Unterkante des Fundamentes nicht frostfrei liegt, ist bis zur Frosttiefe mit frostunempfindlichen Material (SCHERF-Bruchschotter 0-32 mm) aufzufüllen.

Fundament (unverbindliche Empfehlung)
Verantwortung liegt beim Ersteller.

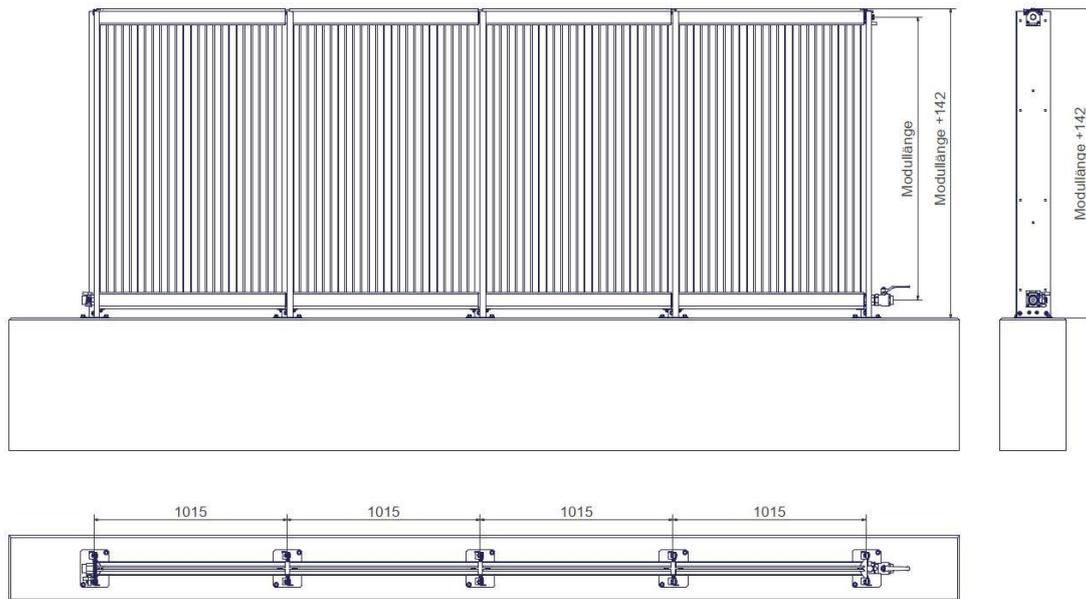


7.4 Aufbaumaße Energiezaun EGZV

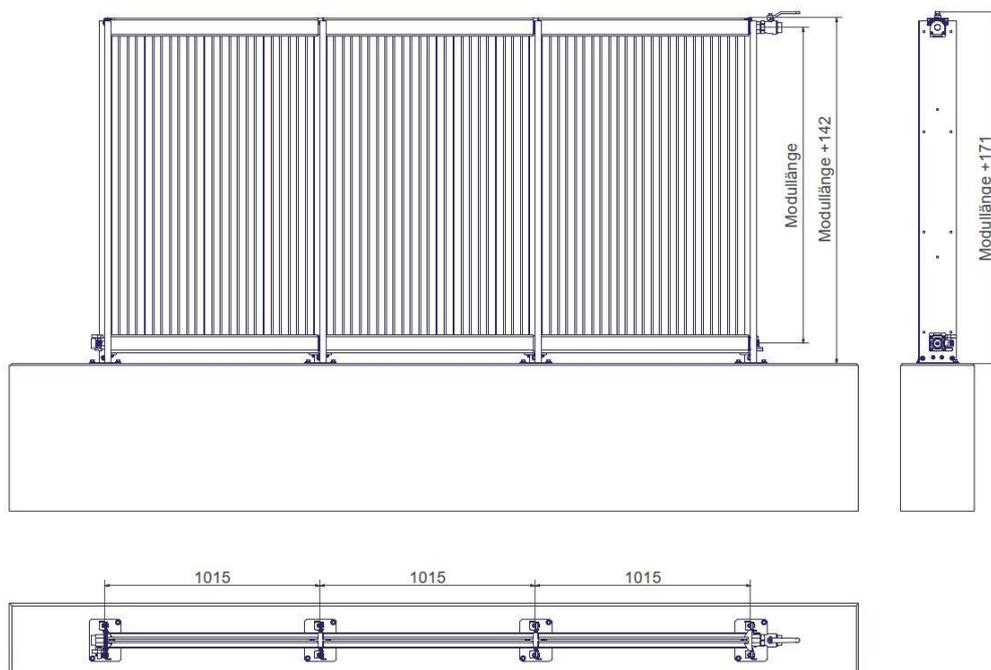
Für den EGZV ist der AluKol® mit Modullänge bis 2m erlaubt.

Die zulässige Zaunhöhe ist von Bundesland zu Bundesland unterschiedlich. Die erlaubte Höhe und ob eine Genehmigung notwendig ist, erfahren Sie bei Ihrer zuständigen Baubehörde.

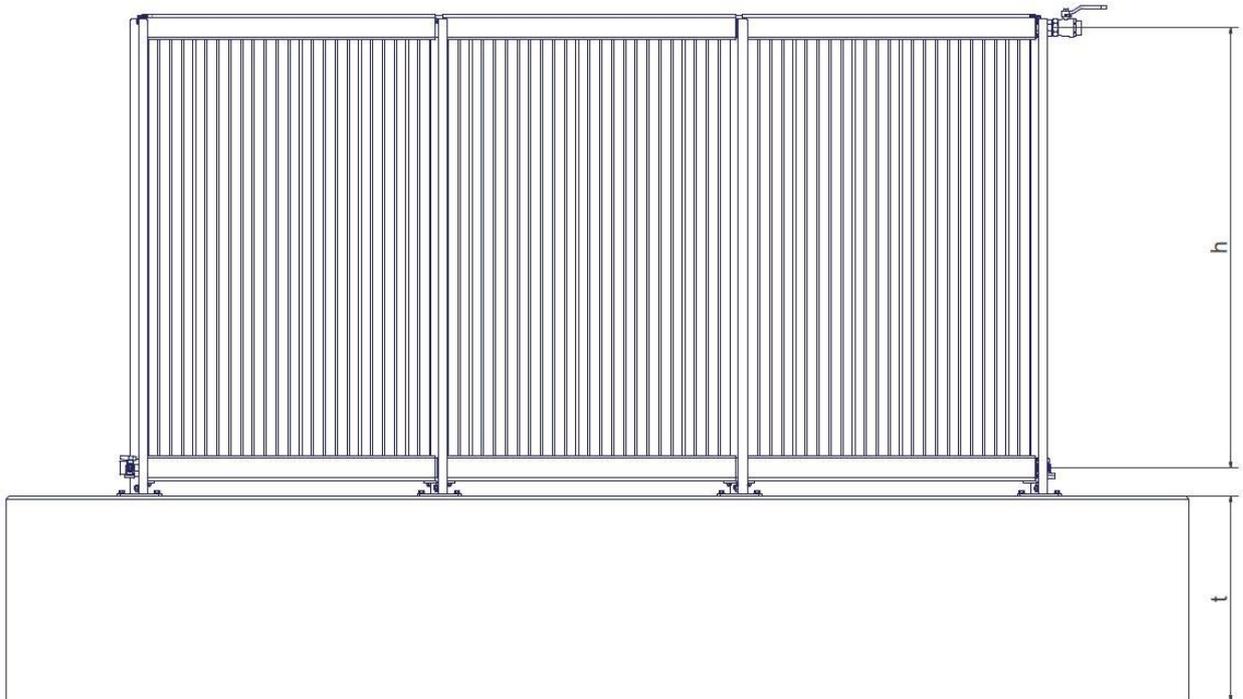
7.4.1 EGZV gerade Anzahl



7.4.2 EGZV ungerade Anzahl



7.4.3 Fundamentplan EGZV



Höhe (h) bis ca.150 cm	Streifenfundament mit 35 cm Breite (b) und 70 cm Tiefe (t); Betongüte mind. C20/25
Höhe (h) bis ca.250 cm	Streifenfundament mit ≥ 45 cm Breite (b) und ≥ 80 cm Tiefe (t); Betongüte mind. C25/30

Das Erdreich seitlich des Fundamentes ist sorgfältig zu verdichten.
Wenn die Unterkante des Fundamentes nicht frostfrei liegt,
ist bis zur Frosttiefe mit frostunempfindlichen Material
(SCHERF-Bruchschotter 0-32 mm) aufzufüllen.

Fundament (unverbindliche Empfehlung)
Verantwortung liegt beim Ersteller.

Entsorgung

8.1 Entsorgung

Der beschichtete AluKol® kann erfreulicherweise nahezu vollständig und immer wieder recycelt werden. Die Entsorgung führt Alt- Aluminium und Edelstahl der Wiederverwertung zu, wozu es möglichst sortenrein bereitgestellt werden sollte.

Gewährleistung und Haftung

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass bei Nichteinhaltung der bestimmungsgemäßen Anwendung die Funktionalität und Sicherheit des Systems nicht gewährleistet wird und sämtliche Gewährleistungsansprüche entfallen. Diese technische Information erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.