

Photovoltaik

als integraler Bestandteil vorgehängter hinterlüfteter Fassaden: Hinweise zur Planung, Ausschreibung und Ausführung

Vorbemerkung

Photovoltaik als integraler Bestandteil vorgehängter hinterlüfteter Fassaden gewinnt zunehmend an Bedeutung. Dieser Tatsache will das Merkblatt Rechnung tragen und auf die besonderen konstruktiven und bauaufsichtlichen Anforderungen hinweisen.

Daher richtet sich dieser Beitrag nicht nur an die Fassaden-Fachverleger, sondern insbesondere auch an die Hersteller und Verreiber von Photovoltaik-Anlagen.

Kriterien der Wirtschaftlichkeit und Effizienz von in der Fassade integrierten Anlagen sind nicht Gegenstand dieser Veröffentlichung.

Bauregelliste A Teile 1 und 2 [1]

Die Grundlage für die bauaufsichtliche Bewertung von Photovoltaik-Anlagen liefert die Bauregelliste A.

Demnach entsprechen „Geregelte Bauprodukte“ dem Teil 1. Hierbei handelt es sich um Bauprodukte, die den bekannt gemachten „Technischen Regelwerken“ entsprechen oder von diesen nicht wesentlich abweichen.

„Nicht geregelte Bauprodukte“ sind solche, die „wesentlich von den in der Bauregelliste A Teil 1 bekannt gemachten Technischen Regelwerken abweichen“, oder für die es keine „Technischen Baubestimmungen“ oder „Allgemein anerkannte Regeln der Technik“ gibt.

Im Sinne der Bauregelliste A Teil 2 handelt es sich daher um ein „nicht geregeltes Bauprodukt“.

Bauprodukt

Der Begriff wurde mit der Bauproduktenrichtlinie eingeführt und umfasst Baustoffe, Bauteile und Anlagen die hergestellt werden, um dauerhaft in bauliche Anlagen eingebaut zu werden sowie aus Baustoffen

und Bauteilen vorgefertigte Anlagen, die hergestellt werden, um mit dem Erdboden verbunden zu werden, wie Fertighäuser, Fertigaragen und Silos.

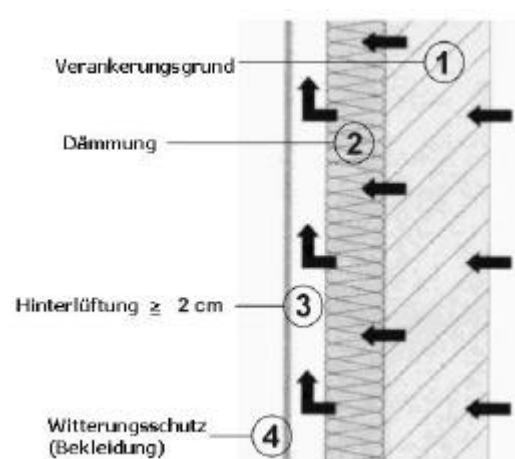
In den Bauordnungen der Länder ist zwischen geregelten und nicht geregelten sowie sonstigen Bauprodukten unterschieden.

Die Bauart der vorgehängten hinterlüfteten Fassade nach DIN 18516-1 [2]

Ihr wesentliches Merkmal ist die konstruktive Trennung von Witterungsschutz und Dämmung.

Auf die statisch tragende Außenwand wird eine Unterkonstruktion - in der Regel aus Aluminium - aufgebracht. Die Auskrantung der Unterkonstruktion richtet sich nach dem geforderten Hinterlüftungsraum, der Dämmstoffdicke und eventuell auszugleichenden Unebenheiten des Verankerungsgrunds. Die Dimensionierung der Unterkonstruktion ist rechnerisch nachzuweisen.

Die eigentliche Fassadenbekleidung wird auf der Unterkonstruktion befestigt. Maßgebend für die Abmessungen und die Art der Befestigung sind die jeweiligen Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen der gewählten Bekleidungswerkstoffe.



Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder Zustimmung im Einzelfall

Bei Photovoltaik-Elementen im Zusammenhang mit dem hier beschriebenen Einsatz handelt es sich im Sinne der Bauregelliste A Teil 2 um „Nicht geregelte Bauprodukte“.

Ihre Verwendung bedarf daher einer Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung oder einer Zustimmung im Einzelfall.

Damit gelten zugleich die Anforderungen der VOB C [3] erfüllt.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (AbZ)

Die Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ist ein Verfahren zum Nachweis der Verwendbarkeit von nicht geregelten Bauprodukten und Bauarten im bauaufsichtlichen Bereich.

Zuständig für die Erteilung Allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassungen ist das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt).

Zustimmung im Einzelfall

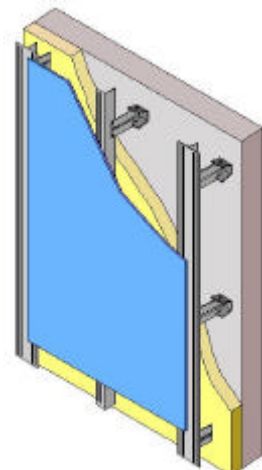
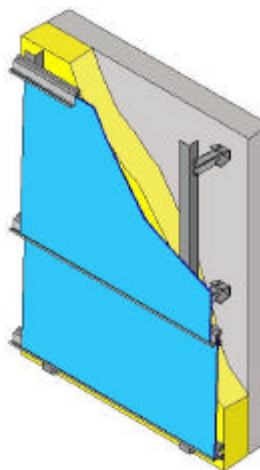
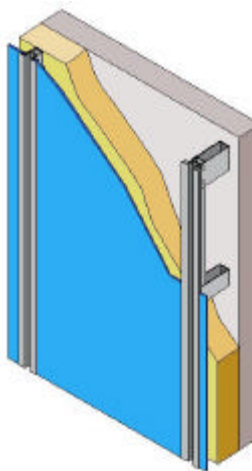
Diese ist zu erwirken für nicht geregelte Bauprodukte und Bauarten, für die weder eine „Technische Baubestimmung“ noch eine „Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung“ vorliegt. Der Nachweis der Brauchbarkeit kann durch eine „Zustimmung im Einzelfall“ der Obersten Bauaufsichtsbehörde des jeweils zuständigen Bundeslandes erbracht werden.

Eine „Zustimmung im Einzelfall“ ist auf weitere, andere Anwendungsfälle nicht übertragbar.

Konstruktive Anforderungen

Wesentliche Anforderungen ergeben sich aus der Konstruktion in Verbindung mit der Statik:

- Statische Bewertung und Bemessung der Elemente,
- Größe der Elemente,
- Gewicht der Elemente,
- Befestigung der Elemente auf der Unterkonstruktion,
- Korrosionsschutz,
- Baustoffklasse der Elemente einschließlich ihrer elektrischen Anschlüsse nach DIN 4102 (Baustoffklasse B1 oder A2),
- Dauerhaftigkeit.



Übersicht über die grundsätzlich zu berücksichtigenden Einwirkungen

Beanspruchungsart	Erläuterungen
Eigenlasten	Die zugrunde zu legenden Eigenlasten werden in DIN 1055-1 [4] geregelt. Sind die zu verwendenden Materialien nicht genormt, sind die Eigenlasten den bauaufsichtlichen Zulassungen oder Prüfzeugnissen einer amtlichen Materialprüfanstalt zu entnehmen.
Windlasten	Die für die Bemessung anzusetzenden Windlasten werden in DIN 1055-4 [5] geregelt. Dabei wird in Abhängigkeit von der betreffenden Höhe am Gebäude in Höhenbereiche und in Normal- bzw. Randbereiche unterschieden. In diesen Bereichen unterscheiden sich sowohl die anzusetzenden Winddruck- als auch die Windsogeinwirkungen.
Schnee- und Eislasten	Schneelasten nach DIN 1055-5 [6] sind bei Vorsprüngen der Außenwandbekleidung zu berücksichtigen. Im Regelfall können - wenn die zuständige Bauaufsichtsbehörde nichts anderes verlangt - die Schnee- und Eislasten vernachlässigt werden.
Temperatur	Im Regelfall sind Temperaturdifferenzen zwischen der Montagetemperatur (im allgemeinen +10 °C) und Grenztemperaturen von -20 °C bzw. +80 °C in Ansatz zu bringen. Alle Teile einer hinterlüfteten Fassade sind deshalb zwängungsfrei zu montieren (Fest- / Gleitpunkt konstruktion) [7].

Statischer Nachweis

Der statische Nachweis umfasst die gesamte Lastübertragung von dem Bekleidungs element (Photovoltaik-Anlage) bis zur statisch tragenden Konstruktion. Dabei sind die folgenden Komponenten des Fassadensystems zu bemessen:

- Fassadenbekleidung (Photovoltaik element)
- Unterkonstruktion
- Verbindungselemente (Schraub- oder Nietverbindungen)
- Verankerungselemente (Dübel- / Schraubkombinationen)

Die Nachweisführung für die Photovoltaik-Elemente hat der Lieferant (z.B. der Hersteller) zu erbringen. Gegebenenfalls verfügt dieser über eine Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder er beantragt eine objektbezogenen Zustimmung im Einzelfall.

Auf dieser Grundlage übernimmt der Lieferant der Unterkonstruktion die statische Berechnung für die Profile, deren Verbindungen und die der Verankerungen.

Für die Photovoltaik-Elemente selbst wird eine Größe bis zu zwei Quadratmetern als sinnvoll betrachtet.

Korrosionsschutz

Bauteile, die nach Fertigstellung der Außenwandbekleidung - hier also Photovoltaik elemente - ohne Teilabbau zu späteren Kontrollzwecken nicht zugänglich sind, müssen auf Dauer gegen biologische und chemische Einflüsse, z.B. Korrosion, geschützt sein. Ohne besonderen Nachweis dürfen nur die in der DIN 18516 genannten Werkstoffe verwendet werden [8].

Brandverhalten

Das Brandverhalten von Baustoffen wird nicht nur von der Art des Stoffes beeinflusst, sondern insbesondere auch von der Gestalt, der spezifischen Oberfläche und der Dichte, dem Verbund mit anderen Stoffen, den Verbindungselementen sowie der Verarbeitungstechnik [9].

In diesem Zusammenhang ist das Brandverhalten des Systems Photovoltaikfassade nach DIN 4102 nachzuweisen [10].

Dauerhaftigkeit

Die Forderung nach einem angemessenen dauerhaften Tragwerk gilt als erfüllt, wenn es während der vorgesehenen Lebensdauer seine Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit ohne wesentlichen Verlust der Nutzungseigenschaften und mit einem vertretbaren Instandhaltungsaufwand behält [11].

Luftdichtigkeit

Die Gebäudehülle (statisch tragende Konstruktion) ist luftdicht herzustellen. Die Leitungsführung und gegebenenfalls erforderliche Durchdringungen sind sorgfältig zu planen und auszuführen [12] [13].



Sanierung eines Wohnhochhauses mit 78 Wohneinheiten und Arztpraxen im Erdgeschoss, Fassade Aluminium-Verbundplatten mit integrierter Photovoltaikanlage, Wintergärten und zeitgemäßen, barrierefreien Grundrissen
Bauherr und Architekten: Braunschweiger Baugenossenschaft e.G.
Projektleitung: Dipl.-Ing. Melanie Drewes, Dipl.-Ing. Mathias Stumpf

In dieser Veröffentlichung zitierte Normen und Richtlinien

- [1] Mitteilungen des DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik); Berlin
Ausgabe 2005/1
- [2] DIN 18516-1 Außenwandbekleidungen, hinterlüftet, Teil 1: Anforderungen,
Prüfgrundsätze
- [3] VOB C ATV DIN 18351 Fassadenarbeiten
Absatz 3.4.8 Verbundelemente und Stoffkombinationen
„Verbundelemente sowie Bekleidungs-elemente, bei denen verschiedene Stoffe
miteinander kombiniert sind, sind entsprechend den Zulassungen zu montieren“.
- [4] DIN 1055-1 Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 1: Wichten und Flächenlasten von
Baustoffen, Bauteilen und Lagerstoffen
- [5] DIN 1055-4 Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 4 Windlasten
- [6] DIN 1055-5 Lastannahmen für Bauten, Teil 5: Verkehrslasten, Schneelast und Eislast
- [7] DIN 18516-1 (2) Absatz 5.2.2
- [8] DIN 18516-1 (2) Absatz 7.2.2
- [9] DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, Teil 2: Bauteile, Begriffe,
Anforderungen und Prüfungen
- [10] Leitungsanlagen-Richtlinie (LAR)
- [11] DIN 18516-1 (2) Absatz 7.1
- [12] DIN 4108-2 Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden;
Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
- [13] Richtlinie „Bestimmung der wärmetechnischen Einflüsse von Wärmebrücken
bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden“.

Ergänzende Literatur

Dankert/Engelhardt
Bautechnische Begriffe von A – Z
ISBN 3 423 05672 X

Eschenfelder/Lehmann
Wörterbuch bauaufsichtlicher Begriffe – Leitfaden durch die Bauordnung
ISBN 3 481 01518 6

Scholz/Hiese
Baustoffkenntnis
ISBN 3 8041 4197 8

Hinweise zur Planung, Ausschreibung, Ausführung und Abrechnung vorgehängter hinterlüf-
teter Fassaden nach DIN 18516-ff.
(www.fvfh.de)

Der FVHF dankt für die Mitwirkung bei der Erstellung dieses Merkblattes:

Projektgruppe „Photovoltaik“ des FVHF

DGS

Deutsche Gesellschaft für Solarenergie e.V.; Berlin

DKE

Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE;
Frankfurt / Main

IFF

Institut für Fertigteiletechnik und Fertigungsbau Weimar e.V.; Weimar

ISET

Institut für Solare Energieversorgungstechnik
Verein an der Universität Gesamthochschule Kassel e.V.; Kassel

SGF

Studiengemeinschaft für Fertigungsbau e.V.; Wiesbaden

Alle Hinweise, technische und zeichnerische Angaben, entsprechen dem derzeitigen technischen Stand sowie unseren darauf beruhenden Erfahrungen.
Die beschriebenen Anwendungen sind Beispiele und berücksichtigen nicht die besonderen Gegebenheiten im Einzelfall. Die Angaben und die Eignung der gezeigten Werkstoffe sind in jedem Fall für die beabsichtigten Verwendungszwecke bauseitig zu überprüfen. Eine Haftung des FVHF e.V. ist ausgeschlossen.
Dies betrifft auch Druckfehler und nachträgliche Änderungen technischer Angaben, insbesondere bei Normen und anderen Regelwerken.