

ICS 27.160; 65.020.30

**Agri-Photovoltaik-Anlagen –
Anforderungen an die Nutztierhaltung**Agrivoltaic systems –
Requirements for livestock farmingSystèmes agrovoltaiques –
Exigences pour l'élevage d'animaux de rente

Gesamtumfang 24 Seiten

Dieses Dokument wurde durch die im Vorwort genannten Verfasser erarbeitet und verabschiedet.

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Kategorisierung von Agri-PV-Systemen	10
5 Kriterien und Anforderungen an die landwirtschaftliche Hauptnutzung	11
5.1 Landwirtschaftliche Nutzbarkeit der Fläche	11
5.2 Kriterien und Anforderungen an die Nutzbarkeit	11
5.2.1 Allgemeines	11
5.2.2 Aufständering	12
5.2.3 Flächenverlust	12
5.2.4 Bearbeitbarkeit	13
5.2.5 Lichtverfügbarkeit und -verteilung	13
5.2.6 Wasserverfügbarkeit und Regenwasserverteilung	13
5.2.7 Bodenerosion und Verschlammung des Oberbodens	13
5.2.8 Rückstandslose Auf- und Rückbaubarkeit	13
5.2.9 Konzeption und Nachweis des landwirtschaftlichen Erwerbszweckes	13
5.2.10 Landnutzungseffizienz	13
5.2.11 Referenzfläche und Referenzwert	14
5.2.12 Tierwohl und Schutz der Nutztiere	14
5.2.13 Schutz vor Beschädigung der Anlage durch Nutztiere	14
6 Planerische und technische Anforderungen an Agri-PV-Anlagen	14
6.1 Lichtverfügbarkeit und -verteilung	14
6.2 Anforderungen an das Tragwerk und die Standsicherheit der Aufständering	14
6.3 Anforderungen an die PV-Modultechnik	14
6.4 Anforderungen an die Aufständering	15
6.4.1 Allgemeines	15
6.4.2 Anlagendimension bei hoch aufgeständerten Anlagen	15
6.4.3 Anlagendimension bei bodennahen Anlagen	15
6.4.4 Modulreihen	15
6.4.5 Schutz der Haupttragstruktur der Agri-PV-Anlagen vor mechanischer Beschädigung	15
6.5 Anforderungen an weitere BoS-Komponenten	15
7 Anforderungen an die Installation, den Betrieb und die Instandhaltung	15
7.1 Agri-PV-spezifische Anforderungen bei der Installation	15
7.2 Abnahme und Inbetriebnahme des Agri-PV-Systems	16
7.3 Anforderungen an Betrieb und Wartung von Agri-PV-Anlagen	16
7.3.1 Allgemeines	16
7.3.2 Anforderungen an die Reinigung	16
Anhang A (informativ) Inhalt und Struktur des landwirtschaftlichen Nutzungskonzeptes	17
Literaturhinweise	21

Vorwort

Diese DIN SPEC wurde nach dem PAS-Verfahren erarbeitet. Die Erarbeitung von DIN SPEC nach dem PAS-Verfahren erfolgt in DIN-SPEC-Konsortien und nicht zwingend unter Einbeziehung aller interessierten Kreise.

Die Erarbeitung und Verabschiedung des Dokuments erfolgten durch die nachfolgend genannten Initiator(en) und Verfasser:

- Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE)
Tobias Keinath, Lisa-Marie Bieber, Andreas Steinhüser
- Becker Büttner Held PartGmbB
Jens Vollprecht
- ABCERT AG
Julia Friesinger, Marion Lange
- AgroSolar Europe GmbH
Markus Haastert, Anke Müller
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Agrarökonomie (Ökonomik der tierischen Produktion)
Bernhard Ippenberger
- BayWa r.e. Solar Projects GmbH
Max Tegtmeyer
- BEC-Energie Consult GmbH
Dr. Andreas Brockmöller
- Bundesverband Neue Energiewirtschaft e.V. (bne)
Dr. Stephan Schindele, Bernhard Strohmayer
- Bundesverband Solarwirtschaft
Christian Menke
- Fachhochschule Erfurt, Fakultät Landschaftsarchitektur, Gartenbau u. Forst
Prof. Dr. sc. agr. habil. Kerstin Wydra
- Forschungszentrum Jülich
Dr. Matthias Meier-Grüll, Christoph Jedmowski, Prof. Dr. Ulrich Schurr

- FFG – Frankenförder Forschungsgesellschaft mbH
Anna-Luise Böhm
- GME clean power AG
Falko Krause
- GOLDBECK SOLAR GmbH
Julian Beuchelt, Patricia Gese
- Gsun GmbH
Edgar Gimbel
- Harmsen Komtec GmbH
Arno Harmsen
- Hilber Solar GmbH
Franz Hilber
- Hochschule Kehl
Antonia Kallina
- ifn Schönau e. V.
Dr. Claudia Zernick
- IZES GmbH
Dr. Joachim Pertagnol
- JUWI GmbH
Felix Hengge
- Kanzlei an der Lüle
Angela Heinssen
- NGW-Niedersächsische Geflügelwirtschaft, Landesverband e. V.
Dieter Oltmann
- Nilabe Projekt GmbH & Co KG
Lars Lehniger
- REM Tec GmbH
Pierre Knoche, Ronald Knoche
- RWE Renewables Deutschland GmbH

Joachim Mack

— RWE Renewables Europe & Australia GmbH

Fabian Neu, Gregor von Danwitz

— Schletter Solar GmbH

Till Pegels, Christian Salzeder

— SUNfarming Projekt GmbH

Edith Brasche

— Technologie- und Förderzentrum

Daniel Eisel, Gawan Heintze

— Tierschutzberatungsdienst Geflügel, Landesamt für Arbeitsschutz, Verbraucherschutz und Gesundheit

Dr. Jens Hübel

— Vattenfall Solar GmbH

Kai Debus

— Zimmermann PV-Stahlbau GmbH & Co. KG

Constantin Klyk

Für dieses Thema bestehen derzeit keine Normen im Deutschen Normenwerk.

DIN SPEC sind nicht Teil des Deutschen Normenwerks.

Für diese DIN SPEC wurde kein Entwurf veröffentlicht.

Trotz großer Anstrengungen zur Sicherstellung der Korrektheit, Verlässlichkeit und Präzision technischer und nicht-technischer Beschreibungen kann das DIN-SPEC-Konsortium weder eine explizite noch eine implizite Gewährleistung für die Korrektheit des Dokuments übernehmen. Die Anwendung dieses Dokuments geschieht in dem Bewusstsein, dass das DIN-SPEC-Konsortium für Schäden oder Verluste jeglicher Art nicht haftbar gemacht werden kann. Die Anwendung der vorliegenden DIN SPEC entbindet den Nutzer nicht von der Verantwortung für eigenes Handeln und geschieht damit auf eigene Gefahr.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die kostenfreie Bereitstellung dieses Dokuments als PDF-Version über den Beuth WebShop wurde im Vorfeld finanziert.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Einleitung

Unter Agri-Photovoltaik (Agri-PV) wird die kombinierte Nutzung ein und derselben Landfläche für landwirtschaftliche Produktion als Hauptnutzung und für Stromproduktion mittels einer PV-Anlage als Sekundärnutzung verstanden. Die Doppelnutzung der Fläche führt dabei nicht nur zu einer gesteigerten ökologischen und ökonomischen Landnutzungseffizienz, sondern kann in der Praxis darüber hinaus auch noch zu positiven Synergieeffekten zwischen der landwirtschaftlichen Produktion und der Agri-PV-Anlage führen. Beispielsweise kann durch zusätzliche Vorrichtungen Regenwasser gewonnen und gerade in wärmeren Jahren und trockenen Regionen die Bodenwasserverdunstung durch Beschattung reduziert werden. Diesem Aspekt wird in Zukunft, mit Hinblick auf den Klimawandel, noch größere Bedeutung beigemessen werden. Agri-PV-Anlagen in Kombination mit Nutztierhaltung können, abhängig vom Design der Anlage, weitere Funktionen erfüllen. Dazu gehören (keine abschließende Aufzählung):

- Futter bzw. Weidefläche: Schutz landwirtschaftlicher Nutzfläche vor extremen Witterungsbedingungen, um die Futterbasis für die Nutztierhaltung im jahreszeitlichen Verlauf zu erhalten und zu stabilisieren.
- Witterungsschutz: Starkwetterereignisse führen zur Gefährdung von Tieren in der Freilandhaltung. Agri-PV Anlagen bieten Schatten, Schutz vor Hagel und Starkregen sowie je nach Bauart auch einen begrenzten Windschutz. Ein solcher Schutz wird im Regelfall unabhängig von der Tiergröße benötigt. Selbst robuste Rassen können hiervon betroffen sein.
- Futterplatz: Beispielsweise für tierseuchenkonforme Geflügelfütterung und in der Pferdehaltung als witterungsgeschützte Heuraufe.
- Prädatoren-Schutz: Der Schutz vor Beutegreifern aus der Luft und dem Bedürfnis nach Deckung, die besonders Geflügel und Jungtiere betreffen. Daraus resultierend auch eine gleichmäßigere Nutzung der Auslauffläche.
- Liegefläche, Ruhebereich bzw. Schlafplatz: Unter Agri-PV-Anlagen können geschützt und dem notwendigen Tierkomfort ausgestaltete Liegeflächen und Rückzugsbereiche geschaffen werden. Für tierartspezifische Anforderungen beispielsweise an die Ausgestaltung der Liegeplatzfläche und die Höhe gelten einschlägigen Rechtstexte.

Die Agri-PV-Systemtechnik hat sich von einer Idee (1981), zu einer Invention (2016) weiter zu einer Innovation (2019) entwickelt. Im Jahr 2021 wurde DIN SPEC 91434 veröffentlicht, welche zum ersten Mal einen deutschen Standard für die Technologie gesetzt hat. Ab 2021 findet die Agri-Photovoltaik bereits Anwendung in der Gesetzgebung, z. B. in der Innovationsausschreibungsverordnung (InnAusV). Forschungs- und Demonstrationsprojekte haben in Deutschland und weltweit die Funktionsfähigkeit der Technik unter Beweis gestellt, sodass diese mittlerweile alle Technologie-Reifegrade durchschritten hat. In DIN SPEC 91434 werden Anforderungen an die Nutztierhaltung in Agri-Photovoltaik-Systemen genannt, jedoch nicht genauer spezifiziert. Es gibt jedoch verstärkt Anfragen zu diesem Thema, die an die Industrie und an Forschungseinrichtungen gestellt werden. Die neue Spezifikation soll nun eine Ergänzung zu bisherigen Standards darstellen und Lücken in der Standardisierung füllen.

Ziel dieses Dokuments ist es, ein Prüfverfahren für Agri-PV-Anlagen vorzubereiten, welches für das Berichtswesen und die Projektdokumentation gegenüber dem Gesetz- und Fördermittelgeber und den Genehmigungsbehörden, sowie für die Nachprüfung und Beglaubigung von Agri-PV-Anlagen durch Sachverständige und Zertifizierungsorganisationen einen Standard bietet. Dadurch soll das technische Risiko für alle Projektbeteiligten signifikant reduziert werden. Dies gilt besonders für den Landwirt als Landnutzer unter der Agri-Photovoltaik-Anlage, den EPC-Unternehmer als Errichter und Vermarkter der Anlagentechnik, den Betreiber der Agri-PV-Anlage und die kommunale Verwaltung in ihrer Rolle als Genehmigungsbehörde. Durch die Veröffentlichung von Hinweisen zur Agri-PV-Projektdokumentation soll den Sachverständigen und Prüf- und Zertifizierungsorganisationen die Möglichkeit gegeben werden, einen langfristigen Betrieb der Agri-PV-Systeme gegenüber dem Gesetz- und Fördermittelgeber, den Investoren und Versicherungen sicherzustellen. Die professionelle und detaillierte Erfassung von Kennzahlen ermöglicht, Schwachstellen im Gesamtsystem zu erkennen und untermauert die Definition der Technologie mit quantifizierbaren Messzahlen/Key Performance Indicators (KPI). Dieses Dokument ist dabei als Ergänzung zur bestehenden DIN SPEC 91434 zu sehen.

Ein wichtiger Aspekt ist außerdem, dass dieses Dokument durch die Festlegung der Anforderungen an Agri-PV-Systeme das Risiko von „Pseudo-Agri-PV“ und damit verbundene Mitnahmeeffekte sowie Agri-PV-Akzeptanzverluste in der Bevölkerung minimieren soll.

Für die Nutztierhaltung in Agri-PV-Systemen sind neben den baurechtlichen und elektrotechnischen Regularien auch die gesetzlichen Anforderungen an eine tierschutzgerechte Nutztierhaltung und die Biosicherheit einzuhalten. Dazu gehören beispielsweise folgende aktuelle gesetzliche Regelungen:

- Tierschutzrecht z. B. TierSchG, TierSchNutzTV.
- Tierseuchenrecht z. B. bezüglich Hygieneschleuse, Aufstallungspflicht bei Aviärer Influenza und Afrikanischer Schweinepest.
- Für spezifische Tierarten sind die jeweiligen gesetzlichen Regularien des Tierschutzes, der Nutztierhaltung und des Tierseuchenrechts einzuhalten.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt tierhaltungsspezifische Anforderungen der Nutztierhaltung an die landwirtschaftliche Hauptnutzung im Bereich der Agri-PV fest. Dabei werden Anforderungen an die Planung, den Betrieb, die Dokumentation und die Betriebsüberwachung sowie Messkennzahlen für das Prüfverfahren zur Qualitätssicherung festgelegt. Anforderungen der landwirtschaftlichen Hauptnutzung (Nutztierhaltung) für das Grünland und andere landwirtschaftliche Nutzflächen sind bspw. die Lichtintensität und Lichtverteilung unter der PV-Anlage, Anpassungsgrad der Agri-PV-Systeme an die Bedürfnisse der jeweiligen Tierhaltungsformen und Tierarten beziehungsweise Kulturpflanzen zum Futterbau, der Flächenbesatz der Fläche mit Nutztieren, der Einfluss der PV auf mikroklimatische Veränderungen sowie der Schutz der Anlage vor Beschädigung durch Nutztiere. Wo immer auf elektrotechnische Größen wie spezifischer Ertrag oder Performance Ratio (PR) Bezug genommen wird, werden die existierenden Normen aus dem PV-Bereich von IEC/TC 82/DKE/K 373 herangezogen. Das Gleiche gilt für Vorgaben zur elektrischen Installation (Errichtung). Dieses Dokument wird ausdrücklich keine Normung/Standardisierung im Bereich der klassischen Freiflächen Photovoltaik-Anlagen (PV-FFA) durchführen, da hierfür bereits entsprechende Normen existieren. Außerdem werden die Anforderungen an Agri-PV-Systeme in DIN SPEC 91434:2021-05 angelehnt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN SPEC 91434, *Agri-Photovoltaik-Anlagen — Anforderungen an die landwirtschaftliche Hauptnutzung*

DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520), *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 5-52: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel — Kabel- und Leitungsanlagen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>
- DKE-IEV: verfügbar unter <https://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Agri-Photovoltaik

Agri-PV

kombinierte Nutzung ein und derselben Landfläche für landwirtschaftliche Produktion als Hauptnutzung und für Stromproduktion mittels einer PV-Anlage als Sekundärnutzung

Anmerkung 1 zum Begriff: Landwirtschaftliche Flächen, die temporär nicht der landwirtschaftlichen Produktion dienen (Stilllegungsflächen), sind eingeschlossen.

[QUELLE: DIN SPEC 91434:2021-05, 3.1, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff ergänzt]

3.2

landwirtschaftliche Fläche

als Ackerland, Dauergrünland und Dauerweideland oder mit Dauerkulturen genutzte Fläche

[QUELLE: EU-Verordnung Nr. 1307/2013, Artikel 4(1)(e)]