

Brandschutzkonzept

zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan

„Photovoltaik-Freiflächenanlage Kostebrau“

Kostebrau Solar GmbH & Co. KG

Stand 31.01.2024

Tiergartenstraße 48, 01219 Dresden
Telefon: +49 351 47878-0
Telefax: +49 351 47878-78
E-Mail: info@gicon.de

GICON®
Großmann Ingenieur Consult GmbH

Ein Unternehmen der
GICON®
Gruppe

Angaben zur Auftragsbearbeitung

Auftraggeber: Kostebrau Solar GmbH & Co. KG
Kapuzinerstraße 9
79618 Rheinfelden

Ansprechpartner: Frau Tomke Heinen
Telefon: +49 491 97671948
E-Mail: t.heinen@tora-energy.com

Auftragsnummer: P220012GV.4833.DD1

Auftragnehmer: GICON®-Großmann Ingenieur Consult GmbH

Postanschrift: GICON®-Großmann Ingenieur Consult GmbH
Tiergartenstraße 48
01219 Dresden

Verfasser: Sebastian Lipowczyk-Matschulla
Telefon: 035 47878 - 28
E-Mail: S.Lipowczyk-Matschulla@gicon.de

.....
i. A. Sebastian Lipowczyk-Matschulla
Fachplaner für vorbeugenden Brandschutz / EIPOS (Registrier-Nr. 1280K-14-2022)

Geprüft
und intern
freigegeben:

.....
i. A. Dipl.-Ing. Ingolf Harig
GICON – Großmann Ingenieur Consult GmbH
Fachbereichsleiter Industriebau / Brandschutz

Dresden, den 31.01.2024

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	5
2	Gliederung des Brandschutzkonzept	5
3	Grundlagen	5
3.1	Planungsgrundlage	5
3.2	Rechtsgrundlagen	6
4	Standort und Umgebung	7
5	Anlagen- und Verfahrensbeschreibung.....	8
6	Stoffbeschreibung.....	8
7	Allgemeine Angaben.....	8
7.1	Beschreibung des Gebäudes / der baulichen Anlage und der örtlichen Situation	8
7.2	Baurechtliche Einordnung	10
7.3	Darstellung der Schutzziele	10
7.4	Brandgefahren, Brandrisiko und mögliche Zündquellen	11
7.5	Anzahl und Art der die bauliche Anlage nutzenden Personen	13
8	Baulicher Brandschutz	13
8.1	Brandabschnittbildung.....	13
8.2	Brandwände	14
8.3	Erster und zweiter Rettungsweg, Rettungswegausführung.....	14
8.4	Feuerwiderstand von Bauteilen	15
9	Anlagentechnischer Brandschutz.....	16
9.1	Brandmelde- und Alarmierungseinrichtungen.....	16
9.2	Sicherheitsstromversorgung	16
9.3	Sicherheitsbeleuchtung	16
9.4	Leitungsanlagen.....	16
9.5	Lüftungsanlagen.....	17
9.6	Blitzschutz	17
9.7	Feuerlöschsysteme und brandschutztechnische Einrichtungen.....	17

10	Organisatorischer Brandschutz	17
10.1	Allgemeine Maßnahmen	17
10.2	Maßnahmen während der Bauphase	18
10.3	Brandschutzordnung	18
10.4	Bereitstellung von Kleinlöschgeräten.....	18
10.5	Prüffristen.....	18
11	Abwehrender Brandschutz.....	19
11.1	Branderkennung.....	19
11.2	Löschwasserbedarf	19
11.3	Löschwasserversorgung	20
11.4	Löschwasserrückhaltung	21
11.5	Besonderheiten beim Einsatz von Löschwasser.....	21
11.6	Feuerwehrplan	21
11.7	Feuerwehruzufahrten / -zugänglichkeiten / Flächen für die Feuerwehr.....	22
12	Abweichung.....	22
13	Zusammenfassung.....	22
14	Anlagen.....	22

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Kostebrau Solar GmbH & Co. KG plant die Errichtung einer ca. 55 ha großen Photovoltaik-Freiflächenanlage (PVFA) im Bereich von Bergbaufolgeflächen / Flächen mit Bergrecht als Aufforstungs- bzw. Waldflächen nordwestlich von Kostebrau, einem Ortsteil der südbrandenburgischen Stadt Lauchhammer im Landkreis Oberspreewald-Lausitz.

Nachfolgend wird ein Entwurf für das Brandschutzkonzept der PVFA erstellt und weitere Maßnahmen hergeleitet, da der Standort in einem Waldbrandschwerpunktgebiet liegt. Unter Berücksichtigung der beschriebenen Randbedingungen zur Befürwortung, wird für das Brandschutzkonzept der PVFA eine Finalisierung erstellt.

Die Firma GICON[®] wurde für diese Leistung angefragt und beauftragt.

2 Gliederung des Brandschutzkonzept

Das vorliegende Brandschutzkonzept basiert auf der Brandenburgischen Bauordnung (BbgBO) in Verbindung mit der Verwaltungsvorschrift zur Brandenburgischen Bauordnung (VVBbgBO) sowie der vfdb-Richtlinie 01/01. Das Brandschutzkonzept gliedert sich neben den allgemeinen Angaben wie folgt:

- baulicher Brandschutz
- anlagentechnischer Brandschutz
- organisatorischer (betrieblicher) Brandschutz
- abwehrender Brandschutz

Die Abwägung der einzelnen Komponenten, wirtschaftlich wie technisch, dient in ihrer Gesamtheit der Umsetzung der bauordnungsrechtlichen Anforderungen und der Erfüllung der bauordnungsrechtlichen Schutzziele. Im vorliegenden Brandschutzkonzept werden die Brandschutzmaßnahmen dargestellt, welche für die Umsetzung der gesetzlichen Schutzziele notwendig sind.

Grundlage der brandschutztechnischen Beurteilung bilden die unter Pkt. 3 aufgeführten Planungs- und Rechtsgrundlagen. Es wird vorsorglich darauf hingewiesen, dass sich weitere Anforderungen aus anderen Rechtsbereichen, insbesondere der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV), ergeben können, welche im vorliegenden Brandschutzkonzept nicht betrachtet werden.

3 Grundlagen

3.1 Planungsgrundlage

Das Brandschutzkonzept wurde auf der Grundlage nachfolgender Unterlagen erstellt:

- Abstimmung im Rathaus Lauchhammer am 15.12.2022
- Vorhabenbezogener Bebauungsplan VEP 2/2021 – VBP „Photovoltaik Kostebrau“
- Planungsgrundlagen des Errichters

Die brandschutztechnische Beurteilung wird auf der Grundlage der Mindestforderungen der öffentlich, rechtlichen Vorschriften durchgeführt. Brandschutztechnische Maßnahmen, welche sich aus versicherungsrechtlichen Regelungen bzw. aus der Sicht des sekundären Brandschutzes (betriebliche Sicherheit) ergeben können, werden nicht bewertet.

Die brandschutztechnische Betrachtung erfolgt nur zu dem bis dahin bekannten Kenntnisstand. Der Unterzeichner weist ausdrücklich darauf hin, dass Änderungen in der Planung und Aufstellung die Überarbeitung des Brandschutzkonzeptes erforderlich machen kann.

3.2 Rechtsgrundlagen

- (1) Brandenburgische Bauordnung (BbgBO) vom 15. November 2018; Stand: 28. September 2023
- (2) Brandenburgische Bauvorlagenverordnung (BbgBauVorV) vom 07. November 2016; Stand: 31. März 2021
- (3) Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) Ausgabe 2021/1; Stand: 03. Mai 2023
- (4) Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau MIndBauRL; Stand: Mai 2019
- (5) Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen im Land Brandenburg (BbgEltBauV); Stand: 13. März 2024
- (6) Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (MLAR) vom 10.02.2015; Stand: 03.09.2020
- (7) Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (M-LüAR) vom 29.09.2005; Stand: 03.09.2020
- (8) Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LöRüRL); Stand: August 1992 ¹⁾
- (9) Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (WHG); Stand: 18. August 2021
- (10) Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV); Stand: 19. Juni 2020
- (11) Technische Regel, Arbeitsblatt 405: Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung (W 405); Stand Februar 2008
- (12) Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr (M-RFIFW); Stand: Oktober 2009
- (13) DIN 4102; Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- (14) DIN EN 13 501; Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten
- (15) DIN 4066; Hinweisschilder für die Feuerwehr
- (16) DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1):2014-12, Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV
- (17) DIN EN 3; Tragbare Feuerlöscher
- (18) ASR A2.2 Maßnahmen gegen Brände

(19) ASR A2.3 Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan

1) Die LöRüRL wurde mit der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VwV TB) 2019/1 außer Kraft gesetzt. Für die Bewertung der Löschwasser-Rückhaltung nach ingenieurtechnischen Methoden wird sie im vorliegenden Brandschutzkonzept als Erkenntnisquelle genutzt.

Hinweis: Es gelten die jeweiligen Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Normungen usw. in Ihrer aktuell gültigen Fassung zum Zeitpunkt der Erstellung des Brandschutzkonzept.

4 Standort und Umgebung

Der Anlagenstandort liegt unmittelbar nordwestlich des Ortsteiles Kostebrau, auf dem ehemaligen Abbaugelände Klettwitz. Östlich der zu betrachtenden Fläche befindet sich der Tagebaurestpfiler (Tagebauinsel) der Ortslage Kostebrau, welcher im Osten, Norden und Westen durch den ehem. Tagebau Klettwitz und im Süden durch den ehem. Tagebau Friedländer begrenzt wird.

Der Standort wird aktuell als Aufforstungsfläche genutzt und besitzt eine Gesamtausdehnung von ca. 55 ha.

Die Zufahrt erfolgt über die befestigte Straße L 60 bzw. über geschotterte Forst- und Bergbauwege. Das Grundstück befindet sich im planungsrechtlichen Außenbereich siehe Abbildung 1.



Abb. 1: Ausschnitt Lageplan Feuerwehrezufahrten: 29.03.2023 (Quelle: Stadt Lauchhammer)

5 Anlagen- und Verfahrensbeschreibung

Die nachfolgende Anlagen- und Verfahrensbeschreibung erfolgt nur insoweit, wie sie für die brandschutztechnische Beurteilung notwendig ist.

Die Strahlungsenergie der Sonne wird in Solarmodulen in elektrische Energie in Form von Gleichstrom umgewandelt und über eine entsprechende Verkabelung zu Wechselrichtern geleitet. Hier erfolgt die Umwandlung von Gleichstrom zu Wechselstrom, welcher zu Trafostationen weitergeleitet wird. Hier findet die Transformation auf die notwendige Netzebenen-Spannung und die Einspeisung in das öffentliche Stromnetz statt.

Die gesamte PV-Anlage wird mit einem Monitoring-System ausgelegt, wodurch Störungen, Fehler und ausgelöste Alarmierungen per Fernüberwachung erkannt werden können. Gleichzeitig ist damit eine Ertragsüberwachung möglich.

6 Stoffbeschreibung

Innerhalb der PVFA werden keine brennbaren oder wassergefährdende Stoffe gehandhabt oder gelagert, so dass auf eine Stoffbeschreibung verzichtet wird.

7 Allgemeine Angaben

7.1 Beschreibung des Gebäudes / der baulichen Anlage und der örtlichen Situation

Die betrachtete Photovoltaikanlage setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- Photovoltaikmodule
- Unterkonstruktionen
- Wechselrichter
- Trafostationen

Photovoltaikmodule

Module	Jinko Solar 590M – 72HL4 590 Wp Dabei handelt es sich um monokristalline Solarzellen. Die Schichten der Module setzen sich zusammen aus einer vorderseitigen Glasplatte und den Solarzellen. Die Konstruktion wird in einem Rahmen (Aluminiumprofile) gefasst.
Leistung	57,523 MWp
Anzahl	97.497 Module
Unterkonstruktion	3x Module Portrait; Reihenabstand 4 m; Neigung 20°; Modultische; Anzahl Pfosten: 32.388 Stk.; Stahl
Gründung	Pfahlgründung

Aufstellung**Freiflächenanlage**

In der Abbildung 2. Können die Schematischen Aufstellungen entnommen werden.

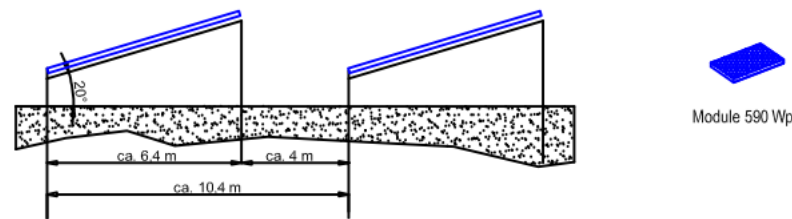


Abb. 2: Schematische Aufstellung

Wechselrichter

Montage	An der Modultisch-Unterkonstruktion
Typ	Huawei Sun 2000-330 KTL-H1 (330 KW)
Anzahl	144
Leistung AC	47,4 MVA
Pnom ratio	1,21

Trafostationen

Ausführung	20 Fuß Stahlblechcontainer
Gründung	Bodenplatte auf Tragschicht
MS-Anlage	Gasisolierter RMU Siemens
NS-Verteilung	Schrankverteilung Klöckner
Leistung	4,6 MVA 31,5kV / 0,8 kV
Trafo	Öltrafo mit FR3 Bio-Öl-Füllung
Anzahl	14

Untergrund

Bodenart	- anthropogene Rohboden - Initialanpflanzung - Magere Grasflächen - Ruderalfluren, Gehölzdeckung von 10-30%
Bodenbedeckung	Extensiver Graswuchs, Mahd 2x jährlich

Zaunanlage

Art	Maschendraht mit Toren
Höhe	2 m mit max. 10 cm Bodenabstand zum Zaungeflecht

7.2 Baurechtliche Einordnung

Die PVFA und die Trafostationen sind gemäß BbgBO § 2 (1)

- bauliche Anlagen.

Die Trafostation ist gemäß BbgBO § 2 (2 + 3) ein Gebäude der

- Gebäudeklasse 1 (freistehend, Höhe $\leq 7,0$ m, ≤ 2 NE von insgesamt ≤ 400 m²).

Die Landesbauordnung ist eine Rahmenvorschrift, die zum Brandschutz neben allgemeinen Vorschriften detaillierte Aus- und Durchführungsbestimmungen vorwiegend für den Wohnungsbau und verwandte Gebäude ausführt. Sind Anlagen und Räume auf Grund ihrer besonderen Art oder Nutzung zu bewerten handelt es sich nach BbgBO § 2 (4) in Verbindung mit § 51 um Sonderbauten. An Sonderbauten können gemäß BbgBO § 51 besondere Anforderungen gestellt oder Erleichterungen gestattet werden.

Die Photovoltaikanlage erfüllt nicht den Tatbestand des Sonderbaus.

Für Industriebauten kann von der MIndBauRL Gebrauch gemacht werden, wenn sie der Produktion oder Lagerung dienen. Industriebauten, die den Anforderungen der MIndBauRL entsprechen, erfüllen die Schutzziele der BbgBO. Auf Grund der baulichen Ausführung ist die Anwendung der MIndBauRL nur bedingt oder in Anlehnung anwendbar.

Die Bewertung der PVFA mit Trafostationen erfolgt nach der Landesbauordnung des Bundeslandes Brandenburg (BbgBO).

7.3 Darstellung der Schutzziele

Gemäß BbgBO § 3 und § 14 werden nachfolgende Schutzziele definiert:

„Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden.“

„Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie eine Entrauchung von Räumen und wirksame Löscharbeiten möglich sind.“

Für das Vorhaben wird als Priorität die Personenrettung angesehen. Unternehmensschutz und Sachwertschutz ordnen sich diesem Schutzziel unter.

7.4 Brandgefahren, Brandrisiko und mögliche Zündquellen

Zur Beurteilung der Brandgefahr ist das mögliche Brandrisiko abzuschätzen. Das Brandrisiko setzt sich zusammen aus:

- der Wahrscheinlichkeit einer Brandentstehung durch menschliches oder technisches Versagen, Blitzschlag, Brandstiftung usw.
- der Größe der Brandlast und ihrer Form
- der Nutzung und der Anzahl der zu rettenden Personen
- der Bauart des Gebäudes/der Anlage
- der Möglichkeit der horizontalen Brandausbreitung infolge unzureichender Abschottung.

Module

Eine Bestimmung des Brandverhalten der Module (z.B. Angabe zur Baustoffklasse nach DIN 4102) liegt nicht vor. Aus dem Prüfungsbericht Nr. 2009-B-2342 der MPA Dresden zum Prüfungsgegenstand Dachabdichtung mit Photovoltaikmodulen „Easy-In M“ und „Easy-In P“ auf Prüfung einer Bedachung zur Beanspruchung durch Feuer von außen nach DIN V 1187 geht, hervor, dass die geprüften Module brennen, aber

- eine seitliche Brandausdehnung bis zum Rand des Messbereiches nicht erfolgt,
- brennend von der Dachoberseite abfallendes Material nicht gegeben ist,
- brennend von der Dachunterseite abfallendes Material nicht gegeben ist,
- ein Feuerschmelz durchtritt nicht erfolgt und keine Öffnungen entstehen.

Die geprüften Module sind dem hier verwendeten Modul in der Bauart vergleichbar.

Für den hier betrachteten Anwendungsfall ist zudem zu beachten, dass die Module nicht auf einem Dach installiert werden und auch nicht die Funktion eines Daches (vergleiche Prüfungsbericht Nr. 2009-B-2342) übernehmen sollen.

PV-Module sind grundsätzlich brennbar und können im Falle eines Vollbrandes selbstständig weiterbrennen. Binnen weniger Minuten können brennende Materialien (Folien, geschmolzenes Glas) abtropfen.

Verkabelung

Als ungeschützte Brandlasten sind weiterhin die Verkabelungen, insbesondere die ggf. brennbare Kabelummantelungen, zu beachten. Für die Gleichstromseitige Verkabelung kommen genormte Solarkabel mit doppelter Isolierung zum Einsatz. Die Verlegung der Kabel erfolgt unter den Modulen an der Unterkonstruktion in den Boden. Zwischen den Tischreihen, sowie von Wechselrichter zur Trafostation verlaufen die Kabel unterirdisch.

Zur Verringerung eines Brandrisikos sind die Erdkabel gegen mechanische Beschädigungen, insbesondere durch Mäharbeiten oder durch Nagetiere zu schützen.

Gemäß ASR A2.2 ist von einer normalen Brandgefahr auszugehen.

Wechselrichter

Die Wechselrichter werden direkt an der Modultisch-Unterkonstruktion montiert. Es wird von einer geringen Brandgefahr ausgegangen.

Die Brandlasten liegen als geschützte Brandlasten da. Gemäß ASR A2.2 ist von einer normalen Brandgefahr auszugehen.

Trafostation

Innerhalb der Trafostation liegen ungeschützte Brandlasten in Form von brennbaren Kabelummantelungen vor. Geschützte Brandlasten liegen in Form von Öl des ölgekühlten Transformators mit Ölauffangwanne vor.

Der 20 Fuß Container wird in einer Stahlblechkonstruktion errichtet. Es handelt sich dabei um nichtbrennbare Baustoffe.

Vegetation

Bei den Vorhabenflächen handelt es sich um eine „Bergbaufolgelandschaft“. Durch die Vorgaben im Bebauungsplan ist eine ein- bis zweimalige Mahd innerhalb der Anlage im Jahr vorgesehen. Insbesondere kurz vor der Mahd ist mit einem erheblichen Biomassebestand zu rechnen. Die Flächen sind v. a. im Sommer trocken anfällig, da das Wasserhaltevermögen als unterdurchschnittlich anzusehen ist. Dies gilt auch im Hinblick auf die großklimatischen Veränderungen, für welche in Brandenburg das regelmäßige Vorkommen länger anhaltender Trockenperioden prognostiziert wird. Hierdurch wird die Vegetation einem Trockenstress ausgesetzt und es werden sich natürlicherweise und durch die Pflege begünstigt Trockenrasengesellschaften etablieren.

Betrieb der Anlage

Die Anlage soll durch eingewiesenes Fachpersonal gewartet und unterhalten werden. Die Wahrscheinlichkeit der Brandentstehung durch menschliches Versagen ist unter diesen Bedingungen als gering einzuschätzen.

Der Betrieb der Anlage erfolgt vollautomatisch. Bei ordnungsgemäßem Betrieb und bei regelmäßiger Wartung und Unterhaltung der technischen Anlage ist die Wahrscheinlichkeit der Brandentstehung durch technisches Versagen als gering einzuschätzen.

Die Wahrscheinlichkeit der Brandentstehung durch Brandstiftung ist nicht grundsätzlich auszuschließen. Allerdings soll der Standort durch eine Zaunanlage gesichert werden. Die Wahrscheinlichkeit der Brandentstehung durch Brandstiftung ist unter diesen Bedingungen als gering einzuschätzen.

Zündquellen

Besondere Zündquellen wie offenes Feuer sind nicht vorhanden. Für den Regelbetrieb der Anlage wird davon ausgegangen, dass die im Anlagenbetrieb benötigten technischen Anlagen sowie ihrer elektrischen Komponenten zugelassene und geprüfte Betriebsmittel sind.

Das größte Gefahrenpotential innerhalb einer PV-Anlage kann von elektrischen Lichtbögen ausgehen (z. B. aufgrund Korrosionsbildung an Klemmverbindungen oder Ablösung von Kontakten), die zu Selbstentzündung oder Überhitzung führen. Dadurch können die umgebenden Materialien zerstört werden und sich daraus ggf. ein Brand entwickeln.

Die gesamte elektrische Anlage ist gemäß den technischen Bestimmungen für Elektroanlagen (VDE-Richtlinien) in regelmäßigen Abständen zu überprüfen.

7.5 Anzahl und Art der die bauliche Anlage nutzenden Personen

Die PVFA wird personalfrei betrieben.

Das Betreten der Anlage erfolgt nur zu Inspektions- und Wartungsarbeiten. Das dafür eingesetzte Personal ist ausschließlich sach- und fachkundig und besitzt Kenntnisse:

- zu sicherheitstechnischen Erfordernissen des Betriebes, zum Verhalten bei Störungen und im Brandfall
- hinsichtlich der Gesetze und der berufsgenossenschaftlichen Vorschriften und Regelwerke, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik.

Das Betriebspersonal ist bei Einstellung und jährlich wiederkehrend entsprechend den durchzuführenden Arbeiten bzw. Tätigkeiten zu unterweisen.

8 Baulicher Brandschutz

8.1 Brandabschnittbildung

Die PVFA bildet formal in Anlehnung an die MIndBauRL einen eigenständigen Brandabschnitt.

Aufgrund der Abstände der Photovoltaikmodulreihen untereinander, der Abstände zwischen den Photovoltaikmodulen und den Kompaktstationen sowie der im Wesentlichen nichtbrennbaren Ausführung (vgl. Pkt. 7.1 und 7.4) ist eine unkontrollierte Brandweiterleitung nicht zu erwarten. Zudem kommt es im Außenbereich nicht zu einem Wärmestau, wie vergleichbar innerhalb eines Raumes.

Die Schneisen können als Angriffswege für die Feuerwehr und/oder deren Einsatzfahrzeuge genutzt werden. Vorrangig sollten die Schneisen zu den Wechselrichtern und zu den Trafogebäuden ausgerichtet werden.

Trafogebäude oder -stationen sind gegenüber den baulichen Anlagen mit einem Abstand von mind. 5 m zu errichten, sodass eine brandschutztechnische Entkopplung gegeben ist. Unter diesem Ansatz bilden die Gebäude einen eigenständigen Brandabschnitt.

Die PVFA kann durch Vegetationsstreifen in größere Bereiche unterteilt werden. Für die Feuerwehr werden entsprechende Fahrgassen zur Verfügung gestellt. Eine Feuerwehrumfahrung der PVFA außerhalb der Zaunanlagen wird empfohlen.

Die Schutzgüter sind durch befestigte Wege, welche die Funktion einer brandschutztechnischen Entkopplung erfüllen, von den Solarflächen getrennt, oder/und können von den befestigten Wegen aus mittels Hydroschilden (von den Feuerwehrfahrzeugen werden mittels Strahlrohrs bis zu 100 m weite Wasserwände aufgebaut) gegen das Übergreifen eines Bandes geschützt werden.

Die Feuerwehrumfahrung bzw. alle Wege, die durch die Feuerwehr befahrbar sein sollen, müssen die entsprechenden DIN-Anforderungen erfüllen (z. B. hinreichende Standfestigkeit für Feuerwehr-Fahrzeuggewichte von 10 t Achslast). Die vorhandenen Umfahrungen sowie das Wegenetz sind dahingehend zu überprüfen und der Feuerwehrplan bei Bedarf entsprechend anzupassen.

8.2 Brandwände

Brandwände sind gemäß § 30 BbgBO als raumabschließende Bauteile zum Abschluss von Gebäuden (Gebäudeabschlusswand) oder zur Unterteilung von Gebäuden in Brandabschnitte (innere Brandwand) notwendig.

Das Trafogebäude besitzt zu angrenzenden Gebäuden einen Abstand >5 m und zur Grundstücksgrenze einen Abstand >2,5 m, so dass bauordnungsrechtlich keine Gebäudeabschlusswände zu fordern sind.

Innere Brandwände zur Unterteilung ausgedehnter Gebäude sind bauordnungsrechtlich nicht erforderlich.

8.3 Erster und zweiter Rettungsweg, Rettungswegausführung

Für Nutzungseinheiten mit mindestens einem Aufenthaltsraum, wie Wohnungen, Praxen, selbstständige Betriebsstätten, müssen gemäß § 33 BbgBO in jedem Geschoss mindestens zwei voneinander unabhängige Rettungswege ins Freie vorhanden sein. Beide Rettungswege dürfen jedoch innerhalb des Geschosses über denselben notwendigen Flur oder über denselben Ausgang führen.

Photovoltaikanlage:

Durch die Aufstellung der Photovoltaikanlage werden keine Arbeitsplätze bzw. Aufenthaltsräume ausgebildet. Bei der Photovoltaikanlage handelt es sich um eine bauliche Anlage im Freibereich. Die Zwischenräume der einzelnen Modulreihen können jeweils in zwei Richtungen verlassen werden.

Die Modulreihen werden mit einem Abstand von mind. 4 m errichtet. Damit ist ein Abstand zur Entfluchtung sowie zum Löschangriff in Anlehnung an einen Hauptgang > 2 m (vgl. 5.6.4 MIndBauRL) gegeben.

20 Fuß Container für Transformatoren bzw. Übergabestation:

Durch die Aufstellung der Stationen werden keine Arbeitsplätze bzw. Aufenthaltsräume ausgebildet. Der 20 Fuß Container für die Transformatoren können im Regelbetrieb nicht betreten werden.

Die Trafostation weist einen Ausgang in das Freie auf, über die Personen den 20 Fuß Container im Brandfall verlassen können. Aufgrund der geringen Ausdehnung der Container (2,5 m x 6 m) ist eine zügige Entfluchtung gegeben.

Es ist davon auszugehen, dass der Zugang zur Trafostation bei Wartungs- und Kontrollgängen offensteht und nicht verschlossen wird. Somit werden keine Anforderungen an einen Notausgangsbeschluss gestellt. Das Personal ist dementsprechend zu unterweisen.

Die Rettungswege sind gesichert. Weiterer Forderungen bestehen nicht.

8.4 Feuerwiderstand von Bauteilen

Photovoltaikanlage

An die bauliche Anlage werden bauordnungsrechtlich keine brandschutztechnischen Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer der tragenden und aussteifenden Bauteile gestellt.

Trafostation - Gebäudeklasse 1

Tab. 1: Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer von Bauteilen		
Bauteile	Baurechtliche Anforderung	Bemerkung
tragende und aussteifende Wände, Stützen	BbgBO § 27 - keine Anforderungen	
Außenwände	BbgBO § 28 - Brandausbreitung ausreichend begrenzen	- die Außenwände werden aus nicht brennbaren Baustoffen ausgeführt (BKL A)
Trennwände	BbgBO § 29 - entfällt	- es werden keine bauordnungsrechtlich zu fordernden Trennwänden errichtet
Brandwände / Gebäudeabschlusswand	BbgBO § 30 - entfällt	- es werden keine inneren BW und BW als Gebäudeabschlusswände ausgebildet
Decken	BbgBO § 31 - entfällt	- es werden keine Decken ausgebildet
Dächer	BbgBO § 32 - harte Bedachung	- harte Bedachung wird umgesetzt

9 Anlagentechnischer Brandschutz

9.1 Brandmelde- und Alarmierungseinrichtungen

Bauordnungsrechtlich ist für die Trafostationen und für die PVFA keine Brandmelde- und Alarmierungsanlage zu fordern.

9.2 Sicherheitsstromversorgung

Bauordnungsrechtlich ist für die Trafostationen und für die PVFA keine Sicherheitsstromversorgung zu fordern.

9.3 Sicherheitsbeleuchtung

Bauordnungsrechtlich ist für die Trafostationen und für die PVFA keine Sicherheitsbeleuchtung zu fordern.

Bezüglich der Notwendigkeit einer Sicherheitsbeleuchtung wird auf die ASR A3.4/3 in Verbindung mit ASR A2.3 verwiesen. Demnach sind Fluchtwege mit einer Sicherheitsbeleuchtung auszurüsten, wenn bei Ausfall der allgemeinen Beleuchtung das gefahrlose Verlassen der Arbeitsstätte nicht gewährleistet ist.

9.4 Leitungsanlagen

Leitungen dürfen gem. §40 BbgBO und der Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR) durch raumabschließende Bauteile, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben ist, nur hindurchgeführt werden, wenn eine Brandausbreitung ausreichend lang nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen hiergegen getroffen sind.

Werden Leitungen durch raumabschließende Bauteile mit Feuerwiderstandsanforderungen hindurchgeführt sind die Anforderungen der MLAR und das Abschottungsprinzip umzusetzen.

Um die Anforderungen an Leitungen, Installationsschächte und -kanäle sowie an elektrische Anlagen zu erfüllen, sind sie auf der Grundlage maßgebender gültiger und anerkannter technischer Regeln und Vorschriften bzw. der jeweiligen Verwendbarkeitsnachweise zu planen und herzustellen.

Gemäß Planungsstand werden keine raumabschließenden Wände mit Anforderungen an den Feuerwiderstand ausgeführt.

9.5 Lüftungsanlagen

Gemäß §41 BbgBO müssen Lüftungsanlagen betriebs- und brandsicher sein. Um die Anforderungen an Lüftungsanlagen zu erfüllen, sind sie auf der Grundlage maßgebender gültiger und anerkannter technischer Regeln und Vorschriften (beispielsweise M-LüAR, DIN 18017-3, DIN 4102-4, VDE-Bestimmungen) bzw. der jeweiligen Verwendbarkeitsnachweise zu planen und herzustellen.

Leitungen sowie deren Bekleidungen und Dämmstoffe müssen aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen. Brennbare Baustoffe sind nur dann zulässig, wenn keine Brandentstehung oder -weiterleitung zu befürchten ist.

Bei der Durchführung durch Bauteile, an die Anforderungen hinsichtlich des Feuerwiderstandes bestehen, gilt das Abschottungsprinzip. Für Lüftungsanlagen sind die brandschutztechnischen Anforderungen der Lüftungsanlagen-Richtlinie (M-LüAR) umzusetzen.

Entsprechend Planungsstand werden keine Lüftungsanlagen ausgebildet, welche durch Bauteile mit Anforderungen an den Feuerwiderstand geführt werden.

9.6 Blitzschutz

Gemäß § 46 BbgBO sind bauliche Anlagen, bei denen nach Lage, Bauart oder Nutzung, Blitzschlag leicht eintreten oder zu schweren Folgen führen kann, mit dauernd wirksamen Blitzschutzanlagen zu versehen.

Für die Trafostation und die PVFA wird auf Grund des geringen Gefahrenpotentials auf eine äußere Blitzschutzanlage verzichtet. Für die gesamte Anlage besteht ein innerer Blitzschutz (Überspannungsschutz: Erdung, Potentialausgleich).

9.7 Feuerlöschsysteme und brandschutztechnische Einrichtungen

Bauordnungsrechtlich ist für die PVFA und für die Trafostation keine selbsttätige Löschanlage zu fordern.

Planungsseitig ist keine selbsttätige Löschanlage vorgesehen.

10 Organisatorischer Brandschutz

10.1 Allgemeine Maßnahmen

- Die Anlage ist dem allgemeinen Verkehr nicht zugänglich. Unbefugten ist der Zutritt untersagt. Auf das Verbot ist durch Schilder hinzuweisen.
- Für die Anlage sind Bedienungsanleitungen, Betriebsanweisungen und Sicherheitsvorschriften zu erstellen.
- Die Betriebsverantwortlichen und die unterwiesenen Sicherheitsfachkräfte sind für die Begehung der Anlagenbereiche auf organisatorische Mängel zuständig. Ihnen obliegt die Überprüfung der Sicherheitskennzeichnung.

- Rettungswege, Ausgänge und Notausgänge sind durch dauerhafte Hinweisschilder gem. DIN 4844 Teil 2:2002-01 in Verbindung mit ASR A1.3 zu kennzeichnen.
- Feuergefährliche Arbeiten sind nur mit schriftlicher Erlaubnis (Erlaubnisscheinverfahren) bzw. mit Umsetzung der betriebsinternen Vorschriften zulässig.
- Auf dem Anlagengelände sind der Umgang mit offenem Licht und das Rauchen verboten.
- Starker Bewuchs ist zwischen den Modulreihen durch regelmäßige Mahd zu vermeiden. Das anfallende Schnittgut ist zu entfernen. Gleiches gilt für die Freistreifen bzw. Angriffswege für die Feuerwehr.

10.2 Maßnahmen während der Bauphase

Durch organisatorische und technische Maßnahmen ist sicherzustellen, dass auch in der Bauphase der Brandschutz gewährleistet ist. Dies betrifft unter anderem:

- die Sicherung der Löschwasserversorgung
- die Freihaltung der An- und Zufahrten sowie der Flächen für die Feuerwehr
- das regelmäßige Entfernen von Abfällen, insbesondere Verpackungsmüll
- dass elektrische Schaltschränke im Betrieb geschlossen gehalten und nach Baustellenbetriebsschluss, soweit möglich, spannungsfrei geschaltet werden
- die Durchführung von Schweiß-, Schneid- und sonstigen Feuerarbeiten (Erlaubnisscheinverfahren)

Während der Umsetzung des Bauvorhabens sind die Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten aller Beteiligten zu definieren und zu dokumentieren.

10.3 Brandschutzordnung

Durch den Betreiber ist eine Brandschutzordnung nach DIN 14096 Teil A bis C zu erstellen.

10.4 Bereitstellung von Kleinlöschgeräten

Abhängig von der Art oder Nutzung des Betriebes müssen geeignete Feuerlöscher in ausreichender Anzahl sowie gut sichtbar und leicht zugänglich angeordnet sein. Für die Notwendigkeit von tragbaren Feuerlöschern wird auf die ASR A2.2 in Verbindung mit der DIN EN 3 verwiesen. Die Umsetzung obliegt dem Betreiber.

10.5 Prüffristen

Alle brandschutztechnisch relevanten Einrichtungen sind gemäß Zulassungen, den Prüfzeugnissen bzw. gesetzlichen Vorgaben zur Inbetriebnahme und danach wiederkehrend zu prüfen.

11 Abwehrender Brandschutz

11.1 Branderkennung

Die Branderkennung im Gebiet erfolgt über die Abbildung 3. Waldbrandzentrale Süd des Landes Brandenburg über ein hybrid kamerabasiertes/personengestütztes Ortungssystem. Erkennt ein Kamerasensor eine Rauchwolke, erfolgt an einem der Arbeitsplätze in den Waldbrandzentralen eine Alarm-Meldung. Erkannte Brände werden an die zuständige Leitstelle der Feuerwehr gemeldet. Die Branderkennung kann damit als zuverlässig angesehen werden.



Abb. 3: Waldbrandzentrale Süd, Wunsdorf (Quelle: forstpraxis.de)

11.2 Löschwasserbedarf

Der Löschwasserbedarf wird nach Anlehnung an das DVGW Arbeitsblatt W405 festgelegt. Demnach ist ein Löschwasserbedarf von 96 m³/h für den Zeitraum von 2 Stunden zu sichern. Dieser Wert scheint auch zur Verhinderung der Ausbreitung eines Modultisch-/Rasen-Brandes angemessen.

11.3 Löschwasserversorgung

Gemäß DVGW 405 können alle im Umkreis von 300 m vorhandenen Löschwasserentnahmemöglichkeiten in Anspruch genommen werden.

Im Ostbereich befindet sich unmittelbar angrenzend zur Vorhabenfläche 1 Löschwasserbecken (LWB 1) mit einem Füllvolumen von 192 m³. Um die erforderliche Löschwassermenge ausreichend zu bemessen, ist ein weiteres Löschwasserbecken zu errichten (LWB 2), dieses soll im Rahmen der PVFA-Installation errichtet werden und wird eine Füllvolumen von 300 m³ aufweisen siehe Abbildung 4.

Aus Sicht des Konzepterstellers bestehen aufgrund folgender Punkte keine Bedenken:

- Beim Eintreffen der Feuerwehr führt diese ggf. entsprechende Löschwasser auf ihrem Fahrzeug mit.
- Bei einem Brand der Photovoltaikmodule liegt dauerhaft Spannung bis zum Wechselrichter an, sodass der Einsatzleiter der Feuerwehr über das einsatztaktische Vorgehen entscheidet. Eine entsprechende Wasserversorgung kann parallel aufgebaut werden.

Die Löschwasserbecken sind regelmäßig zu prüfen und zu warten. Wasserverluste infolge von Verdunstungen sind durch Nachspeisungen zu kompensieren.



Abb. 4: Ausschnitt Google Maps: 15.08.2023

11.4 Löschwasserrückhaltung

Üblicherweise werden innerhalb der PVFA und den Trafogebäudes keine wassergefährdenden Stoffe gelagert, so dass die Ausbildung von Löschwasser-Rückhalteanlagen baurechtsrechtlich nicht zu fordern sind.

Für Anlagen die nicht als Lager im Sinne der LÖRüRL anzusehen sind, gilt weiterhin der Besorgnisgrundsatz des § 62 WHG. Demnach ist eine Verunreinigung von Gewässern oder sonstige nachteilige Veränderung ihrer Eigenschaften auszuschließen.

11.5 Besonderheiten beim Einsatz von Löschwasser

Bei der Anwendung von Wasser als Löschmittel in elektrischen Anlagen sind die Hinweise aus der DIN VDE 0132 „Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen“ zu beachten. Im Bereich der Niederspannung

- bis 1.500 V Gleichspannung DC bzw.
- bis 1.000 V Wechselspannung AC

betragen die Mindestabstände zwischen Löschmittelaustrittsöffnung und unter Spannung stehenden Anlagenteilen bei der Verwendung von Strahlrohren:

- Sprühstrahl: 1 m
- Vollstrahl: 5 m

Zum Vergleich: Die maximal zulässige Eingangsspannung der geplanten Wechselrichter beträgt 1.500 VDC, die nominale Ausgangsspannung 800 VAC.

Bei Einhaltung der Mindestabstände und allgemeinen Regeln ist aufgrund der geringen Leitfähigkeit des Löschwasserstrahls die Schädigungswahrscheinlichkeit eher als gering einzustufen.

11.6 Feuerwehrplan

Für die PVFA ist ein Feuerwehrplan gem. DIN 14095 zu erstellen und der für den Brandschutz zuständigen Dienststelle zu übergeben. Die Hinweise in den vorgelagerten Kapiteln sind zu beachten.

11.7 Feuerwehrzufahrten / -zugänglichkeiten / Flächen für die Feuerwehr

Für Zugänge und Zufahrten auf den Grundstücken sowie die Flächen für die Feuerwehr gelten die Grundsätze nach § 5 BbgBO in Verbindung mit der Muster-Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr.

Innerhalb des Standortes sind befestigte Flächen in ausreichender Breite vorhanden, welche als Flächen für die Feuerwehr genutzt werden sollen.

Die Zufahrt zur PVFA Kostebrau erfolgt über ein bestehendes Straßennetz von der öffentlichen Verkehrsfläche. Gesonderte Flächen für die Feuerwehr sind aus Sicht des Konzeptherstellers nicht erforderlich.

Die örtliche Feuerwehr sind die Zufahrten, Gegebenheiten vor Ort sowie die Löschwasserentnahmestellen bekannt.

12 Abweichung

Es ergeben sich keine brandschutztechnisch relevanten Abweichungen.

13 Zusammenfassung

Die Kostebrau Solar GmbH & Co. KG plant im Bereich von Bergbaufolgeflächen am Standort Kostebrau die Errichtung einer 55 ha großen Photovoltaikfreiflächenanlage.

Innerhalb des vorliegenden Brandschutzkonzeptes wurden für das Vorhaben die brandschutztechnischen Maßnahmen dargestellt, welche für die Umsetzung der gesetzlichen Schutzziele notwendig sind.

- Geeignete Sicherheitsvorkehrungen zum Schutz gegen den Ausbruch und die Ausbreitung von Bränden sowie zu deren Erkennung und Bekämpfung werden getroffen.
- Für den Brandfall wird durch die hier dargestellten Maßnahmen und Vorkehrungen (auch baulich) eine schnelle und wirksame Brandbekämpfung gewährleistet.

Unter Berücksichtigung der aufgezeigten Maßnahmen und Vorgaben bestehen aus Sicht des Verfassers keine Bedenken gegen den Betrieb der baulichen Anlage.

14 Anlagen

- Keine Anlagen -