

Geschäftsfeld Personenbahnhöfe

<h2 style="margin: 0;">Technische Mitteilung</h2> <p style="margin: 5px 0;">- Als Handlungsanweisung gemäß Konzernrichtlinie 138.0202 –</p> <h3 style="margin: 0;">TM-2024-01</h3>	
Sachlich zugehörige Ril:	DB Ril 813.0203 Wetterschutzanlagen DB Ril 813.0400 Grundlagen Anlagentechnik DB Ril 813.0440 Starkstromanlagen
Ersatz für TM:	TM-2024-01, V.01, Stand vom 12.03.2024

Hinterlegt in der Datenbank:

Informationsplattform DB InfraGO AG

TM-Titel / Handlungsbedarf:

Einsatz von Photovoltaikanlagen beim Neubau oder grundlegenden Instandsetzungsmaßnahmen von Bahnsteigdächern im Bereich der Personenbahnhöfe

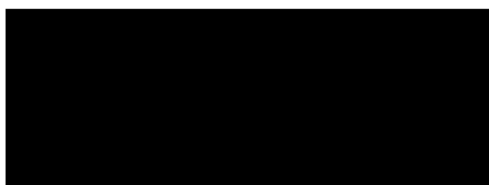
Gültig ab:	16.08.2024	Version:	V.02
------------	------------	----------	------

Mitzeichnung:

Fachline

I.IPF	<input checked="" type="checkbox"/>		Bautechnik <input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		Elektrotechnik <input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		Förder- und Machientechnik <input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		Gebäudeautomation <input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		Heizungs-, Klima- und Sanitärtechnik <input type="checkbox"/>
			Betrieb <input checked="" type="checkbox"/>
			Anlagenmanagement / Instandhaltung <input type="checkbox"/>
Freigabe durch			
I.IPM			I.IPF

Unterschriften



Inhaltsverzeichnis

1 Anlass und Ziel	4
1.1 Anlass	4
1.2 Ziel	4
2 Rahmenbedingungen	5
2.1 Geltungsbereich	5
2.2 Übergangsbedingungen für laufende Vorhaben	5
2.3 Zielgruppe	5
3 Regelungssachverhalt	6
3.1 Potentialanalyse	6
3.2 Prüfung auf Wirtschaftlichkeit der PV-Anlage	6
3.3 Planungsgrundsätze Bautechnik	7
3.4 Planungsgrundsätze Elektrotechnik	7
3.5 Planungsgrundsätze Brandschutz	10
3.6 Planungsgrundsätze Instandhaltung	10
4. Begriffe und Definitionen	12
5 Anhang	14
5.1 Mitgeltende Unterlagen	14
5.2 Zuständigkeiten Fachverantwortung	15
5.3 Anlagen	15

Versionsindex

Version	Datum	Veränderungen zu Vorversion
V.01	12.03.2024	Ersterstellung
V.02	12.08.2024	<ul style="list-style-type: none">• Versionsindex hinzugefügt• Kapitelübergreifend: Redaktionelle Änderung (insb. Kap. 1, 3.1, 3.2, 3.4)• Kap.2.1 Geltungsbereich: Änderung der Bezugsgröße für die Untergrenze der Anlage auf 50 m Bahnsteiglänge• Kap.2.3 Zielgruppe: Erweiterung auf Anlagenverantwortliche und Fachspezialisten• Kap.3.1 in Potentialanalyse und Wirtschaftlichkeit aufgeteilt und spezifiziert• Kap 3.4 Planungsgrundsätze Elektrotechnik:<ul style="list-style-type: none">○ Änderung der Systemspannung auf 1500V Gleichspannung○ Konkretisierung des Themas „Abstand zur Oberleitung“• Kap. 5.1: Erweiterung mitgeltende Unterlagen• Kap. 5.3: Einfügen von Anlagen<ul style="list-style-type: none">○ Muster Quickcheck○ Muster Leistungsvereinbarung zur Potentialanalyse

1 Anlass und Ziel

1.1 Anlass

Abgeleitet aus den Zielen des EU Green Deals und des Klimaschutzgesetzes der Bundesregierung ist die ökologische Nachhaltigkeit für den DB-Konzern ein Kernpunkt der aktuellen Unternehmensstrategie. Der Klimaschutz stellt dabei einen zentralen Baustein der grünen Transformation dar, deren Ziel ist, bis 2040 komplette Klimaneutralität und Kreislaufwirtschaft zu erlangen. Zur Gewinnung von grüner Energie und Reduktion der CO₂ Emissionen ist die Installation von Photovoltaikanlagen auf Dachflächen eine geeignete und allgemein anerkannte Lösung in der Bautechnik. Im Dezember 2023 wurde die Verpflichtung der Nutzung neuer oder geänderter Eisenbahnanlagen für die Erzeugung erneuerbarer Energien ins Allgemeine Eisenbahnbundesgesetz (AEG) aufgenommen (§11a).

1.2 Ziel

Diese Technische Mitteilung beschreibt die Rahmenbedingungen und das Vorgehen beim Bau von photovoltaischen Anlagen (PV-Anlagen) auf Bahnsteigdächer in Bahnhöfen der DB InfraGO AG (Geschäftsfeld Personenbahnhöfe). Hierbei werden die zu beachtenden Planungsgrundsätze bezüglich der Bau- und Elektrotechnik und des Betriebs der Anlagen definiert.

2 Rahmenbedingungen

2.1 Geltungsbereich

Die vorliegende Technische Mitteilung ist bei der Planung, dem Bau und der Wartung von Bahnsteigdächer anzuwenden, die neu gebaut werden oder bei denen eine grundlegende Erneuerung durchgeführt wird.

Eine grundlegende Erneuerung des Bahnsteigsdachs ist dann gegeben, wenn mindestens die Dachhaut und der Korrossionsschutz vollständig erneuert wird.

Die Ausrüstung von Bestandsdächern mit PV-Anlagen ist nicht Gegenstand dieser Technischen Mitteilung.

In dieser technischen Mitteilung werden nur PV-Anlagen mit einer Mindestleistung von ca. 20 kWp betrachtet. Dies entspricht einer Bahnsteigdachlänge von mindestens 50 m bei beidseitiger Belegung entlang des mittleren Wartungsgangs.

2.2 Übergangsbedingungen für laufende Vorhaben

Die Technische Mitteilung ist für Projekte anzuwenden, die einen Neubau oder eine grundlegende Erneuerung von Bahnsteigdächer behandeln und die Entwurfsplanung zum Gültigkeitsstart der Erstausgabe (02.04.2024) der Technischen Mitteilung noch nicht abgeschlossen haben.

Projekte, die bereits die Entwurfsplanung zum Gültigkeitsstart der Erstausgabe abgeschlossen haben, sind von der TM nicht betroffen.

2.3 Zielgruppe

Die Technische Mitteilung richtet sich an folgende Zielgruppen, die an dem Bau und der Wartung von PV-Anlage auf Bahnsteigdächer beteiligt sind:

- Anlagenverantwortliche ALV HuB
- Projektleitung
- Objekt- und Fachplaner
- Planungsbüros
- Fachspezialisten
- Bauvorlageberechtigte nach VV-Bau und VV BAU-STE

3 Regelungssachverhalt

Im Folgenden werden die Maßnahmen und Planungsgrundsätze erläutert, welche bei der Errichtung der PV-Anlage auf dem Bahnsteigdach berücksichtigt werden müssen:

- Potentialanalyse
- Prüfung auf Wirtschaftlichkeit
- Planungsgrundsätze Bautechnik
- Planungsgrundsätze Elektrotechnik
- Planungsgrundsätze Brandschutz
- Planungsgrundsätze Instandhaltung

3.1 Potentialanalyse

1) Zunächst wird eine Standortbewertung mit Hilfe eines Quickchecks durchgeführt, um die potentielle Eignung eines Standortes für die Errichtung einer PV-Anlage zu ermitteln. (Siehe Anlage 1, Kap. 5.3)

2) Nach positiver Bewertung des Standortes wird eine Potentialanalyse durch ein geeignetes Planungsbüro beauftragt. Geeignete Büros können über den Anlagentypverantwortlichen erfragt werden.

3) Zur Prüfung der PV-Dimensionierung (und der Wirtschaftlichkeit) ist es notwendig, den jährlichen Ertrag der PV-Anlage zu bestimmen. Folgende Schritte sind dabei zu berücksichtigen:

- Bestimmung und Darstellung der maximalen Flächen, die mit PV-Modulen belegt werden können. Hierbei sind die besonderen Bedingungen aus dem Kapitel 3.4 zu beachten
- Anhand der maximal nutzbaren Flächen Bestimmung der maximal installierbaren Leistung in kWp
- Berechnung des jährliche Ertrags (kWh) aus der installierbaren Leistung
- Darstellung der Zähleranschlusssituation
- Darstellung der wesentlichen Investitionskosten
- Darstellung der Kosten für die Betriebsführung und die Instandhaltung

Die Potentialanalyse ist vor dem Abschluss der Entwurfsplanung (EP) zu erstellen und ist Teil der Grundlagenermittlung. Sie ist im Erläuterungsbericht der EP abzulegen und an den Anlagentypenverantwortlichen (ATV) für regenerative Energien zu senden. Als Orientierung kann das Leistungsverzeichnis (siehe Anlage 2, Kap. 5.3) benutzt werden.

3.2 Prüfung auf Wirtschaftlichkeit der PV-Anlage

Folgende Prämissen sind für die Prüfung der Wirtschaftlichkeit anzuwenden:

- Der gesamte bilanzielle Jahresertrag (kWh) der PV-Anlage wird zu 100% als Eigenverbrauch der DB InfraGO AG angenommen. Dadurch kann mit Hilfe des Jahresertrags und des aktuellen Kilowattstundenpreises die jährliche Ersparnis berechnet werden.
- Die Ausgaben der PV-Anlage setzen sich aus dem Investitionspreis und den jährlichen Wartungskosten zusammen (siehe Potentialanalyse).
- Die Amortisierungszeit wird aus den Tabellen für die Absetzung für Abnutzung (AfA) des Bundesfinanzministeriums entnommen und beträgt für Photovoltaikanlagen 20 Jahre.
- Die berechneten Ausgaben für die Photovoltaikanlage werden über den Amortisierungszeitraum mit der jährlichen Ersparnis, den Investitionskosten und den entstehenden Wartungs- und Instandhaltungskosten verrechnet. Als Investitionskosten ist nur der Mehraufwand für die Erstellung der Photovoltaikanlage auf dem Bahnsteigdach zu rechnen. Umbauten an den Zählerstellen zur Überschusseinspeisung sind hier nicht zu berücksichtigen.

Ergibt sich bei der Berechnung über die Amortisationszeit ein positives oder zumindest ein ausgeglichenes Ergebnis, so ist die Anlage als wirtschaftlich zu betrachten und zu errichten.

3.3 Planungsgrundsätze Bautechnik

Aus bautechnischer Sicht sind ab der Grundlagenermittlung (bei laufenden Planungen bis zur EP) folgende Informationen zu berücksichtigen bzw. Nachweise zu erbringen:

- Berücksichtigung der PV-Anlage inkl. Dachbefestigung bei der Tragwerksplanung des Dachs.
- Bautechnische Nachweise des Tragwerks sowie Prüfung durch einen EBA-zugelassenen Prüfsachverständigen auch bei Nachrüstung in Folge einer grundlegenden Instandsetzung.
- Bei Neu- und Ersatzneubau von Bahnsteigdächern ist der Baustandard „Evolution 2020“ zu verwenden und ggf. projektspezifisch anzupassen (Link: <https://infoplattform-perso-nenbahnhoefe.deutschebahn.com/pbhf/baustandards/Bahnsteigdaecher-Typ-Evolution-2020-und-Zwiesel--7781626>).
- Die Ausrüstung des Standardbahnsteigdachs erfolgt dachparallel mit aufgeständerten Standard-PV-Modulen.
- Für das Dach „Evolution 2020“ oder ähnlich ausgebildete Dächer werden maximal 2 Reihen von Modulen ausgehend vom begehbaren Teil in der Mitte ausgebildet.
- Integrierte Module, die als Ersatz für die Dachhaut eingesetzt werden, sind nach Abstimmung mit dem ATV für Bahnsteigdächer einsetzbar (z.B. Glas-Glas Module). Eine Pilotierung dieser Variante ist im Bahnhof Lünen (RB West) realisiert worden. Unterlagen dazu können beim zuständigen ATV abgefragt werden.
- Konstruktive Maßnahmen wie z.B. Leitern, Rückhaltesysteme, begehbare Flächen zur Inspektion und Instandhaltung sind zu planen und als Konzept den Planungsunterlagen beizulegen. Das Konzept ist mit dem zuständigen Anlagenverantwortlichen (ALV) abzustimmen.
- Weitere konstruktive Maßnahmen zur Installation und Wartung der PV-Anlage sind dem Kapitel 3.4 Elektrotechnik zu entnehmen.
- Bei grundlegender Instandsetzung eines Bahnsteigdachs muss statisch untersucht werden, ob Verstärkungsmaßnahmen für die Aufnahme einer zusätzlichen Last aus PV-Anlagen von $0,15 \text{ kN/m}^2$ erforderlich sind. Oben beschriebene konstruktive Maßnahmen für die Installation, Inspektion und Wartung einer PV-Anlage müssen ebenfalls erfüllt sein.

3.4 Planungsgrundsätze Elektrotechnik

Die elektrotechnischen Planungsgrundsätze beim Einsatz von PV-Anlagen werden im Folgenden aufgeführt.

Kabelverlegung/Netzanschluss:

Die Projektierung hinsichtlich des Netzanschlusses und der Kabelverlegung der PV-Anlage muss projektbegleitend mit dem Betreiber abgestimmt werden. Innerhalb der Vorplanung sind folgende Informationen unbedingt einzuholen: Zählerkonfiguration (50 Hz), Klärung der Besitzverhältnisse der Bestandteile der Energieversorgung, Klärung der Gleisüberquerungen für die nötige Leitungsverlegung, Vorhandensein einer Oberleitung.

CE-Zertifizierung

Verwendete elektrische Komponenten (Module, Wechselrichter, Datenlogger, etc...) müssen eine CE-Zertifizierung vorweisen können.

Beeinflussung aus der Oberleitung

Photovoltaikanlagen in der Nähe von Oberleitungsanlagen müssen in die Erdung einbezogen sein.

Technische Anforderungen allgemein (Niederspannungsanlagen)

Die Einspeisungsmöglichkeit in das öffentliche Netz ist vorzusehen. Die gesamte elektrotechnische Anlage, einschl. aller Komponenten, ist in Schutzklasse II auszuführen (z.B. doppelt isolierte DC-Leitungen).

Anforderung an Blitzschutz/Überspannungsschutz

Die Photovoltaikanlage muss mit einem effektiven und mit den gegebenen Umständen abgestimmten Überspannungsschutz ausgerüstet sein. PV-Anlagen müssen gemeinsam mit dem baulichen Träger der Anlage (Bahnsteigdach usw.) bezüglich Blitzschutzbedürftigkeit betrachtet werden. Bestehende Blitzschutzanlagen müssen bei der Planung durch eine Blitzschutzachkraft berücksichtigt werden. Die Abstände zu den bestehenden Blitzschutzanlagen sind auf Blitzüberschlag zu prüfen.

Stringleitungen

Als Stringleitungen sind ausschließlich ausgewiesene Solarlabel (doppelt isoliert) zu verwenden. Der Durchmesser der Kabel ist mit 6mm² auszuführen. Die Kabel sind potentialgetrennt zu verlegen (alle positiven und alle negativen Pole werden jeweils zusammengefasst und getrennt verlegt). Dazu muss der Abstand zwischen positivem und negativem Kabel mindestens 150 mm betragen. Alternativ dazu können die Kabel potentialgetrennt in getrennten Kabelkanälen bzw. in Kanälen, in denen eine Trennung der Potentiale durch eine geeignete Trennwand möglich ist, verlegt werden. Ziel dieser Maßnahme ist, dass kein direkter Kontakt zwischen Kabeln von positiv und negativ führenden Potentialen möglich ist. Der positive Anschluss ist mit rotem Kabel vom Wechselrichter zum ersten Stringmodul auszuführen. Der negative Anschluss zwischen dem letzten Stringmodul und dem Wechselrichter ist in schwarzer Farbe auszuführen. Die jeweiligen Stringenden an den Modulen und am Wechselrichter sind zu beschriften. Die Stringkabel sind ausschließlich mit MC4 Steckern zu verbinden.

Module

Bei nicht integrierten Modulen sind grundsätzlich Standardmodule (keine Sonderanfertigungen) zu verwenden. Die zugehörigen Abmessungen sind mit dem ATV-Photovoltaik abzustimmen. Das Gewicht des einzelnen Moduls darf 23 kg nicht überschreiten. Es sind ausschließlich Module mit kristallinen Zellen zu verwenden. Die Module sind grundsätzlich jeweils mit einem Leistungsoptimierer mit Modulabschaltung auszurüsten, so dass bei der Abschaltung des Wechselrichters (DC-Trennung, Netzausfall, etc.) die Systemspannung auf eine gefahrlose Niedrigspannung abfällt. Die Module müssen mit dem CE-Prüfzeichen gekennzeichnet sein und den Normen IEC 61215 und IEC 61730 entsprechen. Die Belegung der Bahnsteigdächer muss so erfolgen, dass genügend Platz zur Wartung sichergestellt ist. Dafür wird ein Wartungsgang von 50 cm und ein Modulabstand vom 200 cm von der Absturzkante des Bahnsteigdachs vorgeschrieben. Die Module sind grundsätzlich dachparallel auf das Bahnsteigdach zu installieren.

Wechselrichter

Es ist vorzugsweise jeweils ein Wechselrichter für einen Bahnsteig zu verwenden. Der Standort des Wechselrichters ist so zu wählen, dass er sich außerhalb des Publikumsverkehrs befindet und einen freien und ungehinderten Zugang für das Wartungspersonal gewährleistet. Der Reisendenverkehr darf während Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten nicht gestört werden. Der Wechselrichter ist so aufzubauen, dass keine Hilfsmittel (Leiter, Gerüst, etc...) zur Wartung bzw. Instandhaltung benötigt werden. Der Wechselrichter muss gegen Vandalismus geschützt werden. Der Wechselrichter muss den TAB des Energieunternehmens (DB Energie) entsprechen. Er muss in Schutzklasse 2 ausgeführt sein. Innerhalb des Wechselrichtergehäuses müssen sich alle Stringanschlüsse befinden, die Strings müssen mit einer Lichtbogenerkennung und -trennung abgesichert sein. Wechselrichter müssen der Norm DIN EN 62109 entsprechen. Die Wechselrichter müssen auf die Gebäudeautomation aufschaltbar sein, dafür müssen sie die entsprechenden Protokolle beherrschen, dies ist mit dem ATV Gebäudeautomation abzustimmen. Bei der Verwendung eines RCD für den Anschluss des Wechselrichters an das 50Hz Netz ist in der Regel ein RCD Typ B zu verwenden. Ausnahmen können nur dann gemacht werden, wenn der Hersteller des Wechselrichters ausdrücklich bescheinigt, dass eine RCD Typ A ausreichend ist. Ein entsprechender Hinweis ist der Planung bzw. der Dokumentation der Anlage beizufügen.

Einstrahlungssensor

Die PV-Anlage muss mit einem geeigneten Einstrahlungssensor ausgerüstet sein, der so ausgerichtet ist, dass er den Einstrahlungsverhältnissen auf den Modulen entspricht (Neigung, Ausrichtung). Die Werte des Einstrahlungssensor müssen per IP-Adresse abrufbar sein (dies kann zusammen mit den Wechselrichterdaten an die Gebäudeautomation übertragen werden).

Datenübertragung

Die PV-Anlage muss in der Lage sein, die Stringströme und die Stringspannungen stringscharf per IP-Adresse übermitteln zu können. Die Datenübertragung an die Gebäudeautomation ist sicher zu stellen.

Rückstrombegrenzung

Die einzelnen Strings müssen gegen Zerstörung durch Rückstrom abgesichert sein.

Einspeisung

Die Verteilung zur Einspeisung der PV-Anlage in das Verbrauchernetz muss so nahe wie möglich am Einspeisepunkt des Energieversorgers der Verkehrsstation liegen. Es ist dort eine eigene Unterverteilung (PV-Unterverteilung) zu erstellen. Das Kabel zwischen dem Wechselrichter und der Unterverteilung muss ohne Unterbrechung verlegt werden. Wenn Kabel gemufft werden, ist die Lage der Muffen in der Planung zu vermerken. Das Kabel ist so zu dimensionieren, dass ein möglichst geringer Leistungsabfall entsteht.

PV-Unterverteilung

Alle Wechselrichter des Standortes sind in die PV-Unterverteilung zu führen. In der PV-Unterverteilung ist der PV-Zähler, der Anlagenschutz (externer NA-Schutz), die Sicherungselemente, Anschlussmöglichkeit eines Speichers und eine weitere Reservestelle für weitere Anlagen vorzusehen.

Systemspannung

Die Systemspannung der PV-Anlage darf nicht höher als 1500 V bei niedrigster anzunehmender Außentemperatur betragen.

Abstand zur Oberleitung

Es muss stets angenommen werden, dass alle Teile der Oberleitungen und Bahnenergieleitungen unter Hochspannung stehen, solange nicht einwandfrei festgestellt ist, dass sie ausgeschaltet und sichtbar bahngeerdet sind. Nicht nur die unmittelbare Berührung unter Spannung stehender Teile, sondern auch die mittelbare über Gegenstände (z. B. Stangen, Wasserstrahl) oder aber die Annäherung kann tödlich wirken. Bei allen Arbeiten ist zu den der Berührung zugänglichen aktiven Teilen der Oberleitungen und 110kV-Bahnstromleitungen nach allen Richtungen der Schutzabstand einzuhalten.

Die Schutzabstände gemäß Ril 132.0123 sind folgendermaßen definiert:

- 1,50 m zu aktiven Teilen der Oberleitungsanlage
- 2,00 m zu 110-kV-Bahnstromleitungen, wenn diese auf den Tragekonstruktionen der Oberleitungsanlage mitgeführt werden.

Definition: Aktive Teile einer Oberleitungsanlage sind Leiter oder jene leitfähigen Teile, die dazu bestimmt sind, bei ungestörtem Betrieb unter Spannung zu stehen. Dazu zählen nicht die Fahrschienen und die damit verbundenen Teile. Die Schutzabstände müssen auch beim Ausschwingen von Leiterseilen, Lasten, Trag- und Lastaufnahmeinrichtungen eingehalten werden. Bei Isolatoren zählen diese Schutzabstände ab dem unter Spannung stehenden Teil. Von unter Spannung stehenden, der Berührung zugänglichen Teilen an der Außenseite von Fahrzeugen (z. B. Dachleitungen, Stromabnehmer) muss der Schutzabstand von mindestens 1,50 m ebenfalls eingehalten werden.

Der aus der Ril geforderte Schutzabstand zur Oberleitung (Stromabnehmer der Triebwagen inbegriffen) wird durch die o.a. Forderung des Mindestabstandes der PV-Module von 200 cm von der Absturzkante des Bahnsteigdaches gewährleistet. Bei quer über die Bahnsteigdächer vorhandenen Kettenwerken ist immer davon

auszugehen, dass die Anlagen unter Spannung stehen. Bei diesen Anlagen muss ebenfalls mindestens ein Abstand von 200 cm zwischen der Modulkante und dem Kettenwerk bestehen.

Hinweis: Die Anforderungen der Ril 132.0123 – Arbeiten an und in der Nähe von elektrischen Anlagen und an Betriebsmitteln sind zu beachten.

Planung und Dokumentation und Abnahme der Anlage

Die Anlage ist nach den Festlegungen in den Modulrichtlinien Ril 813 (Personenbahnhöfe planen und bauen) und Ril 954 (Elektrische Energieanlagen) zu planen und zu dokumentieren. Die Abnahme der PV-Anlage ist mit dem Prüfbericht / Prüfungsnachweises für Photovoltaik-Systeme durchzuführen (Ril 954.0102V06).

3.5 Planungsgrundsätze Brandschutz

Die brandschutztechnischen Planungsgrundsätze beim Einsatz von PV-Anlagen werden im Folgenden aufgeführt. Dabei werden drei verschiedenen Situationen betrachtet:

Freistehende Bahnsteigdächer

Für freistehenden Bahnsteigdächer liegt eine „Brandschutztechnische Stellungnahme zur Bewertung von Photovoltaikanlagen auf Bahnsteigdächer“ vor. Demnach stellen PV-Anlagen auf Bahnsteigdächer keine größeres Brandrisiko dar. Die Stellungnahme kann bei dem ATV für PV-Anlagen angefragt werden.

An Gebäude angebaute Bahnsteigdächer

Bei Bahnsteigdächer, die fest an Gebäude gebaut sind, muss davon ausgegangen werden, dass es im Brandfall zu Wechselwirkungen zwischen dem Bahnsteigdach und dem Gebäude kommt. Maßgebend für die jeweilige Beurteilung der Wirksamkeit dieser Wechselwirkungen ist die Betrachtung von notwendigen Abstandsflächen zwischen dem Bahnsteigdach und dem Gebäude, vgl.: Musterbauordnung §6.

Bahnsteigdächer ohne ausreichenden Abstand zu Gebäuden

Ob der Abstand eines Bahnsteigdaches zu einem in der Nähe befindlichen Gebäude aus Sicht des Brandschutzes ausreichend ist, wird durch die jeweilige Landesbauordnung geregelt. Bahnsteigdächer, die sich nach der jeweiligen Landesbauordnung zu nah an Gebäuden befinden, sind wie an Gebäude angebaute Bahnsteigdächer zu behandeln.

3.6 Planungsgrundsätze Instandhaltung

Die Planungsgrundsätze beim Einsatz von PV-Anlagen aus Sicht der Instandhaltung werden im Folgenden aufgeführt.

Bahnsteigdächer

Die grundsätzlichen Anforderungen an die Instandsetzung und Inspektionsfähigkeit bei den Standardbahnsteigdachtypen der Variante „Evolution 2020“ bleiben auch beim Einsatz von aufgeständerten oder integrierten PV-Elementen i.d.R. erfüllt. Auf eine ausreichende Inspektionsfähigkeit gemäß Ril 813.0208 ist zu achten.

Während der Wartung und Instandsetzung sind alle Sicherheitsregeln insbesondere gemäß der DGUV (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung) beim Besteigen von Bahnsteigdächer zu beachten. Es ist darauf zu achten, dass die durchführenden Personen nicht näher als 200 cm an die Oberleitung geraten. Bei der Planung ist darauf zu achten, dass die äußere Kante der PV-Module in einem Mindestabstand von 200 cm von der Bahnsteigdachkante (Absturzkante) installiert werden (siehe Punkt 3.2.2). Der Wartungs- und Instandsetzungsgang befindet sich in der Mitte der Bahnsteigdächer. Es muss gewährleistet sein, dass alle Arbeiten (auch Modultausch) von dem Wartungsgang in der Mitte des Bahnsteigdachs ausgeführt werden können, ohne dass das dafür verwendete Werkzeug näher als 200 cm an die Oberleitung kommt.

Inspektion PV-Anlagen

Zur Inspektion und Wartung der Anlagen ist ein Elektrofachunternehmen für PV-Anlagen zu beauftragen. Die Inspektion bzw. Wartung der PV-Anlage ist anhand des mit dem Fachunternehmen abgestimmten Wartungsprotokolls auszuführen. Die daraus entstehenden Unterlagen (Protokolle etc.) sind dem Anlagenverantwortlichen zu übergeben. Sollten aufgrund von Mängel, die während der Wartung / Inspektion festgestellt werden, nachführende Arbeiten beauftragt werden, so ist das im Übergabeprotokoll zu dokumentieren.

Instandsetzung PV-Anlagen

Notwendige Instandsetzungen werden spannungsfrei durchgeführt. Dazu wird die PV-Anlage abgeschaltet. Aufgrund der vorhandenen Leistungsoptimierer wird die Systemspannung auf eine ungefährliche Kleinspannung reduziert. Instandsetzungs- und Reinigungsarbeiten dürfen nur von bahntechnisch unterwiesenen Personen durchgeführt werden.

4. Begriffe und Definitionen

PV-Anlage

Die PV-Anlage besteht aus den Solarmodulen, die mit ihren darin enthaltenen Solarzellen das Sonnenlicht in eine elektrische Gleichspannung umwandeln. Mittels eines Wechselrichters wird der erzeugte Gleichstrom dann in Wechselstrom mit 230 Volt – bzw. 400 Volt 50Hz umgewandelt. Die gewonnene Energie kann direkt verbraucht oder in ein Speichermedium wie z. B. Batterie oder in das Energieverteilernetz über die DB Energie eingespeist werden.

Wechselrichter

Elektronisches Gerät zur Umwandlung einer Gleichspannung in eine Wechselspannung. Der Wechselrichter der PV-Anlage wandelt die von den PV-Modulen kommende Gleichspannung in eine Wechselspannung mit 50Hz um. Bei manchen Wechselrichtern ist auch der Anlagenschutz und die Überspannungsschutzeinrichtung integriert. Der Wechselrichter ist mit einer Schnittstelle zur Datenweitergabe ausgerüstet.

PV-Generator

Die verbaute Anlage auf der DC-Seite der PV-Anlage, bestehend aus Modulen, Ständerwerk, Freischalter und Stringkabel.

String

Als String wird eine Einheit des elektrischen Modulfeldes bezeichnet. Ein String besteht aus den Hin- und Rückleitungen zwischen dem Wechselrichter und dem ersten/letzten Modul und den dazu gehörenden Modulen des betreffenden Strings. Die Module sind innerhalb eines Strings in Reihe geschaltet, so dass die Systemspannung sich aus der Summe der Einzelmodule eines Strings ergibt. Der Strom innerhalb eines Strings ist an jeder Stelle gleich und abhängig von der Sonneneinstrahlung auf den gesamten String. Bei der Verschattung eines Moduls kann der Strom des gesamten Strings beeinträchtigt werden (s.a. Leistungsoptimierer).

Stringkabel

DC-führende Leitung zwischen den Modulen und dem Wechselrichter

Modul

Bestandteil des Strings, der die Strahlungsenergie der Sonne in elektrische Gleichspannung umwandelt. In der Regel bestehen die Module aus mehreren in Reihen geschalteten Zellen. Die Anzahl der in Reihe geschalteten Zellen bestimmt die Ausgangsspannung des jeweiligen Modules. Jedes Modul ist auf der Rückseite mit einer Anschlussdose und zwei Kabel mit dem Plus- und Minuspolstecker versehen, mit denen die Module zu einem String zusammengeschaltet und an den Wechselrichter angeschlossen werden. Ziel ist es, auf allen PV-Anlagen gleichwertige und technisch gleiche Module zu installieren. Eine wichtige Größe ist dabei die Dimension der einzelnen Module, die mit dem Fachspezialisten (50Hz) bzw. dem ATV PV-Anlagen abgestimmt werden muss.

Systemspannung

Die Systemspannung beschreibt die Gesamtspannung eines Strings aufgrund der in Reihe geschalteten Module innerhalb des Strings. Die Systemspannung muss mit dem Arbeitsbereich des Wechselrichters abgestimmt sein. Die Systemspannung erreicht schon bei geringer Einstrahlung Werte innerhalb des Arbeitsbereichs.

MC4

Beschreibt eine gängige Steckverbindung, mit der die Solarkabel verbunden werden. Die Bezeichnung MC kommt von den Herstellern der Stecker (Multi Contact) und hat sich mit der Zeit als Standard behauptet. Es gibt aber auch weitere Firmen, die geeignete Steckverbindungen für PV-Module herstellen.

Lichtbogen

Als Lichtbögen werden Funkenstrecken bezeichnet, die über eine längere Zeit bestehen. Sie treten bei PV-Anlagen besonders im Bereich der Stringleitungen und der Module auf. Aufgrund der hohen Systemspannung

besteht bei Sonneneinstrahlung die Gefahr, dass sich zwischen zwei nicht korrekt isolierten Stellen unterschiedlicher elektrischer Potentiale ein Lichtbogen bildet. Dies kann bei defekter Isolierung der Stringleitungen (paralleler Lichtbogen) oder bei einer Unterbrechung des Stromweges innerhalb eines Modules oder der Leitungsverlegung vorkommen (serieller Lichtbogen) und weist in jedem Falle auf einen Fehler hin, der sofort beseitigt werden muss. Lichtbögen sind unbedingt zu vermeiden, da sie als Brandursache bei PV-Anlagen in Betracht kommen.

Lichtbogenerkennung

Lichtbogenerkennung bzw. Lichtbogendetektion stellt einen Schutz gegen die Aufrechterhaltung eines Lichtbogens bei PV-Anlagen da.

Leistungsoptimierer

Leistungsoptimierer werden an jedem Modul angeschlossen und bilden damit eine Schnittstelle zwischen dem String und dem einzelnen Modul. Die Leistungsoptimierer betreiben jedes Modul im optimalen Arbeitspunkt. Bei Abschaltung des Wechselrichters wird das Modul von dem String getrennt und die Systemspannung reduziert sich auf eine ungefährliche Kleinspannung.

Fernwirkanlage (FWA)

Die FWA befähigt den Netzbetreiber, die Einspeiseleistung der Photovoltaik in der Zeit, in der eine Energieaufnahme durch das vorhandene Netz nicht möglich ist, zu reduzieren.

5 Anhang

5.1 Mitgeltende Unterlagen

Gesetze und Verordnungen:

- Energiewirtschaftsgesetz
- EEG
- Gebäudeenergiegesetz
- Niederspannungsanschlussverordnung
- Produktsicherheitsgesetz
- Produktsicherheitsverordnung

Normen und Richtlinien:

- DIN-62109 (Sicherheit von Leistungsumrichtern zur Anwendung in photovoltaischen Energiesystemen)
- DIN-EN-62305 (Blitz und Überspannungsschutz für PV-Anlagen)
- VDE-ARE-2100-172 (Maßnahmen für den DC-Bereich einer Photovoltaikanlage zum Einhalten der elektrischen Sicherheit im Falle einer Brandbekämpfung oder einer technischen Hilfeleistung)
- VDE-AR-N 4105 (Erzeugeranlagen am Niederspannungsnetz)
- DIN-VDE-0100-712 (Errichten von Niederspannungsanlagen)
- DIN EN 62109 Sicherheit von Wechselrichter
- DIN EN IEC 61730 (Photovoltaikmodule Sicherheitsqualifikation)
- EN 50618 (PV Kabel)
- DIN EN IEC 63027 (Gleichstrom-Lichtbogenfassung und -Unterbrechung in photovoltaischen Energiesystemen)
- RL2014 35 EU (Niederspannung)
- VDE-ARN 4105 (Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugeranlagen am Niederspannungsnetz)
- TAB der DB Energie
- Ril 813.0203+A01 Wetterschutzanlagen konstruieren und bemessen
- Ril 813.0206 Maßnahmen gegen elektrischen Schlag verursacht durch Bahnstrom
- DB Ril 813.0400 Grundlagen Anlagentechnik
- DB Ril 813.0440 Starkstromanlagen
- Ril 813.0208
- Ril 804.800x

5.2 Zuständigkeiten Fachverantwortung

OE	Name	Mail-Adresse	Telefonnummer
I.IPM 6	[REDACTED]	[REDACTED] ATV-Bahnsteigdächer und Bahnsteighallen Bautechnik	030 297-65412
I.IPF 22	[REDACTED]	[REDACTED] ATV-PV-Anlage	030 297-65869
I.IPM 6	[REDACTED]	[REDACTED] Sachverständiger für Brandschutz	060 297-65414

Standartverteiler:		Zusatzverteiler:	
Verteilung über Informationsplattform Anlagentechnik, Bautechnik und ITK der DB InfraGO über I.IPM (S)		Verteilung über Fachverantwortlichen Ansprechpartner	
<input checked="" type="checkbox"/>	Standartverteiler mit RB-Leiter	<input type="checkbox"/>	EBA, Referat 51, Planfeststellung
<input type="checkbox"/>	Standartverteiler ohne RB-Leiter	<input checked="" type="checkbox"/>	EBA Referat 22 STE-Anlagen
<input checked="" type="checkbox"/>	Leiter BM	<input checked="" type="checkbox"/>	DB Services GmbH
<input checked="" type="checkbox"/>	Verteilung an Dritte	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

5.3 Anlagen

Anlage 1: Quick Check

Der Quickcheck ist auf der internen Infoplattform im Bereich [Technische Mitteilungen 2024](#) zu finden und bei externem Zugriff über den Projektleiter anzufordern.

Anlage 2: Musterzur Leistungsvereinbarung für Potentialanalysen

Der Vorschlag zur LEIV ist auf der internen Infoplattform im Bereich [Technische Mitteilungen 2024](#) zu finden und bei externem Zugriff über den Projektleiter anzufordern.