

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum: 18.07.2023 Geschäftszeichen: I 3-1.70.1-2/22

**Nummer:
Z-70.1-224**

Geltungsdauer
vom: **18. Juli 2023**
bis: **5. Juni 2025**

Antragsteller:
AVANCIS GmbH
Solarstraße 3
04860 Torgau

Gegenstand dieses Bescheides:
Dünnschicht-Solarmodule "PowerMax", "SKALA" und "SKALA passive"

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/ genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst zwölf Seiten und fünf Anlagen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine
bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-70.1-224 vom 5. Dezember 2021.

Der Gegenstand ist erstmals am 29. Oktober 2015 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind die rahmenlosen Dünnschicht-Solarmodule "Powermax", "SKALA" und "SKALA passive" der Firma AVANCIS GmbH, Torgau, und deren Befestigung (Anlage 1).

Die Dünnschicht-Solarmodule bestehen aus Verbundglas mit einer Deckglasscheibe und einer beschichteten Substratglasscheibe, die über eine Zwischenfolie verbunden sind. Gegen Feuchtigkeitseinflüsse wird umlaufend entlang der Kanten des Solarmoduls ein Band zur Randversiegelung eingelegt.

Die zulässigen Abmessungen der Dünnschicht-Solarmodule sind in den Tabellen 1a bis 1c enthalten.

Tabelle 1a: Zulässige Abmessungen "Powermax"

"Powermax"	
Nenndicke Deckglas [mm]	3 oder 4
Nenndicke Substratglas [mm]	2
Verbundglas Höhe [mm]	1587
Verbundglas Breite [mm]	664
Montageart	Fugenmontage oder Einhängemontage
Befestigung	SMART-Klemme

Tabelle 1b: Zulässige Abmessungen "SKALA"

"SKALA"		
Nenndicke Deckglas [mm]	3 oder 4	4
Nenndicke Substratglas [mm]	2	2
Verbundglas Höhe [mm]	664 bis 1587	664 bis 1587
Verbundglas Breite [mm]	664	664
Montageart	Fugenmontage oder Einhängemontage	Fugenmontage oder Einhängemontage
Befestigung	SMART-Klemme	SMART-Klemme und Niete

Tabelle 1c: Zulässige Abmessungen "SKALA passive"

"SKALA passive"			
Nenndicke Deckglas [mm]		3 oder 4	4
Nenndicke Substratglas [mm]		2	2
Verbundglas Höhe [mm]	Fugenmontage oder Einhängemontage	250 bis 1587	250 bis 1587
Verbundglas Breite [mm]	Fugenmontage	330 bis 664	330 bis 664
	Einhängemontage	475 bis 664	475 bis 664
Befestigung		SMART-Klemme	SMART-Klemme und Niete

Auf der Rückseite des Substratglases sind Backrails aufgeklebt, über die die Solarmodule an der Unterkonstruktion mit SMART-Klemmen und abhängig von der Ausführungsvariante zusätzlich mit Nieten befestigt werden.

Der elektrische Anschluss der Module erfolgt über rückseitig befestigte Anschlussdosen. Diese befinden sich randnah, in der Mitte der Längsseiten der Module.

Die Dünnschicht-Solarmodule gibt es mit unterschiedlichen Farbwirkungen.

Die Module des Typs „SKALA passive“ haben keine stromerzeugende Funktion.

Die Solarmodule "Powermax", "SKALA" und "SKALA passive" werden in Aufdachkonstruktionen, Freiflächenanlagen und in der Gebäudehülle mit Fugenmontage unter Verwendung von SMART-Klemmen und insbesondere in Außenwandbekleidungen mit Einhängemontage unter Verwendung von SMART-Klemmen und ggf. zusätzlicher Nieten verwendet.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Solaranlagen unter Verwendung der Solarmodule "Powermax", "SKALA" und "SKALA passive".

Die Module können sowohl im Hoch- als auch im Querformat eingebaut werden. Die zulässige Neigung zur Vertikalen kann zwischen 0° und 90° betragen. Eine Neigung zur Vertikalen vom Bauwerk weg ist nicht zulässig, um Zugkräfte aus dem Eigengewicht in der Klebefuge auszuschließen.

Die Unterkonstruktion ist nicht Gegenstand dieses Bescheids und ist gesondert nachzuweisen.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Dünnschicht-Solarmodule

Alle in Abschnitt 1.1 nicht enthaltenen Angaben zu Eigenschaften und Zusammensetzung der Solarmodule sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt (Hinterlegung Fassung 07/2023).

2.1.2 Backrails

Die rückseitig auf den Dünnschicht-Solarmodulen aufgeklebten Backrails bestehen aus räumlich gefalteten 0,7 mm dicken Stahlblechen aus S250 GD nach DIN 10346¹. Sie sind mit einer ZnAlMg-Legierung beschichtet. Über SMART-Klemmen werden die Backrails an der Unterkonstruktion befestigt.

Die Materialeigenschaften der Backrails sind durch ein Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204² zu belegen.

Weitere Angaben zu den Backrails sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt (Hinterlegung Fassung 07/2023).

2.1.3 Verklebung

Angaben zum Klebstoff, zu den verwendbaren Primern und zu dem Klebverfahren für den Verbund der Backrails mit den Dünnschicht-Solarmodulen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt (Hinterlegung Fassung 07/2023).

Die Werkstoffeigenschaften der Komponenten sind durch ein Abnahmeprüfzeugnis "3.1" in Anlehnung an DIN EN 10204² zu belegen.

1	DIN EN 10346:2015-10	Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl - Technische Lieferbedingungen
2	DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen

2.1.4 Befestigung

2.1.4.1 SMART-Klemmen

Die SMART-Klemmen nach Anlage 4 werden aus Stahl S235JR nach DIN EN 10025-2³ hergestellt. Die Materialeigenschaften der SMART-Klemme sind durch ein Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204² zu belegen.

2.1.4.2 Nieten

Die Eigenschaften der Nieten sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt (Hinterlegung Fassung 07/2023).

Die Materialeigenschaften der Nieten sind durch ein Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204² zu belegen.

2.1.5 Brandverhalten

Die Dünnschicht-Solarmodule (inklusive der rückseitig aufgeklebten Backrails) müssen die Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen der Baustoffklasse DIN 4102-B2 nach DIN 4102-1⁴ erfüllen.

2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung, Transport und Lagerung

Die Produktion der Dünnschicht-Solarmodule "Powermax", "SKALA" und "SKALA passive" einschließlich der Verklebung der Backrails mit dem Verbundglas erfolgt in einer automatisierten, prozesskontrollierten Fertigungslinie.

Die Backrails werden entlang der langen Modulseiten über insgesamt acht Klebeflächen mit dem Solarmodul verbunden.

Die Substratglasscheiben werden mit den Backrails mit einem Zweikomponenten-Silikonklebstoff verklebt.

Die Herstellung der Dünnschicht-Solarmodule "Powermax", "SKALA" und "SKALA passive" erfolgt durch die Firma Avancis GmbH entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Bestimmungen (Hinterlegung Fassung 07/2023).

2.2.2 Kennzeichnung

Die Dünnschicht-Solarmodule "Powermax", "SKALA" und "SKALA passive" oder der Lieferschein muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind. Zusätzlich ist im Rahmen der Ü-Kennzeichnung die Kurzbezeichnung "Powermax", "SKALA" oder "SKALA passive" sowie die Zulassungsnummer "Z-70.1-224" aufzuführen.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Dünnschicht-Solarmodule (Verbundglas, Verklebung, Backrail, Befestigung) mit den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Dünnschicht-Solarmodule erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung hat der Hersteller eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

3	DIN EN 10025:2019-10	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle
4	DIN 4102-1:1998-05	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Teil 1: Baustoffe - Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats auf Verlangen zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden.

Die werkseigene Produktionskontrolle muss dem beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Prüfplan entsprechen (Hinterlegung Fassung 07/2023).

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle mindestens zweimal jährlich durch eine Fremdüberwachung zu überprüfen. Im Rahmen der Fremdüberwachung ist in jedem Herstellwerk eine Erstprüfung der Dünnschicht-Solarmodule gemäß dem beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Prüfplan durchzuführen (Hinterlegung Fassung 07/2023).

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens zehn Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde und dem Deutschen Institut für Bautechnik auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

3.1.1 Allgemeines

Für die Planung von Solaranlagen mit den Dünnschicht-Solarmodulen "Powermax", "SKALA" und "SKALA passive" und deren Befestigung an der Unterkonstruktion gelten die Technischen Baubestimmungen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt wird.

Eine Überkopf-Anwendung der Dünnschicht-Solarmodule ist nicht nachgewiesen.

Als zusätzliche Sicherung gegen Abrutschen der Solarmodule bei Versagen der Reibverbindung der SMART-Klemme in Modulebene sind die Backrails mit einer Abrutschsicherung ausgestattet (Bild C in Anlage 4).

Die Module "Powermax", "SKALA" und "SKALA passive" werden mit SMART-Klemmen nach Anlage 4 verwendet. Für die Module "SKALA" und "SKALA passive" mit einem 4 mm Deckglas können zusätzlich zu den SMART-Klemmen nach Anlage 4 Nieten entsprechend Abschnitt 2.1.4.2 und Anlage 5 zu verwenden.

Die SMART-Klemmen werden mit Schrauben M8 aus nichtrostendem Stahl FK70 nach Z-30.3-6⁵ auf den Profilen der Unterkonstruktion befestigt.

Die SMART-Klemmen und Nieten sind fester Bestandteil des Befestigungssystems sowie des Nachweiskonzeptes und sind daher vom Hersteller passend zur Montageart (Anlagen 2 und 3) zu beziehen.

3.1.2 Brandverhalten

Die Dünnschicht-Solarmodule sind ein normalentflammbarer Baustoff (Baustoffklasse DIN 4102-B2). Sie dürfen nur in Bereichen angewendet werden, in denen nach bauaufsichtlichen Vorschriften normalentflammbare Baustoffe zulässig sind.

Bei Anwendung der Dünnschicht-Solarmodule in hinterlüfteten Außenwandbekleidungen gemäß § 28 (3) und (4) MBO⁶ sind hinsichtlich der erforderlichen konstruktiven Brandschutzmaßnahmen die Bestimmungen der Technische Regel "Hinterlüftete Außenwandbekleidungen"⁷ zu beachten. Die Verkabelung der Dünnschicht-Solarmodule darf nicht über die darin vorgeschriebenen Brandsperrn hinweggeführt werden.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Für die Bemessung von Solaranlagen mit den Dünnschicht-Solarmodulen "Powermax", "SKALA" und "SKALA passive" und deren Befestigung an der Unterkonstruktion gelten die Technischen Baubestimmungen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt wird.

Die Tragfähigkeit der Module muss für die Lastabtragung über das gesamte Solarmodul, die SMART-Klemmen und Nieten (falls notwendig) nachgewiesen werden.

Folgende Einwirkungen sind zu berücksichtigen:

- Eigengewicht (nach Abschnitt 3.2.2.2),
- Windlasten (Druck und Sog) nach DIN EN 1991-1-4⁸ und DIN EN 1991-1-4/NA⁹,
- Schneelasten DIN EN 1991-1-3¹⁰ und DIN EN 1991-1-3/NA¹¹.

3.2.2 Nachweise der Module

3.2.2.1 Allgemeines

Die Tragfähigkeit der Dünnschicht-Solarmodule ist in Abhängigkeit von der Montageart und den Einwirkungen auf das Modul nachzuweisen. Für das gesamte Dünnschicht-Solarmodul (Verglasung, Klebefuge und Backrail) sind nachfolgende Nachweise unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Einbauwinkel zu führen.

⁵ Z-30.3-6 Erzeugnisse, Bauteile und Verbindungsmittel aus nichtrostenden Stählen, Informationsstelle Edelstahl Rostfrei
⁶ bzw. deren Umsetzung in den Landesbauordnungen

⁷ s. Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV-TB), Ausgabe 2023/1, Abs. A.2.2 lfd. Nr. A 2.2.1.6 (Anhang 6) – veröffentlicht unter www.dibt.de – bzw. deren Umsetzung in den Ländern

⁸ DIN EN 1991-1-4:2010-12 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen, Windlasten

⁹ DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung

¹⁰ DIN EN 1991-1-3:2010-12 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten

¹¹ DIN EN 1991-1-3/NA:2010-12 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen - Schneelasten

Alle Nachweise sind für die zwei verschiedenen Lasteinwirkungsdauern "vorübergehend" und "kurz" zu führen. Die Nachweise für die Lasteinwirkungsdauer ständig und zum Einfluss einer Temperaturdifferenz zwischen Glas und Backrail von $\Delta T=50$ K wurde erbracht.

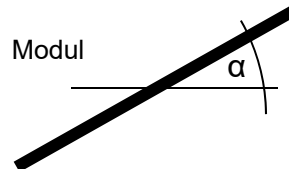


Bild 1: Neigungswinkel des Moduls zur Horizontalen

Nachweise:

$$\frac{E_{\perp}}{R_{\perp,d}} = \beta_{\perp} \leq 1$$

$$\frac{E_{\parallel}}{R_{\parallel,d}} = \beta_{\parallel} \leq 1$$

Interaktion: $\beta_{\perp} + \beta_{\parallel} \leq 1$

Dabei sind:

- E_{\perp} Bemessungswert der Einwirkungen (Eigengewicht, Wind, Schnee) senkrecht zur Modulebene (Bild 1)
- E_{\parallel} Bemessungswert der Einwirkungen (Eigengewicht, Wind, Schnee) parallel zur Modulebene (Bild 1)
- $R_{\perp,d}$ Beanspruchbarkeit der Module senkrecht zur Modulebene nach Tabellen 4 bis 7
- $R_{\parallel,d}$ Beanspruchbarkeit der Module parallel zur Modulebene nach Tabellen 4 bis 7

3.2.2.2 Eigenlast

Die Eigenlast der Verbundglasscheiben g_k ist mit einem charakteristischen Wert von $0,141$ kN/m² entsprechend den Tabellen 2 und 3 zu berücksichtigen.

3.2.2.3 Einwirkungskombinationen

Für den Nachweis senkrecht zur Modulebene sind die Bemessungswerte der Einwirkungen E_{\perp} mit den charakteristischen Einwirkungen in Abhängigkeit von der Lasteinwirkungsdauer (LED) und der Lastrichtung nach Tabelle 2 zu berücksichtigen.

Tabelle 2: Bemessungswerte der Einwirkungen senkrecht zur Modulebene

LED	E_{\perp}	Richtung
Vorübergehend	$1,35 g_k \cdot \cos \alpha + 1,5 s_{1,k} \cdot \cos^2 \alpha$	Druck
Kurz	$\max \begin{cases} 1,35 g_k \cos \alpha + 1,5 s_{1,k} \cos^2 \alpha + 0,9 w_{D,k} \\ 1,35 g_k \cos \alpha + 0,75 s_{1,k} \cos^2 \alpha + 1,5 w_{D,k} \end{cases}$	Druck
	$0,9 g_k \cos \alpha + 1,5 w_{S,k}$	Sog

- $s_{1,k}$ charakteristische Schneelast auf dem Modul [kN/m²]
- $w_{S,k}$ charakteristische Windsoglast (negativ) auf dem Modul [kN/m²]
- $w_{D,k}$ charakteristische Winddrucklast auf dem Modul [kN/m²]
- g_k charakteristisches Eigengewicht nach Abschnitt 3.2.2.2 [kN/m²]

Für den Nachweis parallel zur Modulebene sind die Bemessungswerte der Einwirkungen $E_{||}$ mit den charakteristischen Einwirkungen in Abhängigkeit von der Lasteinwirkungsdauer (LED) nach Tabelle 3 zu berücksichtigen. Das Eigengewicht wurde parallel zur Modulebene bereits widerstandsseitig erfasst und bedarf daher keiner Berücksichtigung im Nachweis.

Tabelle 3: Bemessungswerte der Einwirkungen parallel zur Modulebene

LED	$E_{ }$
Vorübergehend	$1,5 s_{1,k} \cos \alpha \cdot \sin \alpha$
Kurz	$1,5 s_{1,k} \cos \alpha \cdot \sin \alpha$

3.2.2.4 Beanspruchbarkeit der gesamten Module R_d

Die Beanspruchbarkeit der Solarmodule "Powermax", "SKALA" und "SKALA passive" (gesamte Module bestehend aus Verglasung mit 3 mm oder 4 mm Deckglas, Klebefuge, Backrail und SMART-Klemmen) R_d ist bei Einbau im Hochformat Tabelle 4 und bei Einbau im Querformat Tabelle 5 zu entnehmen. Die Beanspruchbarkeiten gelten auch für Module in gekürzten Sondergrößen und mit Farbwirkung.

Die Beanspruchbarkeit der Solarmodule "SKALA" und "SKALA passive" (gesamte Module bestehend aus Verglasung mit 4 mm Deckglas, Klebefuge, Backrail, SMART-Klemmen und Nieten) R_d ist bei Einbau im Hochformat Tabelle 6 und bei Einbau im Querformat Tabelle 7 zu entnehmen.

Tabelle 4: Beanspruchbarkeit der gesamten Module "Powermax", "SKALA" und "SKALA passive" bei Einbau im Hochformat (3 mm oder 4 mm Deckglas)

Montageart	Position SMART-Klemme	Last-Einwirkungsdauer	Senkrecht zur Klebefuge $R_{\perp,d}$ [kN/m ²]		Parallel zur Klebefuge $R_{ ,d}$ [kN/m ²]
			Sog	Druck	
Fuge ¹⁾	außen	vorübergehend	n.r. ³⁾	0,77	2,50
		kurz	1,40	1,32	2,50
	mittig	vorübergehend	n.r. ³⁾	2,00	2,50
		kurz	1,63	3,50	2,50
	innen	vorübergehend	n.r. ³⁾	0,82	2,50
		kurz	1,45	1,32	2,50
Einhängen ²⁾	außen	vorübergehend	n.r. ³⁾	n.e. ⁴⁾	2,50
		kurz	2,80	2,80	2,50
	mittig	vorübergehend	n.r. ³⁾	n.e. ⁴⁾	2,50
		kurz	3,30	3,45	2,50
	innen	vorübergehend	n.r. ³⁾	n.e. ⁴⁾	2,50
		kurz	2,70	2,70	2,50
<p>1) Montage in der Fuge (siehe Anlage 3)</p> <p>2) Montageart Einhängen (siehe Anlage 2)</p> <p>3) n.r.: nicht relevant, da Soglasten ausschließlich durch kurz einwirkende Windlasten erzeugt werden können</p> <p>4) n.e.: nicht ermittelt, im Einzelfall nachzuweisen</p>					

Tabelle 5: Beanspruchbarkeit der gesamten Module "Powermax", "SKALA" und "SKALA passive" bei Einbau im Querformat (3 mm oder 4 mm Deckglas)

Montageart	Position SMART-Klemme	Last-Einwirkungs-dauer	Senkrecht zur Klebefuge $R_{\perp,d}$ [kN/m ²]		Parallel zur Klebefuge $R_{\parallel,d}$ [kN/m ²]
			Sog	Druck	
Fuge ¹⁾	mittig	vorübergehend	n.r. ³⁾	2,00	1,20
		kurz	1,63	3,50	1,20
Einhängen ²⁾	außen	vorübergehend	n.r. ³⁾	n.e. ⁴⁾	1,20
		kurz	2,90	2,90	1,20
	mittig	vorübergehend	n.r. ³⁾	n.e. ⁴⁾	1,20
		kurz	3,15	3,15	1,20
	innen	vorübergehend	n.r. ³⁾	n.e. ⁴⁾	1,20
		kurz	3,00	3,00	1,20

1) Montage in der Fuge (siehe Anlage 3)
2) Montageart Einhängen (siehe Anlage 2)
3) n.r.: nicht relevant, da Soglasten ausschließlich durch kurz einwirkende Windlasten erzeugt werden können
4) n.e.: nicht ermittelt, im Einzelfall nachzuweisen

Tabelle 6: Beanspruchbarkeit der gesamten Module "SKALA" und "SKALA passive" bei Einbau mit Nieten im Hochformat (4 mm Deckglas)

Montageart	Position SMART-Klemme	Last-Einwirkungs-dauer	Senkrecht zur Klebefuge $R_{\perp,d}$ [kN/m ²]		Parallel zur Klebefuge $R_{\parallel,d}$ [kN/m ²]
			Sog	Druck	
Einhängen ¹⁾ und Fuge ²⁾	außen	vorübergehend	n.r. ³⁾	n.e. ⁴⁾	n.e. ⁴⁾
		kurz	n.e. ⁴⁾	n.e. ⁴⁾	n.e. ⁴⁾
	mittig	vorübergehend	n.r. ³⁾	n.e. ⁴⁾	2,50
		kurz	6,00	6,00	2,50
	innen	vorübergehend	n.r. ³⁾	n.e. ⁴⁾	n.e. ⁴⁾
		kurz	n.e. ⁴⁾	n.e. ⁴⁾	n.e. ⁴⁾

1) Montageart Einhängen (siehe Anlage 2)
2) Montageart in der Fuge (siehe Anlage 3)
3) n.r.: nicht relevant, da Soglasten ausschließlich durch kurz einwirkende Windlasten erzeugt werden können
4) n.e.: nicht ermittelt, im Einzelfall nachzuweisen

Tabelle 7: Beanspruchbarkeit der gesamten Module "SKALA" und "SKALA passive" bei Einbau mit Nieten im Querformat (4 mm Deckglas)

Montageart	Position SMART-Klemme	Last-Einwirkungs-dauer	Senkrecht zur Klebefuge $R_{\perp,d}$ [kN/m ²]		Parallel zur Klebefuge $R_{\parallel,d}$ [kN/m ²]
			Sog	Druck	
Einhängen ¹⁾ und Fuge ²⁾	außen	vorübergehend	n.r. ³⁾	n.e. ⁴⁾	n.e. ⁴⁾
		kurz	n.e. ⁴⁾	n.e. ⁴⁾	n.e. ⁴⁾
	mittig	vorübergehend	n.r. ³⁾	n.e. ⁴⁾	1,20
		kurz	6,00	6,00	1,20
	innen	vorübergehend	n.r. ³⁾	n.e. ⁴⁾	n.e. ⁴⁾
		kurz	n.e. ⁴⁾	n.e. ⁴⁾	n.e. ⁴⁾

¹⁾ Montageart Einhängen (siehe Anlage 2)
²⁾ Montageart in der Fuge (siehe Anlage 3)
³⁾ n.r.: nicht relevant, da Soglasten ausschließlich durch kurz einwirkende Windlasten erzeugt werden können
⁴⁾ n.e.: nicht ermittelt, im Einzelfall nachzuweisen

3.2.3 Nachweis der Abrutschsicherung

Der Nachweis der Tragfähigkeit der Abrutschsicherungen nach Anlage 4 wurde für Beanspruchungen in Scheibenebene für die Formate nach Abschnitt 1 erbracht.

3.2.4 Nachweis der SMART-Klemmen

Die Nachweise der Tragfähigkeit der SMART-Klemmen nach Anlage 4 und der Schraube M8 aus nichtrostendem Stahl FK 70 wurden für Beanspruchungen senkrecht zur Scheibenebene erbracht.

3.2.5 Nachweis der Nieten

Der Nachweis der Tragfähigkeit der Nietverbindungen (vgl. Tabellen 6 und 7) sowie die Nachweise bzgl. Randabstände und Lochleibung wurden erbracht.

3.3 Ausführung

Für die Bemessung von Solaranlagen mit den Dünnschicht-Solarmodulen "Powermax", "SKALA" und "SKALA passive" und deren Befestigung an der Unterkonstruktion gelten die Technischen Baubestimmungen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt wird.

Jedes Solarmodul ist mit SMART-Klemmen entsprechend den Angaben in den Anlagen 2 und 3 zur Eihängemontage und zur Fugenmontage an der Unterkonstruktion zu befestigen.

Die Schrauben zur Befestigung der SMART-Klemmen nach Abschnitt 3.1.1 sind mit einem Anzugsmoment von 20 Nm vorzuspannen.

Die Anordnung der SMART-Klemmen muss doppel-symmetrisch erfolgen.

Die optional zusätzlich anzubringenden Nieten sind diagonal in den jeweiligen Backrails angeordnet. Dabei werden pro Backrail vier Nieten jeweils symmetrisch zu den SMART-Klemmen eingebracht. Die Position der Nieten für Deckgläser mit Verbundglas Höhe 1587mm und Verbundglas Breite 664 mm muss Anlage 5 entsprechen. Die Position der Nieten für andere zulässige Abmessungen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt (Hinterlegung Fassung 07/2023). Herstellungsbedingte Toleranzen in Bezug auf die Bohrlochdurchmesser sind vernachlässigbar, solange die Mindestanforderungen an die Lochabstände und Randabstände der Nieten eingehalten werden.

Beim Transport und bei der Zwischenlagerung auf der Baustelle ist auf einen Schutz der Kanten der Solarmodule zu achten.

Der Einbau muss entsprechend den Vorgaben des Installationshandbuches der Firma AVANCIS GmbH erfolgen. Es ist besonders darauf zu achten, dass beim Einbau Zwangsbeanspruchungen vermieden werden. Die Befestigungspunkte der vier SMART-Klemmen müssen in einer Ebene liegen. Ihre Lage darf um maximal 1 mm von der Ebene abweichen (Stützensenkung).

Es ist sicherzustellen, dass die Glas- bzw. Folienränder nur in Kontakt mit angrenzenden Stoffen stehen, die dauerhaft mit der verwendeten Verbundfolie sowie der Randversiegelung verträglich sind.

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Verglasung mit der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungs-erklärung gemäß §§ 16 a Abs. 5 i. V. m. 21 Abs. 2 MBO¹² abzugeben.

4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

4.1 Reinigung

Die Reinigung der eingebauten Solarmodule darf nur mit Wasser ohne andere chemische Zusätze erfolgen.

4.2 Austausch von Bauteilen

Im Falle eines Austausches beschädigter oder zerstörter Solarmodule ist darauf zu achten, dass die Bestimmungen dieses Bescheids eingehalten werden.

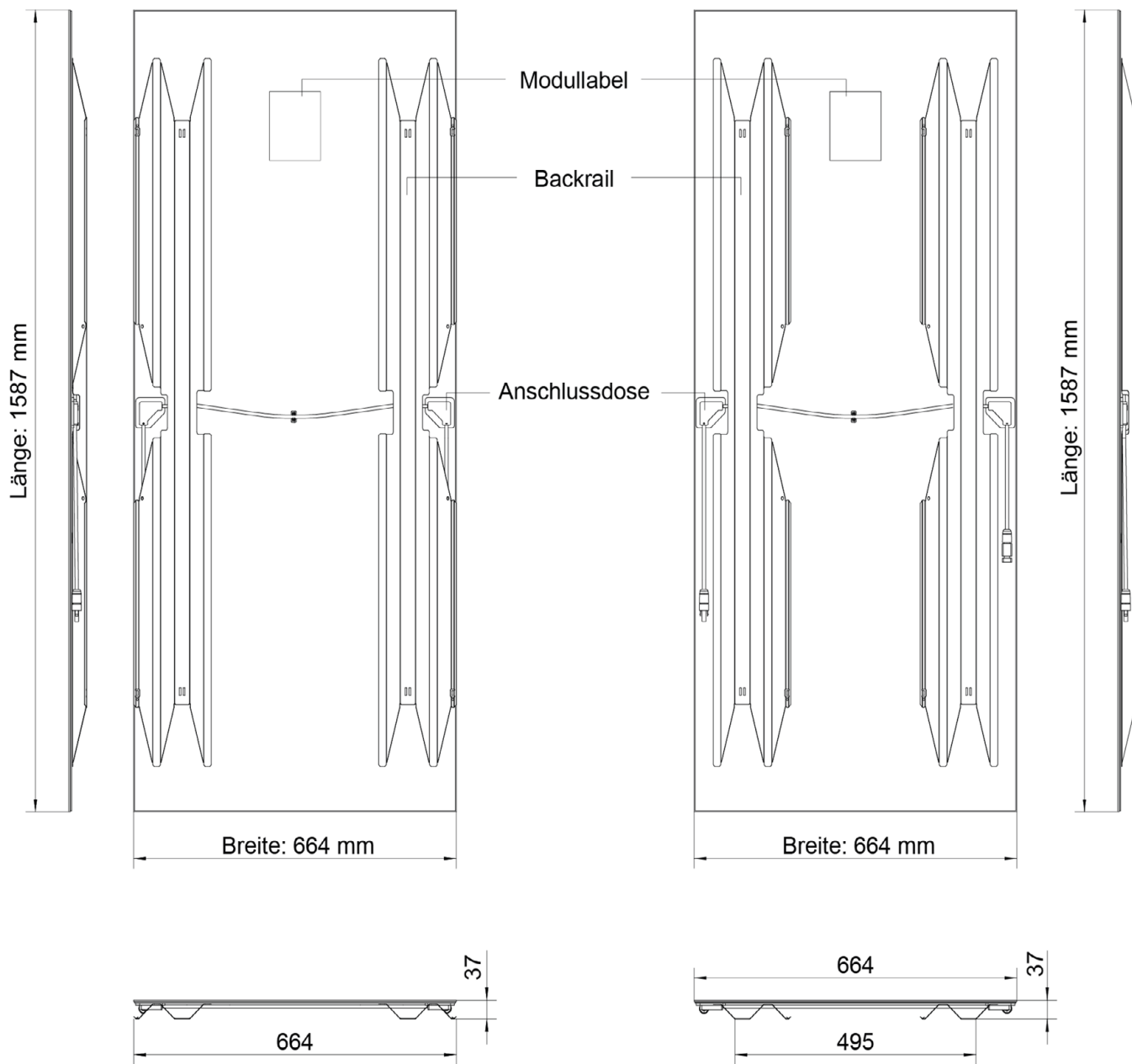
Dr.-Ing. Lars Eckfeldt
Referatsleiter

Beglaubigt
Schult

¹² bzw. deren Umsetzung in der jeweiligen Landesbauordnung

Bild A. Fugenmontage

Bild B: Einhängemontage

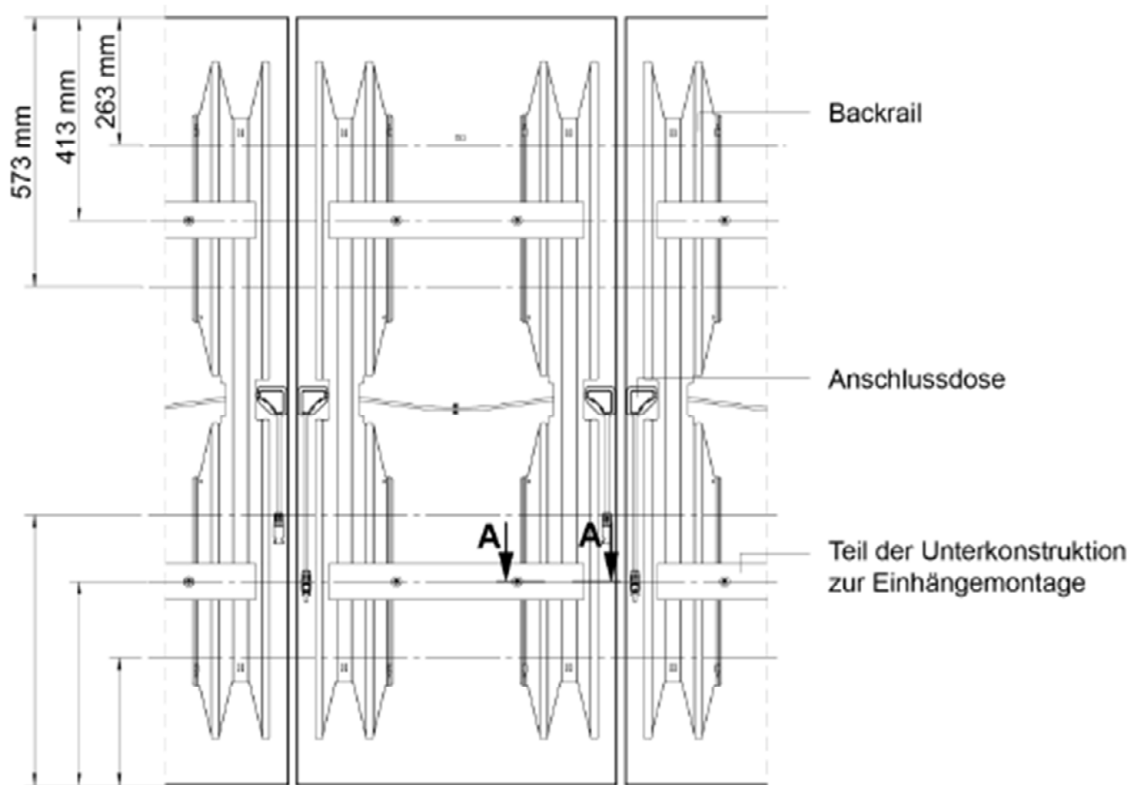


Dünnschicht-Solarmodule "PowerMax", "SKALA" und "SKALA passive"

Modulvarianten: Rück- und Seitenansichten

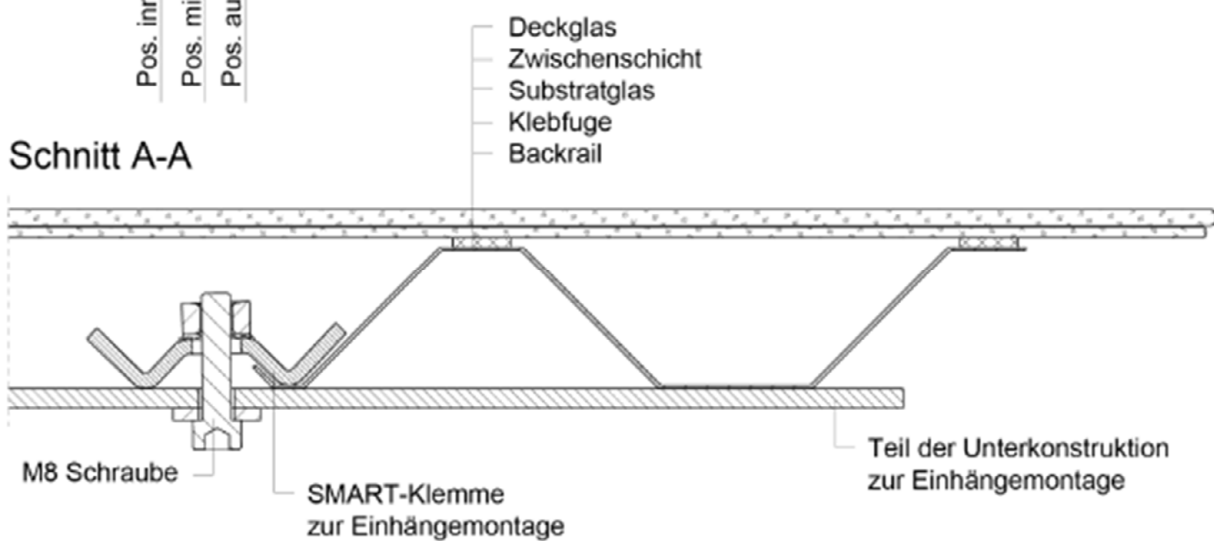
Anlage 1

Rückansicht



Pos. innen: 573 mm
 Pos. mittig: 413 mm
 Pos. außen: 263 mm

Schnitt A-A

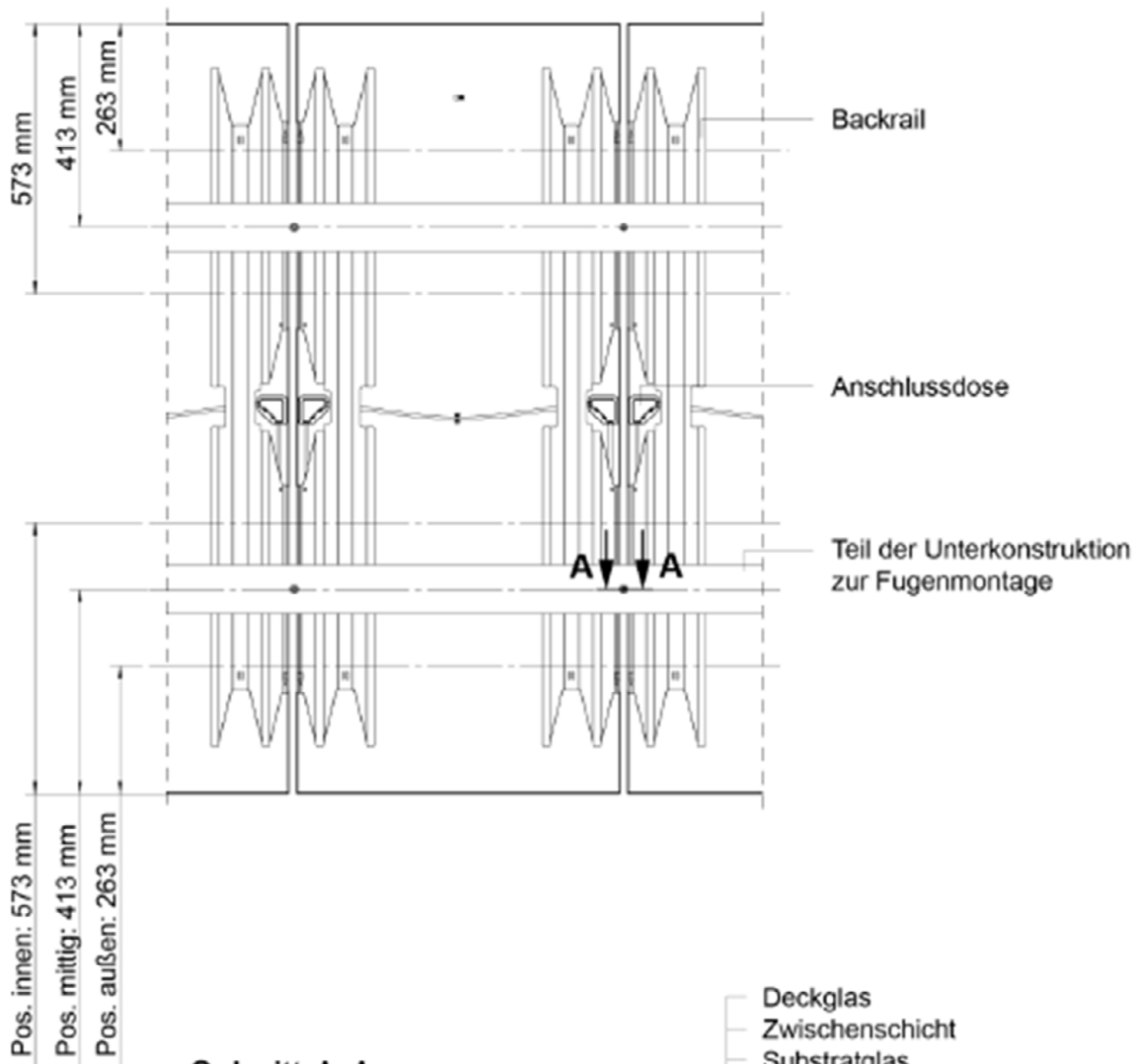


Dünnschicht-Solarmodule "PowerMax", "SKALA" und "SKALA passive"

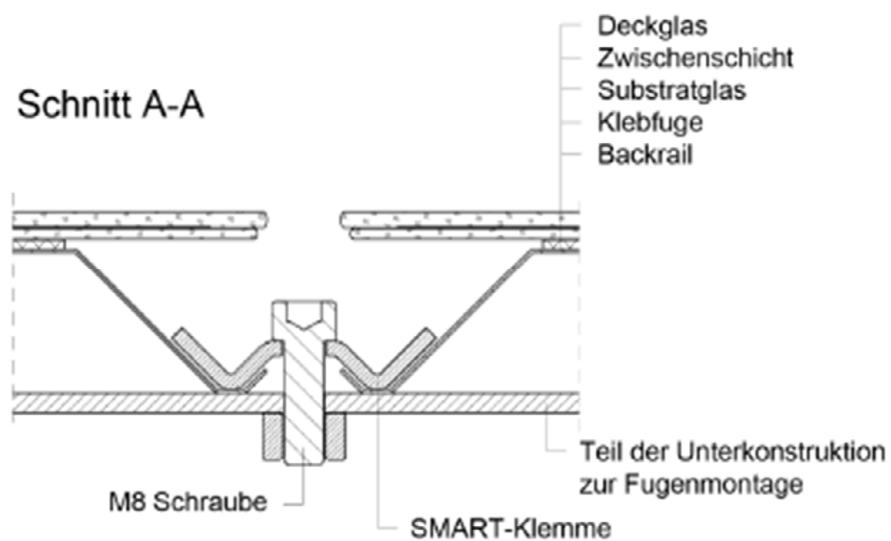
Befestigungsmöglichkeiten: Einhängemontage

Anlage 2

Rückansicht



Schnitt A-A



Dünnschicht-Solarmodule "PowerMax", "SKALA" und "SKALA passive"

Befestigungsmöglichkeiten: Fugenmontage

Anlage 3

Bild A: Einhängemontage

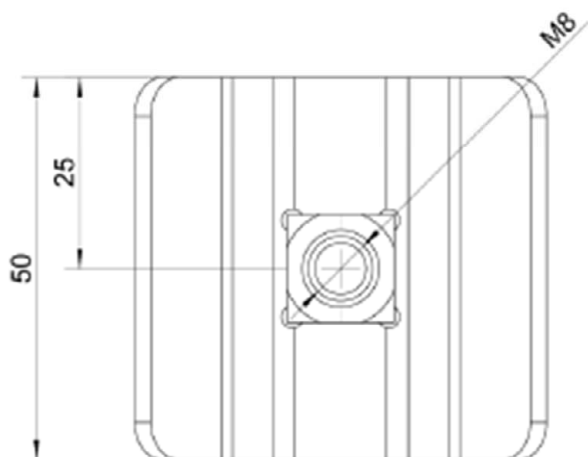


Bild B: Fugenmontage

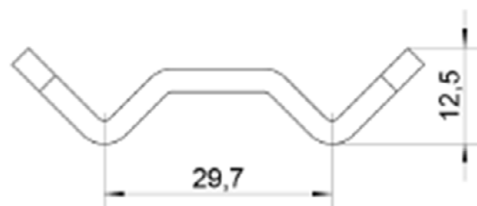
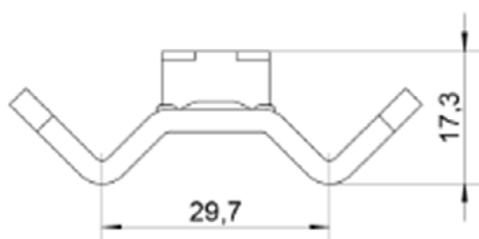
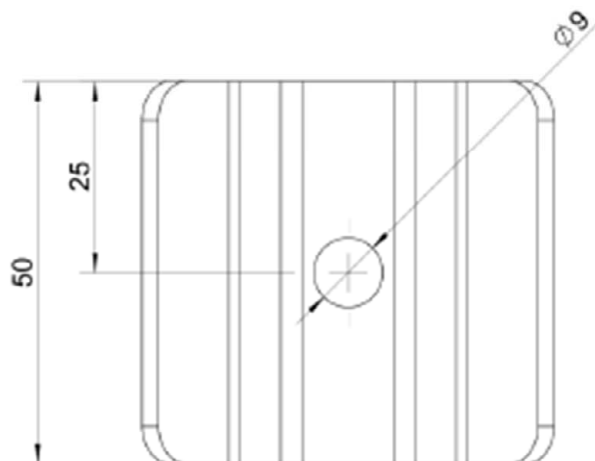
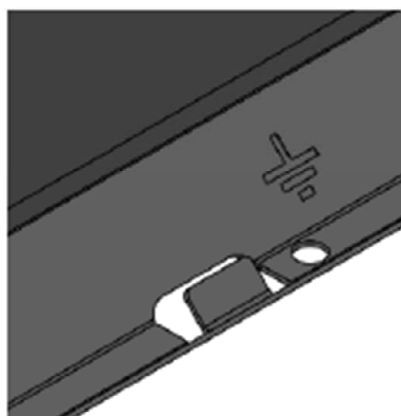


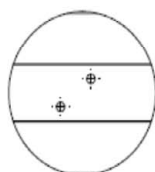
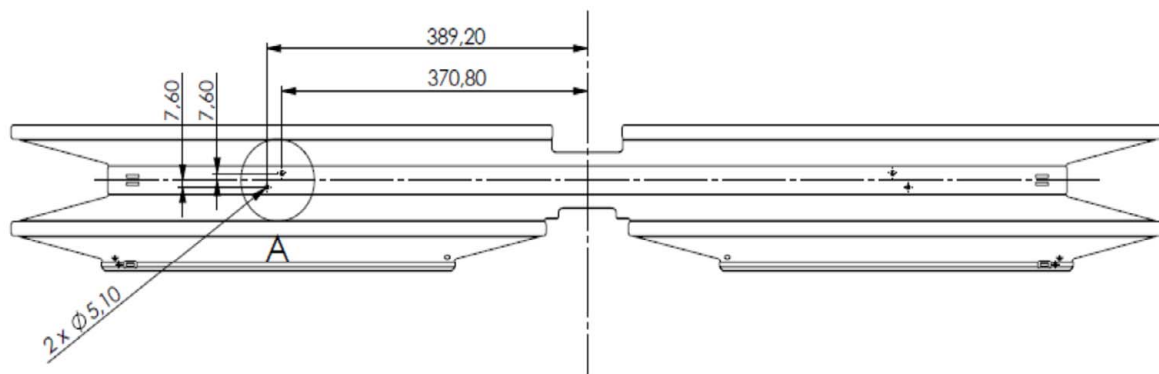
Bild C: Abrutschstopp



Dünnschicht-Solarmodule "PowerMax", "SKALA" und "SKALA passive"

Varianten SMART-Klemme, Abrutschstopp

Anlage 4



DETAIL A
MAßSTAB 2 : 5

Dünnschicht-Solarmodule "PowerMax", "SKALA" und "SKALA passive"

Position der Nietung für Deckgläser mit Verbundglas Höhe 1587mm und Verbundglas Breite 664mm

Anlage 5