

PV-Wissen: Wissensportal für die Aus- und Weiterbildung von Photovoltaikfachkräften

Abschlussbericht

gefördert durch



Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de

Aktenzeichen

38555/01

Verfasser

Cheyenne Schlüter

Johannes Weniger

Volker Quaschnig

Frederic Hirschmüller

Laufzeit

30.11.2022 bis 29.09.2024

Antragsteller

Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Berlin

Forschungsgruppe Solarspeichersysteme

Wilhelminenhofstr. 75 A, 12459 Berlin



Kooperationspartner

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie

Landesverband Berlin Brandenburg e.V.

Erich-Steinfurth-Str. 8, 10243 Berlin



Berlin, Oktober 2024

Inhaltsverzeichnis

ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	3
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	3
ZUSAMMENFASSUNG	4
1 ANLASS UND ZIELSETZUNG DES PROJEKTS	5
2 ARBEITSSCHRITTE UND ANGEWANDTE METHODEN	6
3 ERGEBNISSE	7
4 DISKUSSION.....	9
5 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT	9
6 FAZIT	11
LITERATURVERZEICHNIS	12

Abbildungsverzeichnis

Bild 1 Design und Startseite des Wissensportals pv-wissen.de.....	5
Bild 2 Schwerpunkte der Inhalte auf pv-wissen.de.	7
Bild 3 Überblick der Inhalte zu PV-Modulen in der Menüansicht.	8
Bild 4 Inhaltsvorschau einer Seite zur Auslegung der DC-Leitungen von PV-Anlagen.....	8
Bild 5 Detailansicht von Grundlageninhalten zur Funktionsweise von IBC-Solarzellen.	8

Abkürzungsverzeichnis

AC	Wechselstrom (engl. alternating current)
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
DC	Gleichstrom (engl. direct current)
DGS	Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie
HTW	Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Berlin
IBC	Rückseitenkontaktiert (engl. interdigitated back contact)
PV	Photovoltaik

Zusammenfassung

Zur Einhaltung der in Paris vereinbarten Klimaschutzziele ist ein verstärkter Ausbau der Photovoltaik (PV) in Deutschland unabdingbar. Die Suche nach Solarteur:innen gestaltet sich bereits heute schwierig [1]. Vor allem Personalengpässe im Bereich der Planung, Montage, Elektroinstallation sowie Inbetriebnahme von PV-Anlagen in Kombination mit Speichersystemen, Ladeinfrastruktur und Wärmeanwendungen wirken ausbauhemmend. Da ein Mangel an qualifizierten Fachkräften herrscht, werden oft Subunternehmen eingesetzt, die zum großen Teil nicht über den nötigen Sachverstand verfügen, um technisch hochwertige PV-Anlagen errichten zu können [2]. Der weitere Markthochlauf wird den Fachkräftemangel in der PV-Branche zusätzlich verschärfen, sodass dieser als eine der größten Hürden für einen schnellen und gelungenen PV-Ausbau zu verstehen ist [1]. Um dem dargelegten Dilemma effektiv zu begegnen und ausreichend qualifiziertes sowie gut ausgebildetes Personal zu rekrutieren, muss zeitnah eine Aus- und Weiterbildungsoffensive gestartet werden [3], [4].

Der Fokus des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten Projekts „PV-Wissen“ lag auf der Entwicklung des neuen Online-Wissensportals [pv-wissen.de](https://www.pv-wissen.de). Ziel des Vorhabens war es, die Attraktivität der Aus- und Weiterbildung von Fachkräften in der PV-Branche zu fördern.

Die rasanten Technologieentwicklungen in den vergangenen Jahren sowie zunehmend komplexere PV-Systemkonzepte haben dazu geführt, dass viele Aus- und Weiterbildungsangebote nicht mehr auf dem aktuellsten Stand sind. Die technologischen Neuerungen erfolgen zum Teil so schnell, dass viele neu aufgelegte Fachbücher bereits nach kürzester Zeit veraltet sind. Zudem legen viele Fachbücher einen starken Fokus auf die Vermittlung von Grundlagenwissen und vernachlässigen Praxiswissen, das allerdings den Berufsalltag von Planer:innen und Installateur:innen prägt.

Das Wissensportal [pv-wissen.de](https://www.pv-wissen.de) soll Fachkräften den Zugang zu aktuellen Informationen im Bereich der Planung, Montage, Elektroinstallation und Inbetriebnahme von PV-Anlagen in Kombination mit Speichersystemen, Ladeinfrastruktur und Wärmeanwendungen erleichtern. Das Portal baut auf dem DGS-Leitfaden „Photovoltaische Anlagen“ auf, der zu den Standardwerken in der PV-Branche zählt. Lehrkräften soll das Portal eine intuitivere und zeiteffizientere Aktualisierung der Schulungsunterlagen ermöglichen. Des Weiteren erleichtert das Wissensportal Planer:innen und Installateur:innen die berufsbegleitende Weiterbildung, da zukünftig die wesentlichen technischen, baurechtlichen und sicherheitstechnischen Aspekte von PV-Anlagen durch das Portal bereitgestellt werden. Auf diese Weise tragen die Projektergebnisse zur Verbesserung der Ausbildung von PV-Fachkräften bei. Das Vorhaben wurde durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt unter dem Aktenzeichen „38555/01“ gefördert.

1 Anlass und Zielsetzung des Projekts

Um einen verstärkten Ausbau der Photovoltaik (PV) und somit ein mögliches Gelingen der Energiewende in Deutschland gewährleisten zu können, besteht die dringende Notwendigkeit, qualifiziertes Personal im Bereich der Planung und Installation von PV-Anlagen zu akquirieren. Aufgrund des sich verschärfenden Fachkräftemangels steht ein fachgerechter PV-Ausbau jedoch vor einer zunehmend großen Herausforderung. Die Energiewende, die bereits jetzt nicht ambitioniert genug verfolgt wird, um die Pariser Klimaschutzziele zu erreichen, wird folglich weiter verlangsamt. Um jedoch auch in Zeiten des Fachkräftemangels für genügend qualifiziertes Personal zu sorgen, soll das Projekt „PV-Wissen“ durch die Entwicklung eines neuen und attraktiven Online-Wissensportals zu einer breit angelegte Aus- und Weiterbildungsoffensive beitragen. So wird im Optimalfall eine Vielzahl an Menschen dazu inspiriert, eine Karriere in der PV-Branche aufzunehmen oder ihren bisherigen Kenntnisstand zu vertiefen, sodass neues, geschultes Personal mit einer qualitativ hochwertigen Wissensgrundlage zum Voranbringen der Energiewende zur Verfügung steht.

Dabei soll das Wissensportal es Fachkräften erleichtern, Zugang zu aktuellen Informationen im Bereich der Planung, Montage, Elektroinstallation und Inbetriebnahme von PV-Anlagen zu erhalten. Im Fokus steht dabei vor allem deren Kombination mit Speichersystemen, Elektromobilitäts- und Wärmeanwendungen. Zusätzlich sollen interaktive Online-Anwendungen die Aus- und Weiterbildung effektiver und attraktiver machen. Ziel ist es, das Portal als unabhängige Wissensplattform für PV-Fachkräfte und Lehrkräfte zu etablieren. Dadurch soll das Projekt langfristig zu einer schnelleren Verbreitung von Klimaschutztechnologien beitragen.

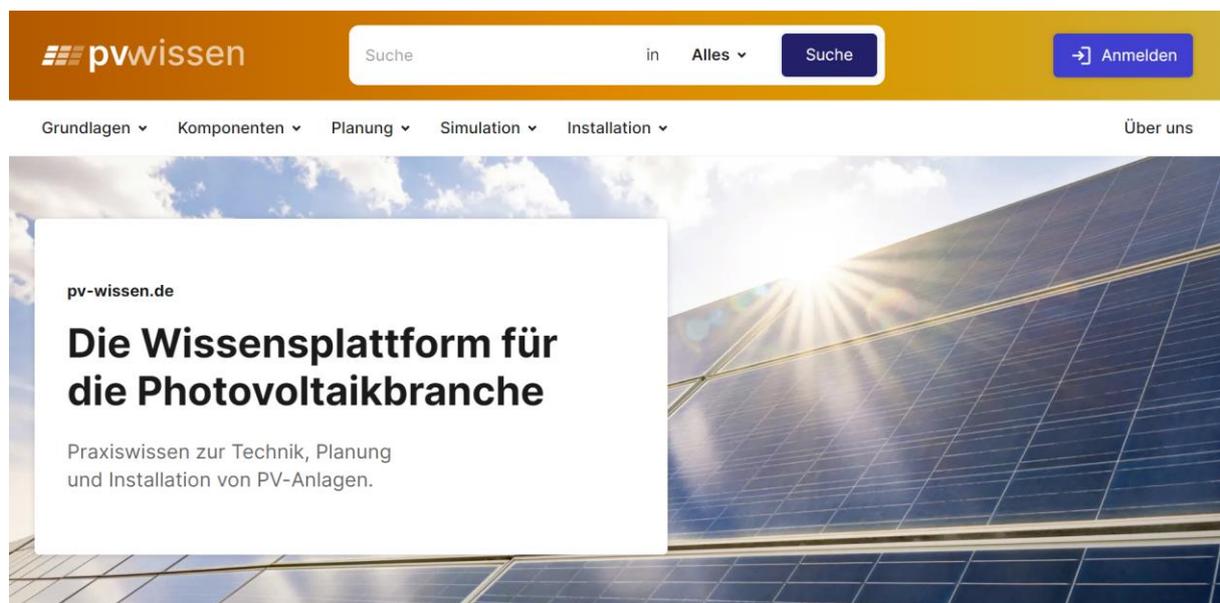


Bild 1 Design und Startseite des Wissensportals pv-wissen.de

2 Arbeitsschritte und angewandte Methoden

Nach einer ersten Verteilung der Projektverantwortlichkeiten zwischen der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie Landesverband Berlin Brandenburg e. V. (DGS) und der Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Berlin wurde in ersten Projekttreffen eine gemeinsame Ideensammlung auf Basis des renommierten DGS-Leitfadens Photovoltaische Anlagen erstellt und diese sowohl auf ihre Aktualität, Relevanz als auch Umsetzbarkeit geprüft. Im zweiten Schritt wurde die Konzeption des Online-Portals pv-wissen.de gemeinsam mit der Webagentur Kulturbanause vorgenommen. Dabei wurden neben designtechnischen Aspekten auch Methoden der digitalen Wissensvermittlung eruiert, wobei stets die unterschiedlichen Zielgruppen als auch die Praxisnähe im Fokus standen.

Im Anschluss wurden die Inhalte des 575-seitigen DGS-Leitfadens gesichtet und anhand der Struktur der geplanten Website zielgruppenspezifisch sortiert. Daraufhin konnten die DGS und die HTW Berlin mit der Überarbeitung, Aktualisierung und Online-Aufbereitung einzelner Kapitel des Leitfadens beginnen. Dafür wurde zunächst von der HTW Berlin ein Redaktionsleitfaden zur Erstellung von Webtexten und Vereinheitlichung von Bildern, Grafiken und Icons konzipiert. Auf Basis dessen konnte mit der Aufbereitung der Inhalte für die Webpräsenz begonnen werden. Der Redaktionsleitfaden stellt einen zusätzlichen Wissensaustausch der Projektpartner dar, der auch über die Projektlaufzeit einen Mehrwert bietet.

Aufgrund der rasanten Technologieentwicklung in der PV-Branche galt es besonders, die Aktualisierungsnotwendigkeit der bestehenden Inhalte zu prüfen und um relevante Neuerungen zu erweitern. Für die Nutzung auf dem Online-Portal galt es, die Inhalte durch zuvor mit der Agentur Kulturbanause festgelegte Website-Elemente aufzulockern und webtauglich zu machen.

Die Arbeit an den bestehenden Inhalten war zeitintensiver als ursprünglich geplant, weshalb zunächst die Aktualisierung der bestehenden Inhalte angegangen wurde. So wurden im Gegensatz zum ursprünglichen Plan zunächst die Grundlagen zur Webintegration komplettiert, bevor parallel mit der Arbeit an fachspezifischen Themen begonnen werden konnte. Da es ein Anliegen war, komplexe Inhalte in verständliche Grafiken zu überführen, lag ein weiterer Fokus auf der Erstellung und Überarbeitung eigener Grafiken. Um die Website dauerhaft bereitstellen zu können, wurden zudem langfristige Finanzierungsoptionen eruiert und Fragen rund um den Server und das Hosting geklärt.



Bild 2 Schwerpunkte der Inhalte auf pv-wissen.de.

3 Ergebnisse

Die Erstveröffentlichung der Website pv-wissen.de fand zeitnah zur renommierten PV-Fachmesse Intersolar 2024 statt, sodass dort bereits erste Ergebnisse vorgestellt und Feedback von Expert:innen aus der PV-Branche gewonnen werden konnte. Die Website stieß dabei auf hohe Begeisterung, da viele Unternehmen bereits jetzt von dem Fachkräftemangel tangiert sind und so die Website als attraktives Weiterbildungsangebot begrüßten. Auf der Fachmesse konnte pv-wissen.de als ein Wissensportal platziert werden, das branchenübergreifend neue Standards bei der Vermittlung von praxisrelevantem Wissen für Photovoltaikfachkräfte setzen soll.

Während für Einsteiger:innen Formeln und komplexe Zusammenhänge anwendbar aufbereitet wurden, wird die Praxisnähe neben nützlichen Faustformeln beispielsweise durch eine downloadbare Checkliste zur Standortbegehung sichtbar. Um den Nutzer:innen der Plattform die Aggregation von Wissen zu erleichtern, wurden verschiedene Informationsboxen integriert, die wichtige Inhalte aus den Rubriken „Wissenswertes“, „Hinweis“ und „Achtung“ übersichtlich zusammenfassen.

Des Weiteren wurden auf der Wissensplattform relevante Online-Tools, Videos und Animationen eingebettet oder verlinkt sowie eine Auswahl externer Websites ergänzt, die in der Planung und Installation häufig referenziert werden. So ist pv-wissen.de über die eigens erstellten Inhalte hinaus eine Ansammlung an praxisrelevantem Wissen und erleichtert den Nutzenden die Arbeit und den Einstieg in die Solarbranche.

Ein weiteres Ergebnis stellt die erfolgreiche Migration von relevanten Forschungsergebnissen, die für die Planung, Installation und Inbetriebnahme von PV-Anlagen von Bedeutung sind, in die Website dar. Da die HTW Berlin ein Partner mit Forschungsschwerpunkt ist, war dies ein weiteres Augenmerk, dem in der Projektplanung eine hohe Relevanz zukam. Dadurch soll die Diskrepanz zwischen Forschung und Praxis überwunden werden und Forschungsergebnisse für neue Zielgruppen eröffnet werden.

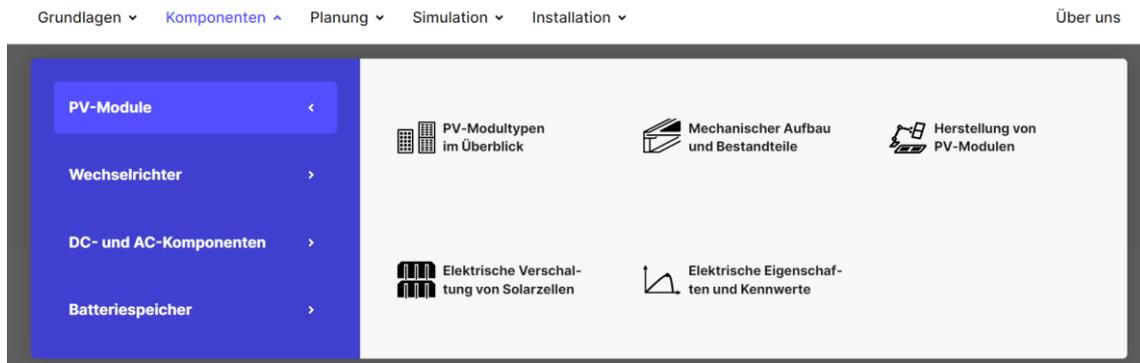


Bild 3 Überblick der Inhalte zu PV-Modulen in der Menüansicht.



- Das erwartet dich
- Mach dich mit den eingesetzten Leitungstypen vertraut.
 - Schau dir an, wie eingesetzte Leitungen dokumentiert werden.
 - Erfahre, welche Faktoren die Strombelastbarkeit einer Leitung beeinflussen.
 - Finde heraus, warum ein geringer Leistungsverlust in den Leitungen nicht immer höchste Priorität hat.



Strangleitungsverlegung an der Außenwand eines landwirtschaftlichen Gebäudes. Quelle: DOS

- Auf dieser Seite
- ### Auslegung der DC-Leitungen
- Spannungsfestigkeit
 - Strombelastbarkeit
 - Minimierung der Leitungsverluste
 - Dimensionierung der Strangleitungen
 - Weiterführende Inhalte

Bild 4 Inhaltsvorschau einer Seite zur Auslegung der DC-Leitungen von PV-Anlagen.

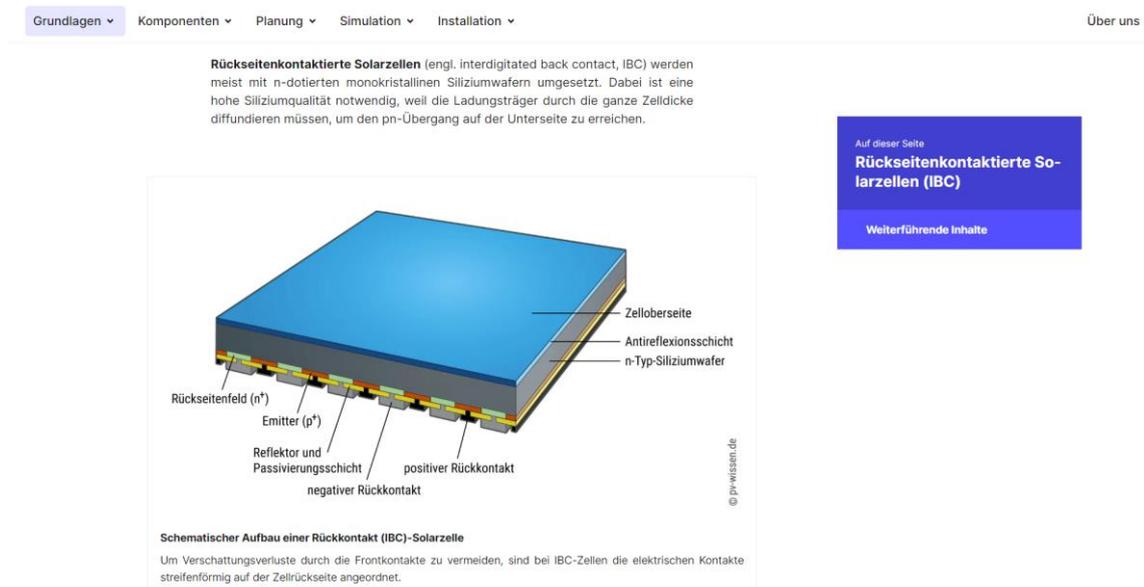


Bild 5 Detailansicht von Grundlageninhalten zur Funktionsweise von IBC-Solarzellen.

4 Diskussion

Da die Aktualisierungsarbeit der bestehenden Inhalte sowie die zielgruppenspezifische Online-Aufbereitung mehr Zeit in Anspruch nahm, als zuvor angenommen, wird das Online-Portal noch über die Projektlaufzeit hinaus sukzessive um neue und praxisrelevante Themen erweitert. Bereits jetzt sind viele Inhalte, wie beispielsweise die Grundlagen zur Solarenergie als auch planungsrelevantes Wissen auf der Website zu finden, die für Einsteiger:innen als auch Menschen mit gewissem Vorwissen einen Mehrwert bieten.

5 Öffentlichkeitsarbeit

Die Veröffentlichung von pv-wissen.de wurde durch verschiedene Veranstaltungen, Publikationen und Webinare begleitet und einem breiten Publikum auf wissenschaftlichen sowie anwendungsorientierten Fachveranstaltungen vorgestellt. Im Rahmen der Jahrestreffen des Fachausschusses Hochschule der DGS wurde das Konzept der Wissensplattform mit Vertreterinnen und Vertretern von Hochschulen diskutiert. Auf der Messe Intersolar 2024 wurde pv-wissen.de am Stand der DGS der Fachwelt präsentiert. Des Weiteren wurden die Projektergebnisse fortlaufend durch Social-Media-Beiträge veröffentlicht.

Das Projekt pv-wissen.de wird über die Projektlaufzeit hinaus von der DGS weitergeführt. Dabei wird eine fortlaufende Aktualisierung der bestehenden Inhalte sowie eine Erweiterung um neues Wissen angestrebt. Weiterhin werden Social-Media-Beiträge und Konferenzen genutzt, um über relevante Neuerungen zu informieren. Darüber hinaus kann die Wissensplattform optimal in Schulungen und Webinaren integriert werden, die u. a. von der DGS angeboten werden.

Veranstaltungen

Einführung in die neue Wissensplattform pv-wissen.de

Messestand der DGS auf der Intersolar, München, 19. bis 21.06.2024

Vorstellung der neuen Wissensplattform pv-wissen.de

Launch-Event, Berlin, 06.06.2024

Konferenzbeiträge

pv-wissen.de - Die neue Wissensplattform für die Photovoltaikbranche

PV-Symposium 2024, Bad Staffelstein, 27. bis 29.02.2024

Zeitschriftenartikel

Mit der neuen Wissensplattform pv-wissen.de dem Fachkräftemangel entgegenwirken
Sonnenenergie, 2/2024, S. 62-63

Webinare

Webinar zu den Themen Blitz- und Brandschutz bei PV-Anlagen
Insight DGS – Wir stellen unsere Projekte vor, 02.10.2024

Vorstellung des Projekts PV-Wissen
Insight DGS – Wir stellen unsere Projekte vor, 12.06.2024

Vorstellung des Projekts PV-Wissen
Insight DGS – Wir stellen unsere Projekte vor, 02.08.2023

Vorträge

pv-wissen.de – Die neue Wissensplattform für die Photovoltaikbranche
Intersolar Forum, München, 21.06.2024

Vorstellung der neuen Wissensplattform pv-wissen.de
DGS-Delegiertenversammlung, Kassel, 07.07.2024

Informationsplattform www.pv-wissen.de
Jahrestreffen des Fachausschusses Hochschule der DGS, Köln, 21.02.2024

Projektvorstellung PV-Wissen
Jahrestreffen des Fachausschusses Hochschule der DGS, Nordhausen, 03.03.2023

Pressemitteilungen

DGS und HTW Berlin starten www.pv-wissen.de – Die neue Wissensplattform für Photovoltaik-Fachkräfte
Presseinformation, Berlin, 06.06.2024

Sonstige Aktivitäten

Diverse Social-Media-Beiträge auf Facebook, LinkedIn, Instagram. Auswahl:

- [LinkedIn-Post zum Start von pv-wissen.de](#)
- [LinkedIn-Post zur Veröffentlichung der Seiten zum Blitz- und Überspannungsschutz](#)
- [Facebook-Reel zum Nutzen von pv-wissen.de für Studierende](#)

Diverse Meldungen in Newslettern der DGS und HTW Berlin

Berichterstattung (Auswahl)

- pv magazine: [Neue Online-Plattform für Photovoltaik-Fachkräfte von DGS und HTW Berlin](#)
- photovoltaik: [DGS und HTW Berlin starten Wissensplattform für Solarfachkräfte](#)
- IKZ: [Neue Wissensplattform rund um Photovoltaik](#)
- Gebäude Energieberater: [Wissensplattform für PV-Fachkräfte gestartet](#)
- de – das Elektrohandwerk: [Neue Wissensplattform für PV-Fachkräfte](#)
- si-shk: [Wissensplattform für PV-Fachkräfte gestartet](#)
- tab: [Neue Wissensplattform für Photovoltaik-Planung](#)
- Baulinks: [pv-wissen.de: Online-Plattform für Photovoltaik-Fachkräfte](#)
- pv-navi: [Neue Plattform gegen den Fachkräftemangel in der PV-Branche](#)
- Industr: [Leitfaden für Solarenergie](#)

6 Fazit

Zum Start der Projektlaufzeit lag der inhaltliche Fokus der Wissensplattform auf den Themengebieten Grundlagen, Komponenten und Planung sowie der Erstellung einer geeigneten Webseitstruktur, um das erarbeitete Wissen effektiv vermitteln zu können und einen zielgruppenspezifischen Zugang zu ausgewählten Themengebieten zu erleichtern. Wie bereits erwähnt, bleibt im Nachhinein als Learning, dass einige Vorhaben im Zeitrahmen des Projektes ggf. etwas zu ambitioniert waren. Jedoch konnten sinnvolle und attraktive Alternativen gefunden werden, was auch die Kompetenzen der Projektpartner:innen im Hinblick auf agiles Projektmanagement fördern konnte.

In Zukunft wird pv-wissen.de daher noch sukzessive um weitere praxisrelevante Themengebiete erweitert werden, unter anderem um Inhalte zur Montage und Elektroinstallation von PV-Anlagen sowie um Anwendungskonzepte aus der Sektorenkopplung, die im Hinblick auf ein zukünftiges, nachhaltiges Energiesystem einen besonderen Mehrwert bieten. So kann die branchenführende Relevanz von pv-wissen.de auch über die Projektlaufzeit hinaus für die zukünftige Aus- und Weiterbildung in der PV-Branche sichergestellt und die Aktualität der Inhalte gewährleistet werden.

Während der Arbeit an pv-wissen.de konnten zudem weitere Zielgruppen erschlossen werden, wie z. B. Lehrende und Schüler:innen, womit die Plattform Potenziale zum Wissenstransfer über die PV-Branche hinaus eröffnet und junge Menschen für das Solarhandwerk begeistern kann.

Literaturverzeichnis

- [1] F. Zuber, C. Pfeiffer, B. Strohmayer: „10+ Gigawatt Photovoltaik pro Jahr. 50 Handlungsempfehlungen, um den PV-Markt in der kommenden Legislaturperiode zu entfesseln.“, PV Think Tank, Mai 2021
- [2] W. Vaaßen: „Betriebserfahrungen mit PV-Anlagen und -Modulen“, in *PV-Symposium 2020*, Online, 2020
- [3] A. Bett: „Was sind die Herausforderungen eines schnellen PV-Ausbaus und welche Lösungsansätze sind zu gehen?“, in *PV-Symposium 2022*, Freiburg, 2022
- [4] T. Meyer: „Stehen wir am Beginn einer neuen Zeitrechnung? Wie die Photovoltaik zum Treiber und integralen Teil der Energiewirtschaft in Deutschland werden kann“, in *PV-Symposium 2019*, Bad Staffelstein, 2019