

INBETRIEBNAHME REAL-LABOR FÜR BAUWERKINTEGRIERTE PHOTOVOLTAIK

Das Demonstrations- und Real-Labor für bauwerkintegrierte Photovoltaik am Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie GmbH – Hintergründe und Fakten

Die Transformation der Gesellschaft hin zu einer klimaneutralen und sicheren Energieversorgung bedarf der „solaren Aktivierung“ möglichst vieler Flächen durch Photovoltaik. Zunehmend erkennen Städte und Gemeinden, dass dafür die Nutzung des urbanen Umfeldes ein wesentlicher Baustein sein wird. Viele bereits bebaute, häufig „passive“ Flächen bilden ein großes Potenzial, um durch die Installation und vor allem die Integration von Photovoltaikerelementen in die Gebäudehüllen solar „aktiviert“ zu werden und zukünftig, klimaneutral, sicher und dezentral elektrische Energie zu erzeugen.

Bis jetzt ist bauwerkintegrierte Photovoltaik (BIPV) jedoch noch immer eine Nischenanwendung und Photovoltaik (PV) wird überwiegend in Freiflächen oder auf Dächern installiert. Ein wesentlicher Grund dafür ist, dass Architekt:innen, Bauherren und Planende nur wenig darüber wissen, was technisch und gestalterisch bereits möglich ist, um PV in eine Gebäudehülle zu integrieren.

Gleichzeitig ist integrierte PV aber auch immer mit einer höheren Komplexität gegenüber einer freien Aufstellung verbunden. Zum einen übernimmt ein integriertes Solarmodul als Bauelement nun auch wichtige Funktionen in der Gebäudehülle. Zum anderen bestimmen Einbausituation und Position in der Gebäudehülle maßgeblich das Ertragsverhalten der Solarmodule.

1. Der Grundgedanke eines BIPV Real-Labors

Um den Einsatz von PV in unserer Gesellschaft voranzubringen und das große Potenzial der BIPV auszunutzen, sind unabhängige Erfahrungen und weitere wissenschaftliche Untersuchungen zu BIPV wichtig. Sie schaffen Aufklärung, Sichtbarkeit und wissenschaftlich/technische Erkenntnisse und ermöglichen dadurch eine nachhaltige Weiterentwicklung von Solarmodulen für die Gebäudeintegration und bilden dadurch den Brückenschlag in die Bauwelt.



Abb. 1: Das BIPV- Real-Labor am HZB in Berlin. Forschungsplattform und Demonstrationslabor für integrierte PV.

Wichtige Themen langfristiger Untersuchungen sind beispielsweise:

- Ertragscharakteristiken von Solarmodulen in verschiedenen Ausrichtungen/Himmelsrichtungen und Integrationsarten
- Degradationsverhalten durch veränderte thermische Bedingungen (Dämmung, Hinterlüftung, ...) und dynamische Verschattungssituationen
- Einfluss von fassadentypischen Umwelteinflüssen (z.B. Verschmutzungen durch Verkehr) auf Ertrag und Alterung
- Einfluss von indirekter Bestrahlung und Reflexionen (Albedo) auf den Ertrag
- Fehleranalysen am/im PV System
- Vergleich von realen Daten mit Simulationswerten herkömmlicher Ertragsprognosen
- Bauphysikalische Effekte einer Solarfassade auf das Gebäude.

Bisher sind nur vergleichsweise wenige und vor allem kaum herstellerunabhängige, wissenschaftliche Daten und Erfahrungen zu integrierter PV veröffentlicht worden,

INBETRIEBNAHME REAL-LABOR FÜR BAUWERKINTEGRIEERTE PHOTOVOLTAIK

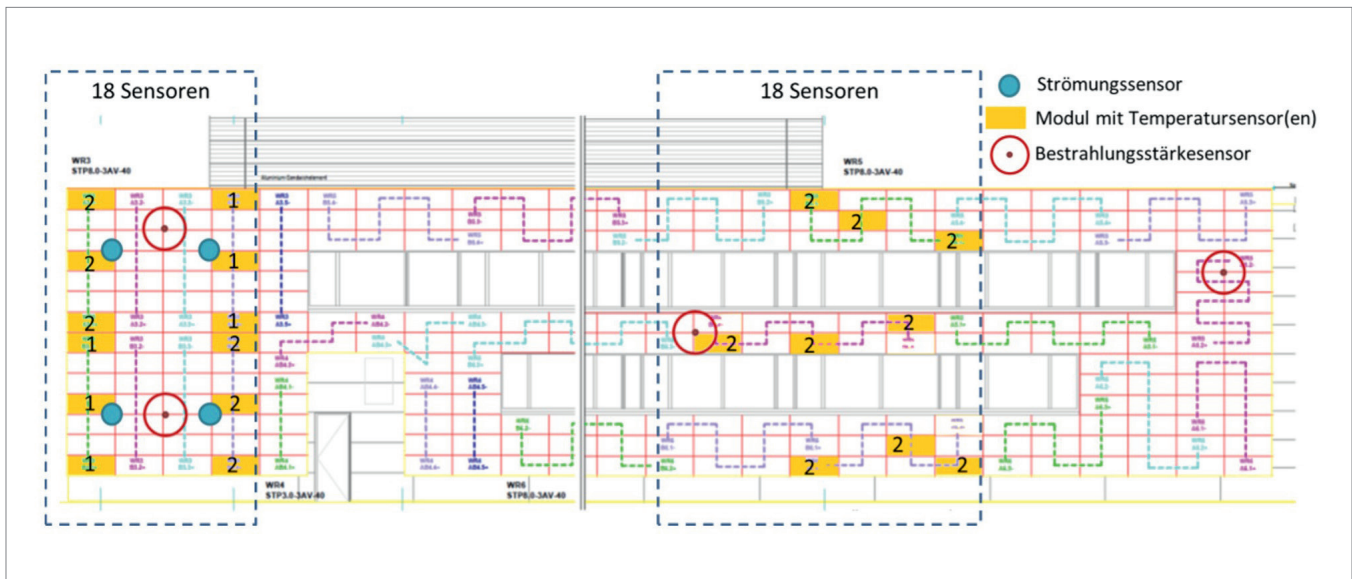


Abb. 2: Monitoring der PV-Fassade am Beispiel der Südseite des Gebäudes. Der linke markierte Bereich ist der Bereich mit unterschiedlich großer Hinterlüftungstiefe.

bei denen großflächige Anlagen, die real in ein „normales“ Gebäude integriert wurden, auf lange Zeit detailliert untersucht wurden.

Das Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie hat daher ein BIPV Real-Labor errichtet, das diese und weitere Fragestellungen unabhängig und auf lange Zeit wissenschaftlich untersuchen wird. Der Neubau eines Forschungsgebäudes wurde dafür genutzt und mit einer 380 m² großen Solarfassade (als vorgehängt-hinterlüftete Fassade) ausgestattet, die sowohl technischen als auch gestalterischen Ansprüchen entspricht.

Insgesamt wurden 360 rahmenlose und homogen gefärbte Module (Marke Avancis Skala 7003) verbaut, die an drei Fassaden des Gebäudes (Süd, West, Nord) installiert wurden. Die knapp 50 kWp installierter Leistung entsprechen einem simulierten Ertrag von 27 MWh/a.

Neben einem intensiven Monitoring der 38 individuellen Strings wurde umfangreiche zusätzliche Messtechnik installiert.

- 10 Bestrahlungsstärke-Sensoren messen an verschiedenen Positionen der Fassade die Bestrahlungsstärke.

- 72 Temperatursensoren wurden auf die Rückseiten einzelner Module geklebt.
- 4 Strömungssensoren messen die vertikale Hinterlüftungsgeschwindigkeit.
- Eine Wetterstation auf dem Gebäude misst darüber hinaus alle wesentlichen Wetterparameter inklusive Werte für die direkte und die indirekte Bestrahlung.

Darüber hinaus wurde in einem Teil der Südfassade die Größe des Hinterlüftungsbereiches (Abstand zwischen Dämmung und Solarmodul) bewusst variiert, um diesen Einfluss auf die PV-Anlage bzw. die jeweiligen Strings zu analysieren.

Auch ein Teil der Nordseite wurde mit PV-Modulen belegt, um insbesondere auch die Einflüsse von indirekter und diffuser Einstrahlung zu analysieren. Neben den dortigen 58 Solarmodulen wurden zur Herstellung der blauen Nordfassade auch vergleichbare Aluminiumelemente verwendet. Die „nahtlose“ Zusammenführung von PV-Modulen und herkömmlichen Fassadenelementen war eine Herausforderung und hat wichtige Erkenntnisse für die Planung und Ausführung zukünftiger Vorhaben solcher Art ergeben.

INBETRIEBNAHME REAL-LABOR FÜR BAUWERKINTEGRIERTE PHOTOVOLTAIK

Das Langzeitmonitoring, aber darüber hinaus auch bereits die Erkenntnisse aus der Planungs- und Ausführungsphase sind wichtige, „authentische“ Elemente für die Arbeit der Beratungsstelle für BIPV (BAIP), die das HZB seit 2019 betreibt und in der Architekt:innen und PV-Experten der Baubranche, speziell den Planenden und Ausführenden, eine unabhängige und kostenfreie Beratung zu allen Themen der Integration von PV anbieten. Schon vor seiner offiziellen Fertigstellung wurde das Gebäude ein gefragtes Anschauungsobjekt und wird im Rahmen von Beratungen, der Lehre an der HTW Berlin und wie beispielsweise am Tag der Architektur 2021 regelmäßig besucht.

2. Das Gebäude „Testinghalle“

Das Laborgebäude „Testinghalle“ des HZB steht im Südwesten von Berlin am renommierten Wissenschaftsstandort WISTA in Berlin-Adlershof direkt an der Südgrenze des HZB-Campus an einer vielbefahrenen 4-spurigen Straße („Ernst-Ruska-Ufer“).

Bauherr:	Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie GmbH
Architekten:	DGI Bauwerk Gesellschaft von Architekten mbH
Fassadenbauer:	SCHRAG Fassaden
Solarteuer:	activ solar Schweiz GmbH

Der zweigeschossige Stahlbetonbau mit einer Grundfläche von 62 x 16 m² und einer Gesamthöhe von knapp 13 m besteht aus zwei Bauabschnitten (BA). Während der erste BA seit 2016 in Betrieb ist und mit einer silbergrauen Aluminium-Fassade bekleidet ist, wurde der zweite BA mit einer, das Gebäude umklammernden, Solarfassade im blauen Farbton der Helmholtz-Gemeinschaft gestaltet. Um den umgreifenden Effekt der Solarfassade zu verstärken, sind die farbigen Module gegenüber den silbernen Alupanelen des ersten BA um etwa 50 mm vorgesetzt. Der zweite BA verfügt über ein strahlenschutzsicheres Untergeschoß, inkl. entsprechender Schleusen. Die Technikzentrale auf dem Dach wurde als Stahlkonstruktion aufgesetzt und beherbergt u. a. die Wechselrichter der PV Anlage.

Das Gebäude ist ein Forschungsgebäude des HZB und in seiner Kernfunktion ein Laborgebäude mit höchsten technischen Anforderungen. Es dient primär der Entwicklung von Spezialkomponenten für die Beschleunigermodule von BESSY II, der international renommierten Synchrotronstrahlungsquelle des HZB. Es beherbergt daher neben einem ISO 4 Reinraum, diverse Labore und Montageplätze. Eine Spezialumgebung mit höchsten Röntgen-Strahlenschutzanforderungen bietet eine besondere Umgebung für Forschung und Entwicklung.



Kompetenzzentrum Dünnschicht- und Nanotechnologie für Photovoltaik Berlin

Kontakt:

Björn Rau: 030 / 8062-18153

E-Mail: bjoern.rau@helmholtz-berlin.de

Kompetenzzentrum Photovoltaik (PVcomB)
Schwarzschildstr. 3, 12489 Berlin

www.hz-b.de/pvcomb



HZB Helmholtz
Zentrum Berlin

www.helmholtz-berlin.de