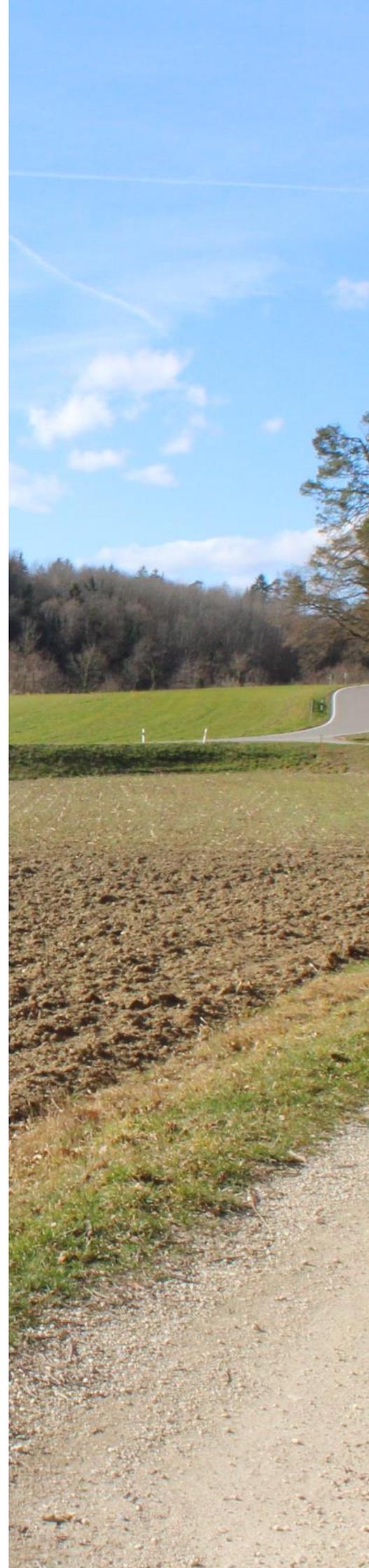


Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Solarpark Brandbühl“, Gemarkungen Böhringen und Güttingen

Umweltbericht

21. März 2022



Stadt Radolfzell

Vorhabenbezogener Bebauungsplan

„Solarpark Brandbühl“, Gemarkungen Böhringen und Güttingen

Umweltbericht

Stand: 21. März 2022

Vorhabenträger:	solarcomplex AG Ekkehardstr. 10, 78224 Singen am Hohentwiel Ansprechpartner: Jörg Dürr-Pucher Tel. 07731 8274 129 duerr-pucher@solarcomplex.de
Verfahrensführende Gemeinde:	Stadt Radolfzell Bürgermeister Simon Gröger Marktplatz 2, 78315 Radolfzell Tel. 07732 81-303 (Ansprechpartner: T. Nöken) stadt@radolfzell.de
Auftragnehmer:	365° freiraum + umwelt Klosterstraße 1, 88662 Überlingen Tel. 07551 949558 0 www.365grad.com
Projektleitung:	Dipl.- Ing. (FH) Bernadette Siemensmeyer Freie Landschaftsarchitektin bdla SRL Tel. 07551 949558 4 b.siemensmeyer@365grad.com
Bearbeitung:	Dipl.- Ing. (FH) Sindy Appler Tel. 07551 949558 19 s.appler@365grad.com
Projekt-Nummer:	2661_bs

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeinverständliche Zusammenfassung.....	5
2. Vorbemerkungen	8
3. Beschreibung der Planung	9
3.1 Angaben zum Standort (Nutzungsmerkmale).....	9
3.2 Kurzdarstellung der Inhalte und Ziele des Bebauungsplans.....	9
4. Umweltschutzziele aus Fachgesetzen und übergeordneten Planungen	10
4.1 Fachgesetze.....	10
4.2 Fachplanungen.....	11
4.3 Schutz- und Vorranggebiete	14
5. Ergebnis der Prüfung anderweitiger Lösungsmöglichkeiten	17
5.1 Standortalternativen und Begründung zur Auswahl.....	17
5.2 Alternative Baukonzepte und Begründung zur Auswahl	17
6. Beschreibung der Prüfmethode.....	18
6.1 Räumliche und inhaltliche Abgrenzung.....	18
6.2 Methodisches Vorgehen.....	18
6.3 Hinweise auf Schwierigkeiten in der Zusammenstellung der Informationen.....	19
7. Beschreibung der Wirkfaktoren der Planung.....	20
7.1 Baubedingte Wirkungen	20
7.2 Anlagebedingte Wirkungen	21
7.3 Betriebsbedingte Wirkungen.....	21
8. Beschreibung der Umweltbelange und der Auswirkungen der Planung	22
8.1 Schutzgut Mensch	22
8.2 Pflanzen / Biotop und Biologische Vielfalt	23
8.3 Tiere.....	25
8.4 Artenschutzrechtliche Prüfung.....	27
8.5 Fläche.....	28
8.6 Geologie und Boden	29
8.7 Wasser.....	31
8.8 Klima / Luft.....	32
8.9 Landschaft.....	32
8.10 Kulturgüter und sonstige Sachgüter	34
8.11 Wechselwirkungen zwischen den Umweltbelangen.....	34
9. Entwicklungsprognosen des Umweltzustandes	34
9.1 Entwicklung des Umweltzustandes bei Durchführung der Planung	34
9.2 Entwicklung des Umweltzustandes ohne Umsetzung der Planung.....	35
10. Minimierung der betriebsbedingten Auswirkungen durch technischen Umweltschutz	35
10.1 Vermeidung von Emissionen.....	35
10.2 Sachgerechter Umgang mit Abfällen und Abwässern.....	35
10.3 Nutzung regenerativer Energien.....	35
11. Maßnahmen zur Vermeidung, Minimierung und Kompensation	35
11.1 Vermeidungsmaßnahmen.....	35
11.2 Minimierungsmaßnahmen.....	36

11.3	Kompensationsmaßnahmen	39
12.	Eingriffs-Kompensationsbilanz.....	40
12.1	Eingriff Schutzgut Boden	40
12.2	Eingriff Schutzgut Pflanzen/Biotope.....	41
12.3	Eingriff Schutzgut Landschaft.....	42
12.4	Gesamtbilanz Eingriff/Kompensation.....	44
13.	Maßnahmen zur Überwachung der Umweltauswirkungen.....	45
14.	Literatur und Quellen.....	46

Abbildungen

Abb. 1:	Lage des Plangebiets	8
Abb. 2:	PV-Freiflächenpotenzial in Baden-Württemberg	11
Abb. 3:	Auszug aus dem Regionalplan Hochrhein-Bodensee 2000.....	12
Abb. 4:	Regionaler Grünzug im Gemeindegebiet Radolfzell, Regionalplan Hochrhein-Bodensee 2000..	13
Abb. 5:	Auszug aus dem Maßnahmenkonzept des Landschaftsplans Radolfzell	13
Abb. 6:	Auszug aus dem aktuell wirksamen Flächennutzungsplan	14
Abb. 7:	Schutzgebiete im Umfeld des Geltungsbereichs.....	16
Abb. 8:	Wasserschutzgebiet im Umfeld des Geltungsbereichs.....	16
Abb. 9:	Luftbild des Plangebiets.....	23
Abb. 10:	geplanter Verlauf der Erdkabel.....	25
Abb. 11:	Erosionsgefährdung im Plangebiet.....	29
Abb. 12:	Auszug aus der Moorkarte	30
Abb. 13:	Globalstrahlung im Plangebiet.....	32
Abb. 14:	Topographie der Umgebung des Plangebiets.....	33
Abb. 15:	Analyse des Eingriffs in das Landschaftsbild.....	44

Tabellen

Tabelle 1:	Geplante Nutzung im Plangebiet.....	10
Tabelle 2:	Betroffenheit von Schutz- und Vorranggebieten durch das Vorhaben.....	14
Tabelle 3:	Übersicht über Datengrundlagen und Untersuchungsmethoden.....	18
Tabelle 4:	Ermittlung des Eingriffs für das Schutzgut Boden.....	40
Tabelle 5:	Ermittlung des Eingriffs für das Schutzgut Pflanzen/Biotope.....	41
Tabelle 6:	Eingriffs-Kompensationsbilanz Schutzgut Landschaftsbild.....	42
Tabelle 7:	Gesamtbilanz.....	44

Anhang

- Anhang I: Fotodokumentation
- Anhang II: Pflanzliste
- Anhang III: Bestandsplan

1. Allgemeinverständliche Zusammenfassung

Beidseitig der Stahinger Straße und nördlich der Bahnlinie Radolfzell-Stahringen soll ein Solarpark errichtet werden. Mit der Projektierung und dem Betrieb des Solarparks wurde die Firma solarcomplex AG, Singen beauftragt. Die Eigentümer möchten die Flächen des künftigen 6 ha großen Solarparks selbst bewirtschaften, vorgesehen ist eine Beweidung mit Schafen.

Um für den Solarpark die notwendige Rechtsgrundlage zu schaffen, weist die Stadt Radolfzell im Rahmen eines vorhabenbezogenen Bebauungsplanverfahrens ein sonstiges Sondergebiet mit der Zweckbestimmung Photovoltaik aus.

Die Photovoltaikanlage dient der Gewinnung von Strom aus Sonnenenergie, welcher in das öffentliche Stromnetz eingespeist und auf dem freien Strommarkt vermarktet werden soll. Das Vorhaben dient dem Ausbau der Stromerzeugung durch Photovoltaikanlagen und entspricht damit den Zielsetzungen der Landes- und Regionalplanung im Hinblick auf eine verstärkte Nutzung von umweltschonenden erneuerbaren Energien.

Die Fläche wird derzeit landwirtschaftlich als Acker und Intensivgrünland genutzt. Die Kreisstraße K 6163 zerteilt die Fläche, im Norden grenzt ein Spazierweg, im Süden die Bahnlinie an. Das Plangebiet ist von weiteren landwirtschaftlichen Flächen umgeben, im Norden grenzt Wald an. Das Gelände ist bewegt und fällt nach Süden hin ab.

Die Fläche soll mit aufgeständerten Solarmodulen überstellt und eingezäunt werden. Der Unterwuchs wird als Grünland bewirtschaftet. Nach Norden zum Weg hin erfolgt eine Heckenpflanzung. Angrenzende Gehölze bleiben erhalten und werden ergänzt.

Im Folgenden werden die durch den Bebauungsplan zu erwartenden Umweltauswirkungen kurz dargestellt:

Schutzgebiete

Es befinden sich keine FFH-, Europäischen Vogelschutz-, Landschaftsschutz-, Naturschutz- oder Waldschutzgebiete innerhalb des Plangebietes oder seiner unmittelbaren Umgebung. Das Plangebiet liegt teilweise innerhalb der Schutzzone III eines Wasserschutzgebietes. Negative Auswirkungen sind bei Einhaltung der Schutzvorschriften der Wasserschutzgebiets-Verordnung nicht zu erwarten. Südlich grenzt ein nach § 33 Landesnaturschutzgesetz geschütztes Feldgehölz an, welches nicht beeinträchtigt wird.

Schutzgut Mensch

Während der Bauphase ist im direkten Umfeld mit Lärm- und Staubentwicklung, geringen Schadstoffemissionen sowie zeitweise mit Erschütterungen zu rechnen. Durch die Errichtung der rd. 2,5 m hohen Solarmodule kommt es zu einer technischen Überprägung einer geringfügig vorbelasteten, mittel- bis hochwertigen Landschaft. Es sind erholungswirksame Blickbeziehungen von einem lokalen Wanderweg betroffen. Die Beeinträchtigungen können durch die Höhenbegrenzung der Module sowie zu pflanzende Gehölze etwas abgemildert werden.

Es wird noch ein Blendgutachten erarbeitet, um mögliche Blendeffekte für Verkehrsteilnehmer auf der Kreisstraße oder Lokführer darstellen können. Entsprechende Abschirmungsmaßnahmen werden bei Bedarf im Bebauungsplan festgesetzt.

Durch das Vorhaben sind insgesamt keine erheblichen Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung oder die Erholungs- und Freizeitfunktion der Umgebung zu erwarten.

Schutzgut Pflanzen / Biotope

Die derzeitige artenarmen Acker- und Intensivgrünlandflächen werden zukünftig mit Solarmodulen überschirmt und als extensives Grünland bewirtschaftet. Durch die Beschattung kann es zu einer Veränderung der Wuchsbedingungen durch minimierte Sonneneinstrahlung und ungleichmäßige Beregnung kommen. Diese Auswirkungen können durch den geplanten Abstand der Module von 80 cm zum Boden sowie den Abstand zwischen den Modulreihen minimiert werden. Da die Reihen zur Vermeidung gegenseitiger Verschattung Abstand voneinander halten, wird der Boden unter den Modulen mit ausreichend Niederschlag und Licht versorgt, so dass sich eine Grasnarbe bildet, die mit Schafen abgeweidet oder gemäht werden kann. Ziel ist die Entwicklung einer artenreichen Wiese. Die angrenzenden Gehölzbestände, Feuchtwiesen und der Östliche Sibach mit Gewässerrandstreifen bleiben erhalten.

Schutzgut Tiere

Die Ackerfläche und das Grünland wird von Vogelarten zur Nahrungssuche genutzt.

Ein Vorkommen von Feldlerchen oder anderen Offenlandbrütern kann ausgeschlossen werden. Die Solarfelder werden unter den Modulen weiter als Grünland genutzt, daher bleibt die Fläche als Nahrungshabitat für Vögel und andere Tiere erhalten bzw. wird aufgewertet. Besondere faunistische Erhebungen sind nicht notwendig. Da bei der Umzäunung des Betriebsgeländes auf einen ausreichenden Abstand des Zauns zum Boden geachtet wird, sind keine Habtatzerschneidungen für kleinere, wandernde Tierarten zu erwarten. Erhebliche Beeinträchtigungen von Greifvögeln durch den Verlust der mit Solarmodulen überbauten Fläche als Nahrungsgebiet sind nicht zu befürchten. Strauchpflanzungen reichern die Landschaft mit neuen Strukturelementen an und dienen als Lebensraum für Tiere. Für die Artengruppen Vögel, Säugetiere, Reptilien und Amphibien sowie für geschützte Wirbellose können erhebliche Beeinträchtigungen durch die geplante Bebauung ausgeschlossen werden. Mit artenschutzrechtlichen Konflikten ist nicht zu rechnen.

Schutzgut Boden

Auf dem Solarfeld ist mit geringen Belastungen des Bodens durch punktuelle Pfahlgründungen sowie durch Befahren durch Baufahrzeuge zu rechnen. Die gesamte Solaranlage wird aufgeständert. Auf der Fläche unter den Modulen findet keine Versiegelung statt.

Schutzgut Wasser

Eine Gefährdung des Grundwassers und Beeinträchtigung des Wasserschutzgebietes ist nicht zu erwarten. Eine Versickerung der anfallenden Niederschlagswässer erfolgt unmittelbar auf den Wiesenflächen unter den Solarmodulen. Die Grundwasserneubildungsrate wird nicht vermindert.

Schutzgut Klima/ Luft

Die Luftschicht über den Modulen wird voraussichtlich etwas stärker als zuvor erwärmt. Die nächtliche Kaltluftproduktionsleistung der Ackerfläche verringert sich durch die Überschirmung mit Solarmodulen. Die Fläche besitzt jedoch für die Frischluft- bzw. Kaltluftversorgung von Siedlungen keine Bedeutung, daher sind die Auswirkungen als unerheblich einzustufen. Die Erzeugung regenerativer Energien trägt zum Klimaschutz bei.

Schutzgut Landschaftsbild

Der Solarpark wird in einer gering bis mäßig vorbelasteten Landschaft errichtet. Vom nördlich angrenzenden Spazierweg bestehen weite Blickbeziehungen nach Süden. Es kommt zu einer lokalen, technischen Veränderung des Landschaftsbildes auf rd. 6 ha Fläche durch die Installation von maximal 2,5 m hohen Solarmodulen, eines Trafohäuschens und eines 2 m hohen Zaunes. Die geplante Photovoltaikanlage wird vor allem von Süden und Osten sowie vom Wanderweg im Norden her einsehbar sein. Eine Eingrünung ist von Norden und Westen durch die Gehölze entlang der Bahnlinie und durch den Wald gegeben. Der Solarpark ist vergleichsweise gut eingebunden. Da das Gelände jedoch nach Norden stark ansteigt, werden die oberen Modulreihen des Solarparks von Bereichen südlich der Bahnlinie sichtbar sein (vgl. Fotodokumentation im Anhang sowie Landschaftsbildanalyse Kap. 12.3). Bedeutsame Blickbeziehungen mit Naherholungsrelevanz oder Räume von besonderer landschaftlicher Schönheit sind jedoch nicht betroffen. Eine störende Sichtbeziehung bis zu den Wohnsiedlungen Radolfzells wird aufgrund der Entfernung nicht erwartet.

Durch die Höhenbegrenzung der Module, einen Verzicht auf nächtliche Beleuchtung sowie die Ansaat blütenreicher Wiesenflächen unter den Modulen und in den Randbereichen können die negativen Auswirkungen minimiert werden.

Schutzgut Kultur- und Sachgüter

Archäologische Bodendenkmale sind nicht bekannt. Die Ackerflächen stehen auch nach Umsetzung des Bebauungsplans weiterhin für die Landwirtschaft als Grünland zur Verfügung. Nach einem Rückbau der Anlage im Falle einer Aufgabe der Solarnutzung ist die landwirtschaftliche Fläche wieder in vollem Umfang nutzbar.

Wechselwirkungen

Durch die Nutzung regenerativer Energien (Photovoltaik) sind indirekt und mittel- bis langfristig positive Wechselwirkungen auf den Naturhaushalt zu erwarten. So trägt die Erzeugung von Solarenergie langfristig zu einer Verringerung von CO₂-Emissionen und zum Klimaschutz bei, indem sie den Bedarf an fossilen Energieträgern verringert. Durch die technische Überprägung der Landschaft kann es zu leichten Beeinträchtigungen der Erholungseignung des Gebietes kommen. Eine Meidung des Gebiets durch Erholungssuchende ist jedoch nicht zu erwarten.

Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

Durch die geplanten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen wie der Verzicht auf nächtliche Beleuchtung und die Verwendung reflexionsarmer Solarmodule können die Eingriffe in Naturhaushalt und Landschaft minimiert werden. Die Ackerflächen werden in Grünland umgewandelt, welches extensiv beweidet oder gemäht wird.

Externe Kompensationsmaßnahmen / artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen

Externe Kompensations- oder artenschutzfachliche Ausgleichsmaßnahmen sind nicht erforderlich.

Fazit

Der Eingriffsschwerpunkt der Umsetzung des Bebauungsplans liegt in der Veränderung des Landschaftsbilds durch Errichtung einer Freiflächensolaranlage. Innerhalb des Geltungsbereiches werden Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung der Umweltauswirkungen festgesetzt. Mit der Durchführung der beschriebenen Maßnahmen ist der Eingriff in Natur und Landschaft in vollem Umfang ausgeglichen. Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände sind nicht zu erwarten.

2. Vorbemerkungen

Auf den Flurstücken 2344/1, 2348, 2384/1 (Gem. Böhringen) und Flst. 1247 (Gem. Güttingen) beidseitig der Stahinger Straße und nördlich der Bahnlinie Radolfzell-Stahringen soll ein Solarpark errichtet werden. Mit der Projektierung und dem Betrieb des Solarparks wurde die Firma solarcomplex AG, Singen beauftragt (Vorhabenträger). Die Eigentümer möchten die Flächen des künftigen 6 ha großen Solarparks selbst bewirtschaften, vorgesehen ist eine Beweidung mit Schafen.

Die Photovoltaikanlage ist mit einer Leistung von knapp 6 MW geplant. Sie dient der Gewinnung von Strom aus Sonnenenergie, welcher in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden soll. Der geplante Solarpark soll nicht als EEG-Anlage (Vergütung nach Erneuerbare-Energien-Gesetz), sondern als Power Purchase-Anlage (PPA-Anlage) betrieben werden. Der Strom soll an die Stadtwerke Radolfzell verkauft und von diesen dann vermarktet werden. Der Netzverknüpfungspunkt befindet sich rd. 0,5 km östlich des geplanten Solarparks im Wald. Es ist eine umweltschonende Erdverkabelung geplant.

Um die für eine Freiflächensolaranlage notwendige Rechtsgrundlage zu schaffen, beabsichtigt die Stadt Radolfzell im Rahmen eines vorhabenbezogenen Bebauungsplanverfahrens, ein sonstiges Sondergebiet mit der Zweckbestimmung Photovoltaik auszuweisen.

Eine Änderung des Flächennutzungsplans erfolgt parallel.

Nach dem BauGB ist für den Bebauungsplan eine Umweltprüfung durch die verfahrensführende Kommune erforderlich. Als wesentliche Entscheidungsgrundlage wird ein Umweltbericht als gesonderter Teil der Begründung zum Bebauungsplan nach den Anforderungen des BauGB / UVPG (§ 2 Abs. 4 BauGB i. V. m. § 2a/Anlage 1 BauGB) erstellt. Auf Basis einer schutzgutbezogenen Standortanalyse werden grünordnerische Aussagen zur Einbindung in die Landschaft getroffen sowie naturschutzfachliche Vermeidungs-, Minimierungs- und bei Bedarf Kompensationsmaßnahmen entwickelt. Die Eingriffs-Kompensationsbilanz sowie eine artenschutzrechtliche Einschätzung gemäß § 44 BNatSchG werden integriert.

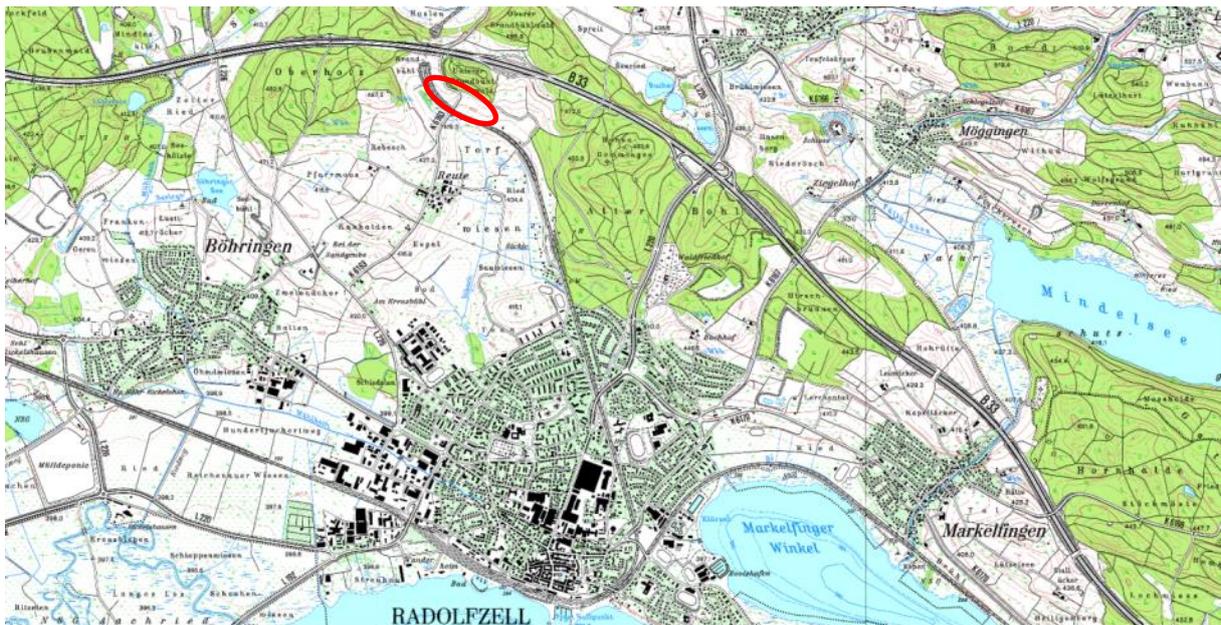


Abb. 1: Lage des Plangebiets (unmaßstäblich), Basis TK 25 digital

3. Beschreibung der Planung

3.1 Angaben zum Standort (Nutzungsmerkmale)

Die 60.290 m² große Fläche wird derzeit ackerbaulich genutzt und wird von der Stahringer Straße (K6163) gequert. Im Süden verläuft die Bahnlinie Stahringen-Radolfzell, mit teils gehölzbestandenen Böschungen. Im Norden grenzt ein Wald (Unterer Brandbühlwald) an. Im Süden der östlichen Teilfläche fließt der Östliche Sibach. Das Gelände ist bewegt und fällt nach Süden hin ab.

3.2 Kurzdarstellung der Inhalte und Ziele des Bebauungsplans

Ziel des vorhabenbezogenen Bebauungsplans ist die Festsetzung eines Sonstigen Sondergebiets gemäß § 11 Abs. 2 BauNVO mit der Zweckbestimmung „Photovoltaik“. Das Gebiet dient der Errichtung und dem Betrieb von Anlagen zur Erzeugung von Solarstrom (Photovoltaikanlagen).

Es sind Module mit Unterkonstruktion und die zu deren Betreibung notwendigen Nebenanlagen (Trafo- / Umspannstation, Wechselrichter, Verkabelung, Zufahrt) zulässig. Andere Nutzungen sind ausgeschlossen. Die Grundflächenzahl GRZ wird mit 0,6 festgesetzt und betrifft die mit Modulen überstellte Fläche. Die Module werden auf Metallpfosten montiert, die direkt in den Boden gerammt werden. Zusätzliche Betonfundamente sind nicht erforderlich, wodurch alle Elemente demontierbar sind. Aufgrund der punktuellen Verankerung kommt es zu keiner Versiegelung. Unter den Modulen wird Grünland angesät. Dieses wird extensiv bewirtschaftet durch Mahd oder Beweidung. Innerhalb der Baugrenzen können Photovoltaikmodule mit einer max. Höhe von 2,5 m errichtet werden. Es ist voraussichtlich nur eine Trafostation erforderlich. Die Module werden in einem Abstand von 80 cm über der Geländeoberkante und in einem Reihenabstand von 5 m montiert, sodass unter den Modulen ein durchgängiger flächiger Bewuchs möglich ist.

Die Module werden mit einer flachen Neigung 15° in Süd-Ausrichtung montiert.

Ein 2 bis 4 m breiter Grasstreifen um die Modulfelder ermöglicht die Umfahrung zu Wartungszwecken, ein Ausbau ist nicht vorgesehen. Die beiden Modulfelder werden aus versicherungstechnischen Gründen und um eine Beweidung zu ermöglichen unter Einhaltung eines Bodenabstands eingezäunt.

Die Module werden in einem Abstand von mindestens 10 m zur Bahnlinie aufgestellt. Auch der 10 m Gewässerrandstreifen zum Sibach wird beachtet.

Ob und in welcher Form sichtunterbrechende Maßnahmen für Verkehrsteilnehmer auf der Kreisstraße oder Zugführer auf der Bahnlinie notwendig sind, wird in einem Blendgutachten erarbeitet. Dieses liegt zum Entwurf vor.

In einem städtebaulichen Vertrag wird u.a. eine Entfernung und fachgerechte Entsorgung der Modulträger nach Ende der Betriebsdauer durch den Vorhabenbetreiber vereinbart und zugesichert. Die Fläche ist weiterhin landwirtschaftlich zu nutzen.

Eine Einspeisung des erzeugten Stroms in das Stromnetz erfolgt rd. 0,5 km östlich des Gebiets in einem Waldgebiet. Die Erschließung der beiden Teilflächen erfolgt voraussichtlich direkt von der Kreisstraße aus. Abwasser fällt nicht an. Das Regenwasser wird flächig versickert.

Bedarf an Grund und Boden

Für das geplante Vorhaben ist folgende Nutzung vorgesehen:

Tabelle 1: Geplante Nutzung im Plangebiet

Geplante Nutzung	Fläche (m ²) ca.
Sonstiges Sondergebiet, Zweckbestimmung Photovoltaik	51.680
davon innerhalb der Baugrenzen (=Solarfelder)	49.800
Grünflächen / Flächen für Bepflanzungen	8.610
Geltungsbereich Gesamt:	60.290

Durch die Betriebsgebäude (Trafostation) kommt es zu einer geringfügigen Neuversiegelung. Durch die Modulgestelle, die nur in den Boden gerammt werden, wird hingegen kein Boden versiegelt.

4. Umweltschutzziele aus Fachgesetzen und übergeordneten Planungen

4.1 Fachgesetze

Eine Übersicht über relevante Rechtsgrundlagen findet sich im Literatur- und Quellenverzeichnis.

Eingriffsregelung

Für das Bebauungsplanverfahren sind die Eingriffsregelung nach §1a Abs. 3 BauGB in Verbindung mit dem BNatSchG und dem NatSchG BW zu beachten. Die Eingriffsregelung wird im vorliegenden Umweltbericht durch die Erarbeitung von Maßnahmen zur Vermeidung, Minimierung und Kompensation von Eingriffen berücksichtigt.

Als Beurteilungsgrundlage für den naturschutzrechtlichen Ausgleich wird das Bewertungsmodell der Landes-Ökokontoverordnung (2011) herangezogen. Das Ergebnis wird in einer Eingriffs-Kompensationsbilanz dargestellt. Das Wasserhaushaltsgesetz des Bundes und das Wassergesetz Baden-Württemberg sind bezüglich der Behandlung und Versickerung des anfallenden Regenwassers zu beachten.

Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg

Gemäß § 4 Abs. 1 KSG BW sollen in Baden-Württemberg die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 um 42 % und bis 2050 um 90 % gegenüber dem Stand von 1990 reduziert werden. Um diese Klimaschutzziele zu erreichen, kommt es nach dem „Energieszenario Baden-Württemberg 2050“ neben einer Einsparung des Endenergieverbrauchs darauf an, den Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch bis 2050 auf rund 80 % auszubauen.

Mit einem Anteil von knapp zehn Prozent an der Bruttostromerzeugung ist die Photovoltaik die stärkste erneuerbare Energiequelle in Baden-Württemberg. Das Bundesland strebt eine Verdoppelung der derzeit installierten Photovoltaik-Leistung auf elf Gigawatt im Jahr 2030 an (www.baden-wuerttemberg.de, PM 22.10.2020). Der Großteil soll dabei durch Photovoltaikanlagen an Gebäuden erzeugt werden. Freiflächenanlagen spielen jedoch eine wichtige ergänzende Rolle.

Der massive Ausbau der Photovoltaik ist eine zentrale Voraussetzung, um die sektorenübergreifende Energiewende in Baden-Württemberg erfolgreich zu gestalten.

Der vorhabenbezogene Bebauungsplan soll die Errichtung einer Photovoltaik-Freiflächenanlage mit einer installierten Leistung von ca. 3 MW ermöglichen. Das beantragte Vorhaben trägt zum notwendigen Ausbaupfad bei.

Gemäß Energieatlas Baden-Württemberg liegt das Plangebiet innerhalb eines für Photovoltaikfreiflächenanlagen geeigneten Gebiet (s. folgende Abb.).



Abb. 2: PV-Freiflächenpotenzial in Baden-Württemberg (www.energieatlas-bw.de/sonne/freiflachen/potenzial-freiflachenanlage)

4.2 Fachplanungen

Landesentwicklungsplan (2002)

Die Stadt Radolfzell zählt gemäß Landesentwicklungsplan (2002) zum Mittelbereich Singen und zum ländlichen Raum im engeren Sinne.

Im Landesentwicklungsplan Baden-Württemberg 2002 ist als Grundsatz festgehalten, dass „für die Stromerzeugung [...] verstärkt regenerierbare Energien wie Wasserkraft, Windkraft und Solarenergie, Biomasse, Biogas und Holz sowie die Erdwärme genutzt werden [sollen]. Der Einsatz moderner, leistungsstarker Technologien zur Nutzung regenerierbarer Energien soll gefördert werden.“ Plangebietsspezifischen Aussagen werden nicht gemacht.

Regionalplan

Der Regionalplan 2000 des Regionalverbandes Hochrhein-Bodensee wurde 1996 genehmigt und 1998 veröffentlicht. Die Fortschreibung des Regionalplans wurde begonnen.

Im Regionalplan 2000 des Regionalverbandes Hochrhein-Bodensee ist das Gemeindegebiet Radolfzell zu weiten Teilen von einem Regionalen Grünzug (Plansatz 3.1.1) überdeckt. Die geplante Photovoltaikanlage liegt innerhalb eines Regionalen Grünzuges (Vorranggebiet).

Gemäß Regionalplan 2000 sind in den Grünzügen die ökologischen Funktionen und die landschaftsgebundene Erholung zu sichern und zu entwickeln. Nutzungen in den Grünzügen dürfen diesem Ziel nicht widersprechen. In regionalen Grünzügen findet eine Besiedlung nicht statt.

Bauliche Anlagen der technischen Infrastruktur [...] sind zulässig, wenn sie die Funktionen der Grünzüge sowie den Charakter der Landschaft hinsichtlich ihrer Gestaltung und beim Betrieb nicht wesentlich beeinträchtigen oder keine geeigneten Alternativen außerhalb der Grünzüge zur Verfügung stehen.

Auf die Alternativenprüfung im Rahmen der parallelen Änderung des Flächennutzungsplans wird verwiesen.

Die Bebauung wird auf das unbedingt notwendige Maß begrenzt. Die Maximalhöhe der baulichen Anlagen wird begrenzt (Modulhöhen und Trafostation). Zudem kommt es nur zu einer sehr geringen Versiegelung, da die Unterkonstruktionen der Module nur in den Boden gerammt werden.

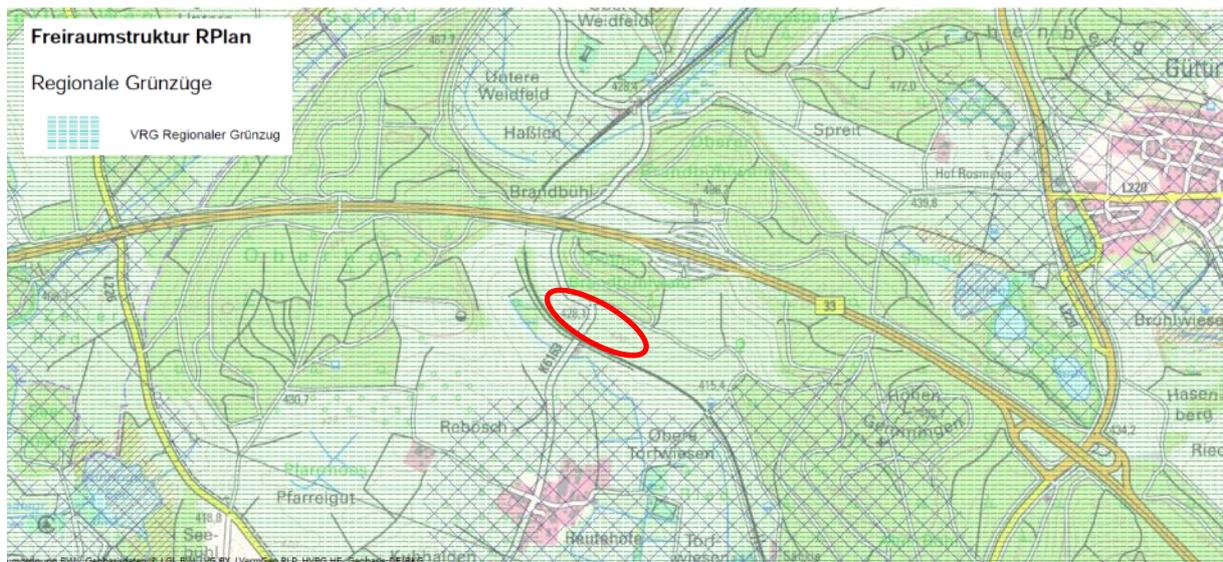


Abb. 3: Auszug aus dem Regionalplan Hochrhein-Bodensee 2000, Geoportal Raumordnung BW (Plangebiet: rot umrandet, unmaßstäblich)

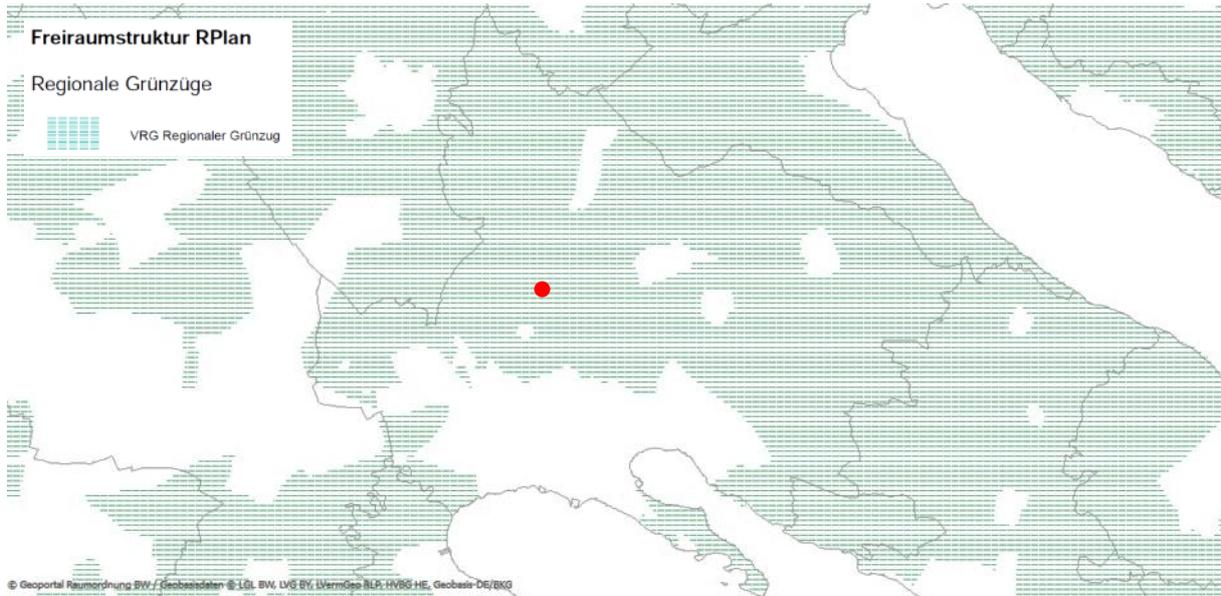


Abb. 4: Regionaler Grünzug im Gemeindegebiet Radolfzell, Regionalplan Hochrhein-Bodensee 2000, Geoportal Raumordnung BW (Plangebiet: rot, unmaßstäblich)

Landschaftsplan Radolfzell (2005)

Das Maßnahmenkonzept des Landschaftsplans Radolfzell empfiehlt für den Ostteil des Plangebiets die Extensivierung der Nutzung im Wasserschutzgebiet sowie eine Umwandlung von Acker in Grünland. Für den Westteil werden keine Aussagen getroffen. Südlich grenzt die Kompensations-Poolfläche Sibachsenske an. Das Vorhaben entspricht somit den Zielen des Landschaftsplans, denn unter den Solarmodulen erfolgt eine extensive Grünlandnutzung.

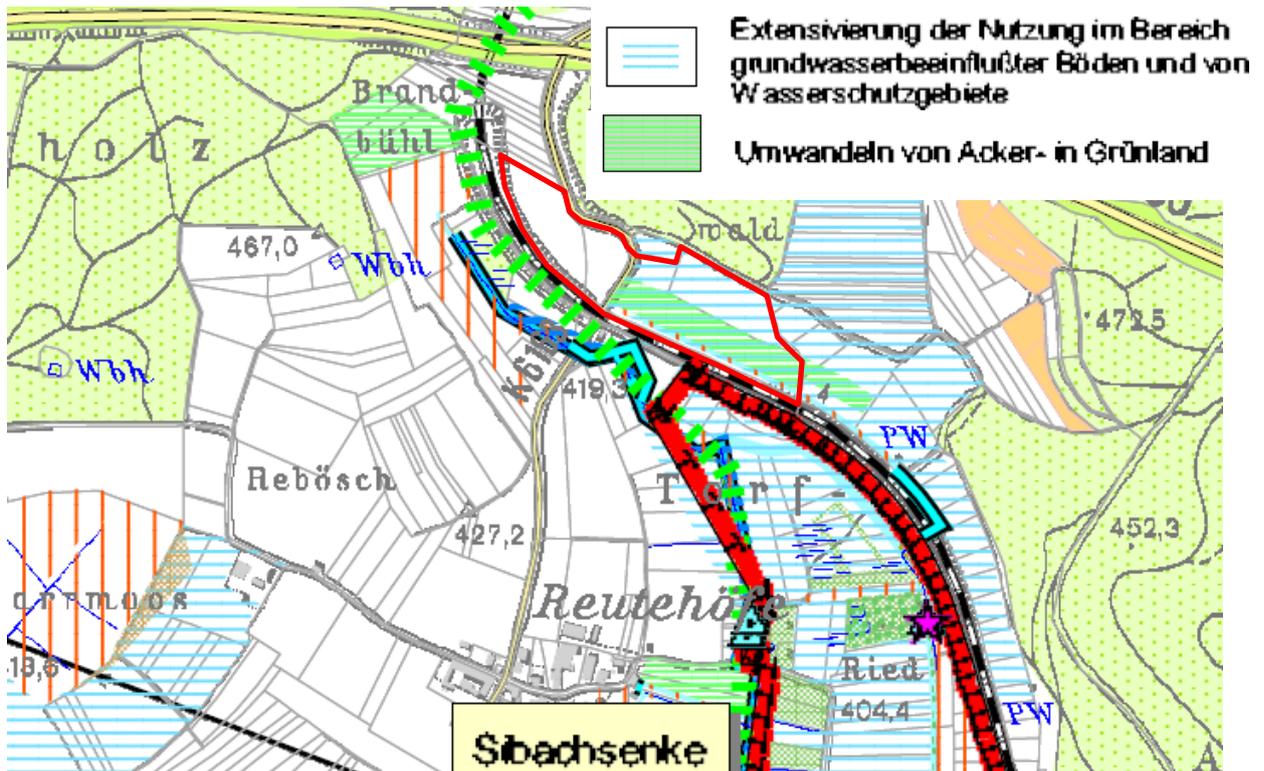


Abb. 5: Auszug aus dem Maßnahmenkonzept des Landschaftsplans Radolfzell , Plangebiet rot umrandet.

Flächennutzungsplan 2015

Im derzeit wirksamen FNP 2015 der Stadt Radolfzell (genehmigt 2006) ist die Fläche als landwirtschaftliche Fläche dargestellt. Der Flächennutzungsplan wird im Parallelverfahren geändert und eine Sonderbaufläche Photovoltaik dargestellt.

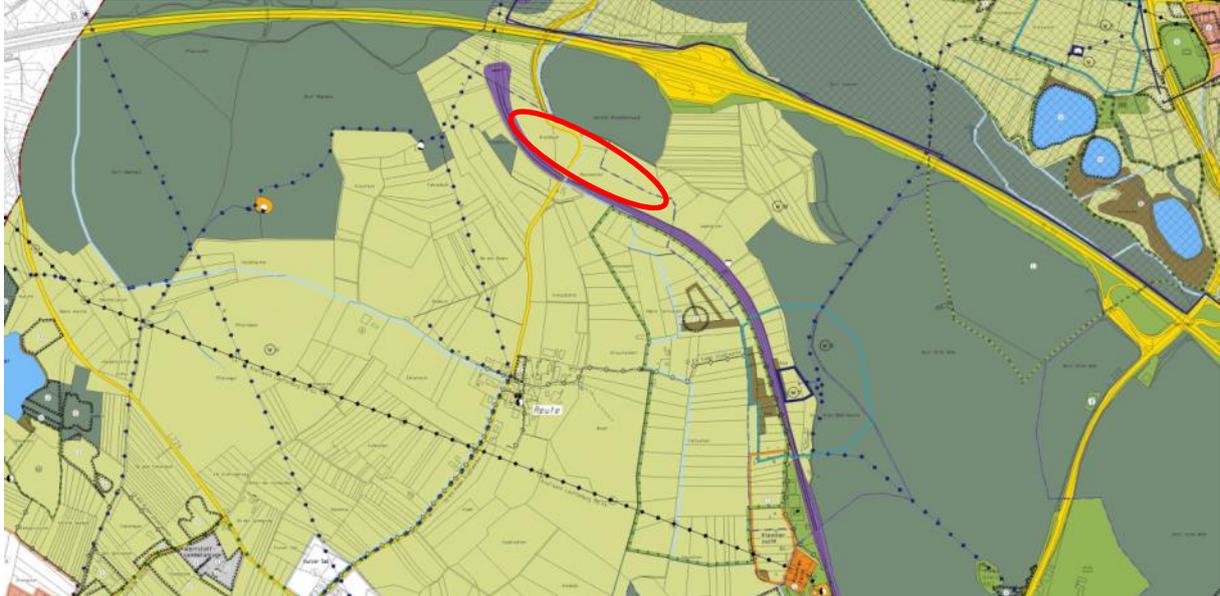


Abb. 6: Auszug aus dem aktuell wirksamen Flächennutzungsplan, Plangebiet rot umrandet.

4.3 Schutz- und Vorranggebiete

Tabelle 2: Betroffenheit von Schutz- und Vorranggebieten durch das Vorhaben.

Betroffenheit Schutzgebiete	nein	ja	Schutzgebiet Nr. / Anmerkungen
FFH-Gebiete	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	200 m nördlich Nr. 8220341 „Bodanrück u. westl. Bodensee“
Vogelschutzgebiete	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	200 m nördlich Nr. 8220402 „Bodanrück“
Naturschutzgebiete	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Landschaftsschutzgebiete	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Geschützte Biotope (§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	südwestlich angrenzend Nr. 182193350592 „Robinien-Feldgehölz an der Bahn nördlich Reutehöfe“
Waldschutzgebiete	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	außerhalb: geschütztes Waldbiotop Nr. 282193350156 „Brandbühlwald N Reutehöfe“
Naturdenkmäler	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
FFH-Mähwiesen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Naturpark	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wasserschutzgebiete	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Östliche Teilfläche im WSG TB SÄCKLE, Radolfzell Nr. 335.044, Zone III und IIIA (RVö:15.06.1966)
Kommunale Baumschutzsatzung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Überschwemmungsflächen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Fachplan Landesweiter Biotopverbund (2020)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Generalwildwegeplan	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Natura 2000-Gebiete

Die nächstgelegenen Natura 2000-Gebiete liegen ca. 200 m nördlich jenseits der Bundesstraße und werden aufgrund der Entfernung und der Art des Vorhabens nicht über den Wasser-, Boden- oder Luftpfad beeinträchtigt.

Betroffene Schutz- und Vorranggebiete

Der östliche Teil des Vorhabens liegt in der Schutzzone IIIB des Wasserschutzgebietes „TB Säckle“ Nr. 335.004 (Datum der Rechtsverordnung 15.06.1966). Da durch das Vorhaben nur eine sehr geringe Fläche versiegelt wird und es zu keinen Einträgen von Schadstoffen in das Grundwasser kommt, ist nicht mit Beeinträchtigungen zu rechnen.

Das geschützte Feldgehölz am Bahndamm südlich des Vorhabens sowie das geschützte Waldbiotop im Norden liegen außerhalb des Geltungsbereichs und werden nicht beeinträchtigt.

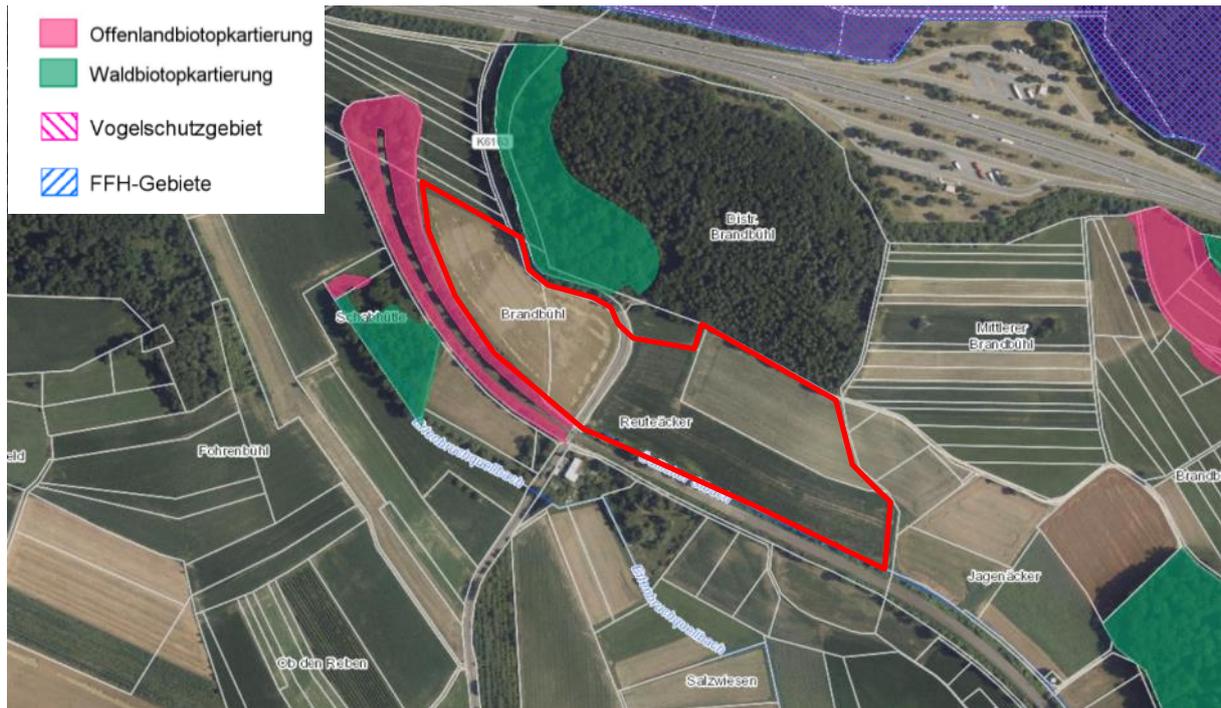


Abb. 7: Schutzgebiete im Umfeld des Geltungsbereichs (rot umrandet). Quelle: Daten- und Kartendienst der LUBW, abgerufen am 02.02.2022, unmaßstäblich

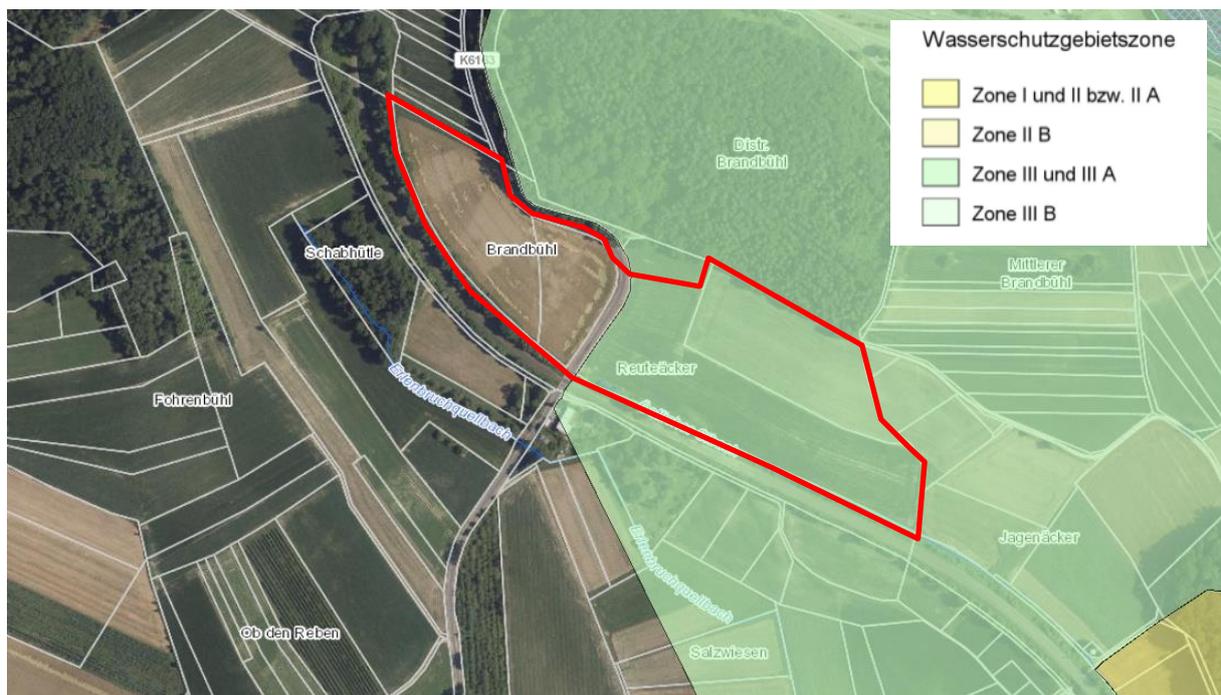


Abb. 8: Wasserschutzgebiet im Umfeld des Geltungsbereichs (rot umrandet). Quelle: Daten- und Kartendienst der LUBW, abgerufen am 02.02.2022, unmaßstäblich

5. Ergebnis der Prüfung anderweitiger Lösungsmöglichkeiten

5.1 Standortalternativen und Begründung zur Auswahl

Die Standortalternativenprüfung erfolgt im Rahmen der Änderung des Flächennutzungsplans.

Da der Solarpark Brandbühl nicht nach Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) vergütet werden soll, ist die Bindung an die Nähe von Autobahnen, Bahnlinien oder Konversionsflächen nicht notwendig. Der Projektentwickler solarcomplex AG, Singen, hat im Vorfeld Standortalternativen in Radolfzell geprüft. Um Eingriffe in Natur und Landschaft zu minimieren, kamen nur Flächen in Frage, die außerhalb von Schutzgebieten, oder ökologisch wertvollen Gebieten liegen. Zudem muss die Erschließung gesichert und eine mögliche Einspeisemöglichkeit in das Stromnetz vorhanden sein. Ein weiteres wichtiges Kriterium ist die Flächenverfügbarkeit, d.h. langfristige Verpachtung oder Flächenkauf.

Der Standort wurde u.a. aus folgenden Gründen gewählt:

- Flächenverfügbarkeit gesichert, Flurstück bleibt im Eigentum der späteren Bewirtschafter, Verpachtung an Solarcomplex
- Voraussetzung für 6 MW-Solarpark ist eine Flächengröße von 6 ha
- Lage außerhalb ökologisch sensibler Gebiete oder von Schutzgebieten
- ausreichende Entfernung zu Siedlungen, daher keine Konflikte mit Anwohnern zu erwarten
- Zuwegung vorhanden, Einspeisung ins Stromnetz zugesichert
- für Solarertrag günstige Topographie (südexponiert, leicht geneigt, kaum Verschattung durch Bäume)

5.2 Alternative Baukonzepte und Begründung zur Auswahl

Bisher wurden keine alternativen Baukonzepte erarbeitet.

6. Beschreibung der Prüfmethode

6.1 Räumliche und inhaltliche Abgrenzung

Der Untersuchungsraum des Umweltberichts geht zur Betrachtung der Auswirkungen auf die Umweltbelange Mensch (Wohnen, Erholung), Wasser, Landschaft und Tiere über den Geltungsbereich des Bebauungsplans hinaus. Für Pflanzen, Biotop, biologische Vielfalt, Klima/Luft, Fläche, Boden sowie kulturelle Güter und sonstige Sachgüter ist der Geltungsbereich ausreichend.

6.2 Methodisches Vorgehen

Im Umweltbericht werden die Auswirkungen der Planung auf alle umweltrelevanten Belange inklusive deren Wechselwirkungen analysiert und in Text und Plan dargestellt. Der Umweltbericht basiert im Wesentlichen auf den in folgender Tabelle aufgeführten Grundlagen. Die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung wird in Form einer Eingriffs-Kompensationsbilanz gemäß Landesökokontoverordnung (2011) bearbeitet. Es werden Aussagen zur landschaftlichen Einbindung des Plangebietes getroffen und Maßnahmen zur Vermeidung, Minimierung und ggf. Kompensation von Beeinträchtigungen erarbeitet. Die Belange des Artenschutzes gemäß § 44 BNatSchG werden beachtet. Eine allgemein verständliche Zusammenfassung ermöglicht der Öffentlichkeit die wesentlichen prognostizierten Umweltwirkungen beurteilen zu können.

Tabelle 3: Übersicht über Datengrundlagen und Untersuchungsmethoden

Verwendete Datengrundlagen	Methodisches Vorgehen und Inhalte
Mensch (Wohnen, Erholung)	
<ul style="list-style-type: none"> - örtliche Begehung (365° freiraum + umwelt, 02/2021) - Flächennutzungsplan (FNP) - Freizeit- und Wanderkarten - digitales Luftbild 	<ul style="list-style-type: none"> - Ermittlung der Bedeutung der angrenzenden Flächen für die Erholung sowie der Funktions- und Wegebezüge für den Menschen - Analyse zukünftiger Sichtbezüge - Ermittlung der Vorbelastungen und zusätzlichen Belastung - Ermittlung möglicher Verkehrsgefährdungen durch Blendwirkung
Pflanzen (Biotop) und Tiere, biologische Vielfalt	
<ul style="list-style-type: none"> - Biotoptypenkartierung (365° freiraum + umwelt, 02/2022) - digitales Luftbild - Potentielle natürliche Vegetation, Naturräume BW (LUBW 1992, 2013) - LUBW Daten- und Kartendienst online (Schutzgebiete etc.) - Biotoptypenschlüssel (LUBW), Ökokontoverordnung 	<ul style="list-style-type: none"> - Ermittlung der Biotoptypen (LUBW-Schlüssel, 2018) - Beurteilung der Bedeutung und Empfindlichkeit der Flora und Fauna sowie der biologischen Vielfalt inkl. artenschutzfachlicher Einschätzung gem. § 44 BNatSchG - Einschätzung des Entwicklungspotenzials der Biotopstrukturen - Ermittlung des Eingriffs in das Schutzgut Pflanzen/Biotop gemäß Ökokontoverordnung - Erarbeitung geeigneter Vermeidungs-, Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen

Boden	
<ul style="list-style-type: none"> - Bodenschätzungsdaten (LGRB) - LGRB Kartenviewer online (Hydrogeologische Einheit) - FNP 	<ul style="list-style-type: none"> - Ermittlung und Beurteilung von Bodenfunktionen - Prüfung auf Altlasten - Ermittlung des Eingriffs in das Schutzgut Boden gemäß Ökokontoverordnung - Erarbeitung geeigneter Vermeidungs-, Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen
Oberflächenwasser, Grundwasser	
<ul style="list-style-type: none"> - LUBW Daten- und Kartendienst online - Topografische Karte 25 digital, Landesvermessungsamt BW 	<ul style="list-style-type: none"> - Beurteilung der Bedeutung und Empfindlichkeit der Oberflächengewässer und des Grundwassers - Prüfen auf Betroffenheit von Überschwemmungsgebieten mit Überflutungstiefen
Klima/Luft	
<ul style="list-style-type: none"> - FNP - Topografische Karte 25 digital, Landesvermessungsamt BW - Deutscher Wetterdienst online (2015) - LUBW Daten- und Kartendienst online (Wind, Solare Einstrahlung) 	<ul style="list-style-type: none"> - Beurteilung der Auswirkungen der Planung auf die lokalklimatischen Verhältnisse in Hinblick auf Funktionsbezüge zu Menschen, Pflanzen und Tiere
Landschaft	
<ul style="list-style-type: none"> - örtliche Begehung (365° freiraum + umwelt, 02/2022), Fotodokumentation und Aufnahme der landschaftstypischen Strukturen - digitales Luftbild - Topografische Karte 25 digital, Landesvermessungsamt BW 	<ul style="list-style-type: none"> - Darstellung der prägenden Strukturen und der Vorbelastung des Plangebietes und seiner Umgebung, - Entwicklung einer angemessenen landschaftlichen Einbindung des Vorhabens - Analyse zukünftiger Sichtbezüge von bedeutsamen Blickpunkten
Kulturelle Güter und Sachgüter	
<ul style="list-style-type: none"> - FNP - LUBW Daten- und Kartendienst online - Topografische Karte 25 digital, Landesvermessungsamt BW 	<ul style="list-style-type: none"> - Darstellung der vorhandenen Kultur- und Sachgüter und Beurteilung der Bedeutung und Empfindlichkeit

6.3 Hinweise auf Schwierigkeiten in der Zusammenstellung der Informationen

Bei der Zusammenstellung der Grundlagen haben sich keine Schwierigkeiten ergeben.

7. Beschreibung der Wirkfaktoren der Planung

Die im Bebauungsplan erfolgten zeichnerischen und textlichen Festsetzungen führen zu umweltrelevanten Wirkungen, insbesondere die geplante Überbauung wirkt auf Naturhaushalt und Landschaft. Die Wirkfaktoren lassen sich sachlich und zeitlich unterteilen in:

- baubedingte Wirkungen, hervorgerufen durch die Errichtung der Photovoltaikanlage sowie Gebäuden und Infrastrukturen mit entsprechenden Baustellentätigkeiten (meist vorübergehend),
- anlagebedingte Wirkungen durch die visuelle Wirkung der Solarmodule sowie geringfügig durch Versiegelungen und Infrastrukturanlagen (meist dauerhaft),
- betriebsbedingte Wirkungen, die durch Betrieb der Photovoltaikanlage entstehen bzw. verstärkt werden können (meist dauerhaft).

7.1 Baubedingte Wirkungen

- Lärm, Erschütterungen durch Baumaschinen und LKW-Baustellenverkehr
- Schadstoffemissionen durch Baumaschinen, unsachgemäßen Umgang, Unfälle
- Baustelleneinrichtungen, Lagern von Baumaterial
- Abbau, Lagerung, Umlagerung und Transport von Boden
- flächige Bodenverdichtung durch Baumaschinen

Während der Bauphase ist baubedingt mit erhöhten Lärm-, Staub- und Schadstoffemissionen zu rechnen, was zeitlich begrenzt Beeinträchtigungen für Erholungssuchende im Umfeld mit sich bringt. Die baubedingten Wirkungen lassen sich durch einen umweltschonenden Baustellenbetrieb unter Beachtung der gängigen Umweltschutzauflagen (z.B. DIN 19731 zur Bodenverwertung, DIN 18915 zum Schutz des Oberbodens, Baustellenverordnung) minimieren.

Das Ausmaß der baubedingten Wirkungen hängt von den eingesetzten Baumitteln, Bauverfahren sowie vom Zeitraum der Bautätigkeit ab. Schwere Baumaschinen oder Lkw, die zu dauerhaften Bodenverdichtungen führen können, sollten vermieden werden. Um beim Aufbau der Unterkonstruktionen Bodenverdichtungen auf der landwirtschaftlichen Fläche zu minimieren, werden leichte Baufahrzeuge empfohlen.

7.2 Anlagebedingte Wirkungen

Die wesentlichen anlagebedingten Wirkungen bestehen in der Errichtung von Photovoltaikanlagen:

- sehr geringfügige Neuversiegelung
- Errichtung von Solarmodulen und Trafostation bis 2,5 m Höhe und Einzäunung 2 m Höhe (Veränderung des Landschaftsbilds)
- Überbauung landwirtschaftlicher Flächen mit Solarmodulen mit extensiver Grünlandunternutzung

Negative Wirkungen entstehen durch die Veränderung des Orts- und Landschaftsbildes aufgrund der Errichtung einer eingezäunten Solaranlage. Die Fläche liegt nicht im Sichtfeld von Ortschaften oder bedeutsamen Erholungswegen.

Lichtreflexionen sind möglich, können jedoch durch die Verwendung von Anti-Reflex-Beschichtungen oder reflexarmen Modulen reduziert werden.

Es werden keine flächigen Betonfundamente verwendet, sondern nur punktuelle Fundamente zur Verankerung der Module eingesetzt. Es wird nur in geringem Umfang, d.h. im Bereich der Trafostation und punktuellen Aufständern Boden versiegelt. Auf den unter den Solarmodulen vorhandenen Grünlandflächen bleiben die Bodenfunktionen vollständig erhalten, da keine Versiegelungen entstehen.

7.3 Betriebsbedingte Wirkungen

Durch den Betrieb der Solaranlage sind betriebsbedingte Wirkungen von geringer Intensität zu erwarten. Nennenswerte Lärmemissionen treten i.d.R. nur im Rahmen der Wartungsarbeiten (z.B. Austausch der Module, Reparaturen) auf. Schadstoffemissionen sind nur bei unsachgemäßem Umgang mit wassergefährdenden Stoffen während der Wartungsarbeiten (z.B. Schutzanstriche der Tragekonstruktionen) denkbar. Bei sachgerechtem Umgang ist nicht mit Auswirkungen auf das Wasserschutzgebiet zu rechnen.

Durch die geringfügige Aufheizung im Bereich der Moduloberflächen kommt es zu einer unerheblichen Beeinflussung des lokalen Mikroklimas sowie möglicherweise zu einer Lockwirkung auf Fluginsekten. Eine Versickerung von Niederschlagswasser unter der Anlage ist weiterhin möglich.

Durch auftretende elektrische bzw. magnetische Felder sind keine erheblichen nachhaltigen Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes, der menschlichen Gesundheit oder der Erholungseignung der Landschaft zu erwarten.

Durch die Solaranlage können Blendeffekte auftreten, die ggf. ein Risiko für Verkehrsteilnehmer auf der Kreisstraße oder den Bahnverkehr darstellen können. Eine nächtliche Beleuchtung der Anlage ist nicht vorgesehen.

8. Beschreibung der Umweltbelange und der Auswirkungen der Planung

Mit Beginn der Bauarbeiten werden die prognostizierten Auswirkungen auf die jeweiligen Umweltbelange beginnen und sich in den baulichen Anlagen und der Nutzung des Areals langfristig manifestieren. Der jeweilige Wirkungsraum resultiert aus der zu erwartenden Reichweite erheblicher Wirkungen. Die relevanten Funktionen der einzelnen Umweltbelange sowie die erheblichen Auswirkungen der Planung auf die Umweltbelange werden auf Grundlage der im vorherigen Kapitel beschriebenen Wirkfaktoren nachfolgend beurteilt.

8.1 Schutzgut Mensch

Im Vordergrund der Betrachtung stehen die Aspekte Wohnumfeld / Erholungsfunktion sowie Gesundheit und Wohlbefinden.

Es sind keine Wohngebiete im unmittelbaren Umfeld vorhanden. Die nächsten Wohnstandorte befinden sich unmittelbar 40 m südlich an der Bahnlinie (Reute 20) sowie rd. 700 m südlich im Weiler Reutehöfe. Es tangieren keine ausgewiesenen Wander- oder Radwege die Fläche.

Bedeutung und Empfindlichkeit

Das landwirtschaftlich genutzte Plangebiet hat keine Bedeutung für die lokale Naherholung, als siedlungsnaher Freifläche oder als Wohnumfeld.

Die Umgebung ist nicht von besonderer landschaftlicher Schönheit und hat keine besondere Bedeutung für die Naherholung. Seine Empfindlichkeit gegenüber einer Bebauung mit einem Solarpark ist als mittel einzustufen

Vorbelastung

Geringfügige Vorbelastungen resultieren aus Lärm- und Schadstoffemissionen aus dem Straßenverkehr der Kreisstraße sowie der Bahnlinie. Die Bundesweite Straßenverkehrszählung 2015 gibt für den betroffenen Straßenabschnitt rd. 1.663 Kfz/24 h (DTV) an und damit eine vergleichsweise geringe Verkehrsbelastung. Auf der Bahnstrecke verkehren werktags mehr als 50 Nahverkehrs- und Regionalzüge.

Auswirkungen durch Umsetzung des Vorhabens

Während der Bauphase ist im direkten Umfeld mit Lärm- und Staubentwicklung, geringen Schadstoffemissionen sowie zeitweise mit Erschütterungen zu rechnen.

Durch die Errichtung der Solarmodule kommt es zu einer technischen Überprägung einer durch Verkehrswege zerschnittenen Umgebung, die nur mäßig für die Naherholung geeignet ist.

Von Süden bleibt eine Einsehbarkeit bestehen, da eine Beschattung der Module durch hohe Gehölze unerwünscht ist.

Bedeutsame Wohnstandorte, Aussichtspunkte oder (über-)regionale Wanderwege sind nicht betroffen.

Der Waldrand im Norden sowie die bahndamm-begleitenden Gehölze sorgen für eine teilweise Eingrünung nach Norden und Westen.

Ein Blendgutachten liegt nicht vor.

Durch das Vorhaben sind insgesamt keine erheblichen Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung oder die Erholungs- und Freizeitfunktion der Umgebung zu erwarten.

8.2 Pflanzen / Biotope und Biologische Vielfalt

Naturräumliche Lage

Die Fläche liegt im Naturraum „Hegau“ (Nr. 30) innerhalb der Großlandschaft „Voralpines Hügel- und Moorland“ (Nr. 3) (LUBW Kartenservice Online, 2022).

Potenzielle natürliche Vegetation

Laut der Karte zur potenziell natürlichen Vegetation von Baden-Württemberg (LUBW 2013) würde ohne menschlichen Einfluss im Plangebiet Waldmeister-Buchenwald im Übergang zu und/oder Wechsel mit Waldgersten-Buchenwald; örtlich Hainsimsen-Buchenwald stocken.

Die typischen Baum- und Straucharten der o.g. Waldgesellschaft sind bei der Eingrünung des Plangebiets bevorzugt zu verwenden.

Aktueller Zustand / Reale Vegetation

Die Bestandsaufnahme des Plangebiets erfolgte im Februar 2022 nach dem Schlüssel „Arten, Biotope, Landschaft“ (LUBW 2018).

Das südexponierte Plangebiet wird nahezu vollständig ackerbaulich bzw. als Grünlandeinsaat genutzt. Während der Begehung konnte keine wertgebende Ackerwildkrautflora erfasst werden.



Abb. 9: Luftbild des Plangebiets (Quelle: LUBW Daten- u. Kartendienst), Geltungsbereich: gestrichelt

Am Südostrand ragen der Uferstreifen des Östlichen Sibachs mit gewässerbegleitenden Gehölzen geringfügig in das Flurstück hinein. Ein 10 m breiter Gewässerrandstreifen wird zur Baugrenze eingehalten. Die südlich gelegene Bahnlinie verläuft im Ostteil auf einem Damm, Richtung Westen dann in einem Einschnitt.

In diesem Einschnitt hat sich ein Feldgehölz entwickelt, das nach § 33 NatSchG als Biotop geschützt ist („Robinien-Feldgehölz an der Bahn nördlich Reutehöfe“, Biotopnummer: 182193350592). Die Ausläufer des Gehölzbestands ragen sehr geringfügig randlich in das Plangebiet hinein. Es handelt sich um ein lockeres, z.T. lückiges Feldgehölz aus dominanter Robinie mit beigemischten Erlen, Eschen und Eichen, das auf den steil eingeschnittenen Böschungen der Bahnlinie stockt. Die Säume sind nitrophytisch mit Brennessel und Brombeere.

Im Südosten hat sich auf dem Bahndamm eine lückige Gebüsch- und Heckenvegetation etabliert, die aller paar Jahre auf den Stock gesetzt wird. Östlich des Bahnübergangs, am Fuß des Bahndamms, entspringt der Östliche Sibach, der nördlich der Bahnlinie Richtung Osten fließt.

Im Norden grenzt jenseits der Kreisstraße der Untere Brandbühlwald an, der als geschütztes Waldbiotop (Brandbühlwald N Reutehöfe, Biotopnummer: 282193350156) ausgewiesen ist. Es handelt sich um einen strukturreichen Waldbestand aus Buchen-Eichen-Kiefern-Altholz.

Bedeutung und Empfindlichkeit

Die Ackerflächen sind von geringer Bedeutung als Lebensraum für Pflanzen und wenig empfindlich gegenüber Überbauung und Beschattung.

Vorbelastung

Vorbelastungen der Vegetation bestehen in der intensiven landwirtschaftlichen Bewirtschaftung der Fläche.

Auswirkungen durch die Umsetzung des Vorhabens

Die Fläche wird zukünftig mit Solarmodulen überschirmt und als Grünland extensiv bewirtschaftet. Durch die Beschattung kann es zu einer Veränderung der Wuchsbedingungen durch minimierte Sonneneinstrahlung und ungleichmäßige Beregnung bei Niederschlägen kommen.

Durch das Überstellen der Fläche mit Modulen erfolgt eine Beschattung, die sich negativ auf die Vegetationsentwicklung auswirkt. Diese Auswirkungen können durch den geplanten Abstand der Module von 80 cm zum Boden sowie den Reihenabstand zwischen den Modulreihen minimiert werden. Da die Reihen zur Vermeidung gegenseitiger Verschattung 5 m Abstand voneinander halten, wird der Boden unter den Modulen mit ausreichend Niederschlag und Licht versorgt, so dass sich eine Grasnarbe bildet, die mit Schafen abgeweidet oder gemäht werden kann. Ziel ist die Entwicklung einer artenreichen Fettwiese mittlerer Standorte.

Es sind keine Gehölzrodungen erforderlich. Der Wald sowie die bahnbegleitenden Gehölze bleiben vollständig erhalten. Zur Bahnlinie und dem Östlichen Sibach werden 10 m Abstand gehalten.

Durch die Verlegung der Erdkabel bis zum einige hundert Meter entfernten Netzverknüpfungspunkt werden nur bestehende Feldwege beansprucht. Die Erdkabel queren keine landwirtschaftlichen Flächen oder Schutzgebiete.



Abb. 10: geplanter Verlauf der Erdkabel (gelb) bis zum Netzverknüpfungspunkt im Waldgebiet Alter Bohl (Luftbild: LUBW Daten- u. Kartendienst)

8.3 Tiere

Es wurden keine faunistischen Untersuchungen durchgeführt, sondern das Potential des Plangebiets als Lebensraum wertgebender Tierarten anhand seiner Habitatstruktur und Nutzung bewertet.

Bestand

Vögel

Im Plangebiet und seiner näheren Umgebung ist aufgrund der Nutzungsstruktur potenziell nur mit häufigeren, in ihrem Bestand nicht gefährdeten und störungsunempfindlichen Vogelarten zu rechnen. Potenzielle Bruthabitate für Vögel bieten die angrenzenden Feldhecken und der Wald.

Ein Vorkommen von Offenlandbrütern auf den Ackerflächen, wie der besonders geschützten Feldlerche (*Alauda arvensis*), kann mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden, da die Tiere einen Abstand von 50-100 m zu Raumkanten halten (hier: Gehölze an der Bahnlinie im Süden, Waldrand im Norden). Der Abstand zwischen Waldrand und Bahndamm beträgt auf der östlichen Teilfläche nur rd. 130 m. Zudem führt der Verkehr auf der Kreisstraße und der Bahnlinie zu einem Meidungsverhalten von Offenlandarten. Gemäß GARNIEL et al. (2010) ist eine Reduktion der Vogelbesiedlung in einem 100 m Korridor auch bei Straßen mit weniger als 10.000 Kfz/24h zu erkennen.

Laut Dr. Wolfgang Fiedler (per Mail, März 2022) ist die Fläche aufgrund der Bodenbeschaffenheit und der Lage am Waldrand wenig für Feldlerchen geeignet. Aus den Ergebnissen der laufenden Bodensee-

Brutvogelkartierung geht ebenfalls hervor, dass im Planungsgebiet oder direkter Nachbarschaft keine Feldlerchen vorkommen.

In den bahnbegleitenden Gehölzen ist mit dem Vorkommen von Hecken- und Gebüschbrütern zu rechnen. Im nördlich angrenzenden Wald ist ein Brutvorkommen von Greifvögeln, Spechten oder Hohltauben möglich (gem. Steckbrief zur Waldbiotopkartierung Brandbühlwald N Reutehöfe).

Die Ackerfläche wird von Vögeln der Feldflur zur Nahrungssuche und von Greifvögeln zur Jagd genutzt.

Fledermäuse

Es ist davon auszugehen, dass Fledermäuse die linienförmigen, randlichen Gehölzstrukturen entlang des Bahndamms, des Östlichen Sibachs sowie den Waldrand als Leitlinien bei der Jagd und zur Nahrungssuche nutzen. Quartiere sind im Plangebiet auszuschließen.

Reptilien

Entlang der Bahnböschung ist aufgrund der dort vorliegenden Habitatstrukturen ein Vorkommen der Zauneidechse (*Lacerta agilis*) möglich.

Sonstige Tierarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie

Aufgrund der Habitatstruktur der Fläche kann ein Vorkommen oder eine Betroffenheit von streng geschützten oder naturschutzfachlich bedeutsamen Säugetieren, Amphibien und wirbellosen Tierarten mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Bedeutung und Empfindlichkeit

Die Ackerfläche besitzt eine untergeordnete Bedeutung als Nahrungshabitat für Vögel der Feldflur, Hecken und Waldränder. Der angrenzende Wald und die Feldgehölze dienen als Bruthabitate für gehölz- und waldbewohnende Vogelarten. Aus Sicht des Schutzgutes Tiere besteht eine geringe Empfindlichkeit gegenüber dem Bau des Solarparks, da dieser gleichzeitig mit einer Nutzungsextensivierung der Unternutzung und damit einer Aufwertung der Lebensraumfunktion verbunden ist.

Bedeutende Wildtierkorridore werden nicht von der Planung tangiert (Generalwildwegeplan 2010, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt BW).

Auswirkungen

Das Plangebiet wird durch die künftige Nutzung als Solarpark als Nahrungshabitat und Lebensraum für Vögel, Insekten und Zauneidechsen aufgewertet. Durch die Umwandlung einer intensiv bewirtschafteten Ackerfläche in extensives Grünland entstehen neue, störungsarme Rückzugsorte für Tiere. Auf den künftigen Wiesenflächen unter den Modulen und in den Saumstrukturen in den Randbereichen können sich artenreiche Vegetationsbestände und individuenreiche Insektenfauna entwickeln.

Trotz geplanter Umzäunung von rd. 6 ha Betriebsgelände sind keine erheblichen Habitatzerschneidungen für größere, wandernde Tierarten zu erwarten. Der Zaun wird mit ausreichendem Bodenabstand ausgeführt, um die Durchgängigkeit für Kleintiere zu gewährleisten.

Für weitere Auswirkungen wird auf das folgende Kapitel verwiesen.

8.4 Artenschutzrechtliche Prüfung

Auswirkungen durch die Umsetzung des Vorhabens

Töten von Tieren (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)

Vögel: Verstöße gegen das Tötungsverbot sind nicht zu erwarten, da keine Gehölze gerodet werden müssen und eine Brut von Offenlandbrütern im Plangebiet aufgrund der nahen Raumkanten und der vergrämden Wirkung der Verkehrswege auszuschließen ist. Von Beeinträchtigungen von Vögeln durch Blendwirkung oder Kollision an den Modulen ist aufgrund der niedrigen Höhen und dem Neigungswinkel nicht auszugehen (vgl. BfN-Skripten 247, 2009).

Fledermäuse: Mit der Tötung von Tieren ist nicht zu rechnen, da keine geeigneten Quartiere vorhanden sind.

Zauneidechsen: Mit der Tötung von Tieren ist nicht zu rechnen, da keine Eingriffe in potentielle Lebensstätten erfolgen.

Erhebliche Störungen während der Fortpflanzungszeiten, u.a. durch Lärm, Licht, Bewegung (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)

Vögel: Bei den in der Umgebung zu erwartenden Arten handelt es sich um gegenüber akustischen und optischen Störungen wenig empfindliche Vogelarten. Bau-, anlagen- oder betriebsbedingte Wirkungen sind daher nicht zu erwarten.

Fledermäuse: Da keine Beleuchtung des Betriebsgeländes vorgesehen ist, sind Störungen von lichtempfindlichen Fledermausarten auszuschließen.

Zauneidechsen: Mit einer erheblichen Störung von potentiell am Bahndamm vorkommenden Zauneidechsen infolge der Bauarbeiten ist nicht zu rechnen bzw. diese ist allenfalls temporär. Die Tiere haben Ausweichmöglichkeiten zur Flucht.

Flächeninanspruchnahme und Zerstörung von Fortpflanzungshabitaten, Ruhestätten, Jagdhabitaten und Leitlinien (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)

Vögel: Es befindet sich keine Fortpflanzungshabitats innerhalb des Plangebiets. Aufgrund der Raumkanten (Wald, Bahndamm, Gehölze) ist ein Vorkommen von Offenlandbrütern auszuschließen. In faunistischen Untersuchungen¹ wurde festgestellt, dass Feldvögel Freiflächensolaranlagen zur Brut und Nahrungssuche und den Zaun als Ansitzwarte nutzen können. Insbesondere in ansonsten intensiv genutzten Agrarlandschaften können die pestizidfreien und ungedüngten, extensiv genutzten PV-Anlagenflächen wertvolle Inseln sein, die als Brutplatz oder Nahrungsbiotop für Vogelarten wie die Feldlerche dienen (BfN 2009).

Es ist jedoch davon auszugehen, dass aufgrund der Überstellung mit Solarmodulen die Fläche als Nahungshabitat für Greifvögel entfällt. Vor dem Hintergrund der i.d.R. mehrere hundert Hektar umfassenden

¹ A) Vögel im Solarpark – eine Chance für den Artenschutz? Auswertung einer Untersuchung im Solarpark Ronneburg „Süd I“, LIEDER & LUMPE (2012)

B) Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen (BfN; 2009)

den Reviergröße der Arten ist jedoch nicht davon auszugehen, dass ein möglicher Verlust von rund 6 ha Nahrungshabitat zu einer Aufgabe der Reviere führen wird.

Fledermäuse: Die linienförmigen randlichen Gehölzstrukturen bleiben als Leitlinien bei der Jagd erhalten. Bedeutende Jagdhabitats gehen nicht verloren. Für potentiell vorkommende Fledermäuse findet hinsichtlich des Nahrungsangebots durch die Umwandlung der Ackerfläche in eine extensive Wiese eine Aufwertung statt.

Zauneidechsen: Der potentielle Lebensraum von Zauneidechsen am Bahndamm bleibt erhalten, da ein Abstand von 10 m zur Bahnlinie bzw. zum Sibach eingehalten wird.

Fazit Artenschutz

Es sind keine artenschutzfachlichen Maßnahmen erforderlich, die über die im Kap. 11 genannten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen hinausgehen.

Ein Verletzung oder Tötung von Tieren (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG) ist nicht zu erwarten. Ebenso ergeben sich keine erheblichen Störungen (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG), da hierfür in Frage kommende sehr störungsempfindliche Arten im Plangebiet nicht zu erwarten sind bzw. keine vorhabenbedingten Störungen auftreten. Es sind keine Beschädigungen oder Zerstörungen von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG) zu erwarten. Eine Barrierewirkung, Zerschneidung oder Zerstörung von bedeutsamen Jagdhabitats und Leitstrukturen (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG) ist ebenfalls nicht zu erwarten.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass für die betrachteten Artengruppen kein Konfliktpotenzial hinsichtlich der Realisierung des Solarparks besteht. Durch die Entwicklung extensiver Wiesen werden Nahrungshabitats für Tiere geschaffen.

Es ist auszuschließen, dass bei Umsetzung des Vorhabens die Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG bzw. des Art. 12 FFH-RL und Art. 5 der Vogelschutzrichtlinie eintreten. Ein Ausnahmeverfahren gem. §45 (8) BNatSchG ist nicht erforderlich.

8.5 Fläche

Die 6 ha große Fläche des Plangebiets wird derzeit als Acker genutzt, der als erosionsgefährdet eingestuft ist. Sie besitzt neben ihrer Funktion für die Landwirtschaft keine Bedeutung für den Naturschutz oder die Naherholung. Aus landwirtschaftlicher Sicht handelt es sich um eine landbauwürdige Fläche (Vorrangflur Stufe I), die von anderen Nutzungen freigehalten werden soll. Durch das Vorhaben wird die Fläche nicht der Landwirtschaft entzogen, da weiterhin eine extensive Wiesennutzung erfolgen kann. Wichtige Freiflächen übergeordneter Bedeutung oder mit besonderer Funktion für Naturhaushalt und Landschaft gehen nicht verloren.

Die Kulturlandschaft ist bereits stark durch eine Bahnlinie, die Kreisstraße und die nahe Bundesstraße zerschnitten.

Es wird kaum Fläche dauerhaft versiegelt, ein Rückbau der Solarmodule ist nach Ablauf der Betriebsdauer technisch möglich und wird in einem städtebaulichen Vertrag festgelegt.

Es entstehen keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche.

8.6 Geologie und Boden

Als bodenkundliche Einheit ist Parabraunerde aus sandig-kiesigen Moränensedimenten vorhanden (BK50 aus LGRB online).

Bedeutung und Empfindlichkeit

Für die betroffenen Flurstücke liegt folgende Bodenschätzung vor:

Flst. 2344/1, 2348, 1247: L4D 41-60

Flst. 2384/1: L4D 61-75

Die Lehm Böden haben eine mittlere bis hohe natürliche Bodenfruchtbarkeit (2-3). Die Bedeutung als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf ist mittel (2) und die Bedeutung als Filter und Puffer von Schadstoffen hoch (3).

Gemäß Erosionskulisse Wasser (Stand 11/2018, LEL) besteht für die Flächen aufgrund der Hangneigung und der Bodenbeschaffenheit eine Erosionsgefährdung, auf der westlichen Teilfläche ist diese hoch.

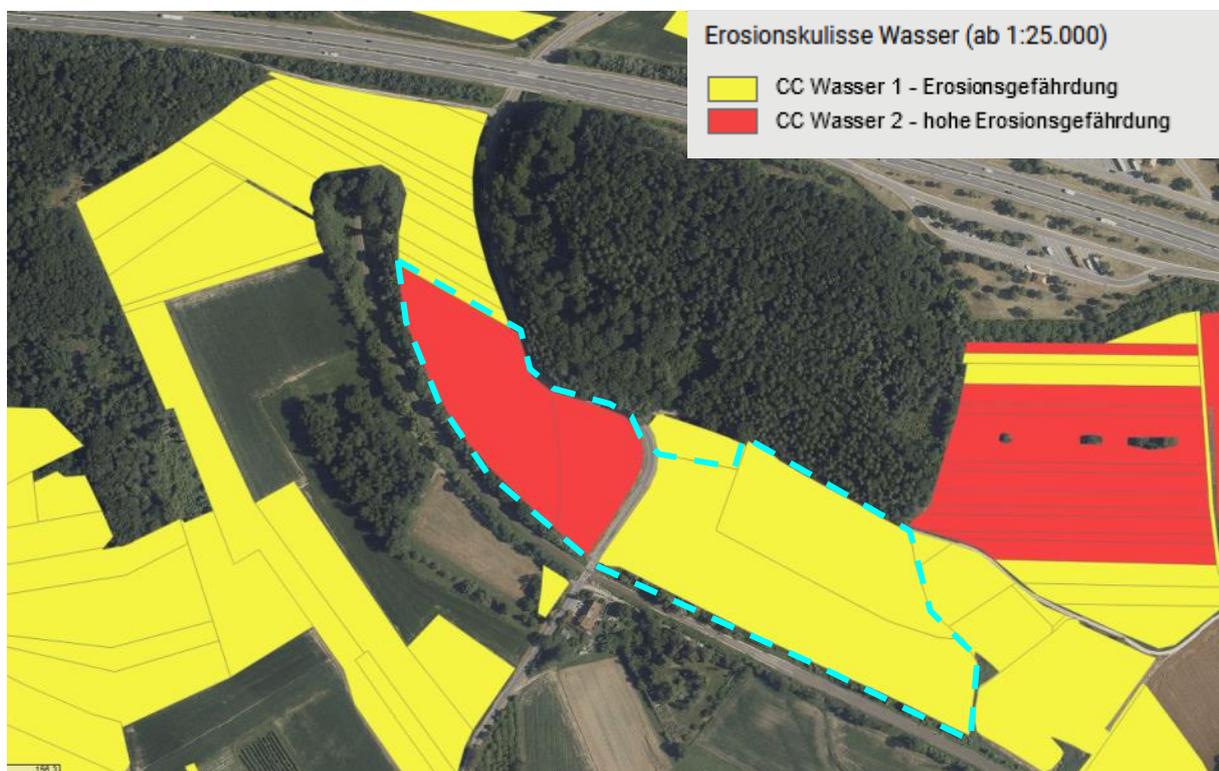


Abb. 11: Erosionsgefährdung im Plangebiet (Quelle: Erosionskulisse Wasser, LEL), Plangebiet: blau

Gemäß Moorkarte Baden-Württemberg ragt in den südöstlichen Teil des Plangebiets der Anmoorsaum des verlandeten „Moors bei den Reutehöfen“ hinein. Gemäß Erläuterungen zu Blatt Singen L 8318 hat der Teil östlich der Bahn Hangmoorcharakter. Dieser Bereich befindet sich im Gewässerrandstreifen des Östlichen Sibachs, der von Bebauung ausgespart bleibt. Hier können sich am Fuße des Bahndamms feuchte Hochstaudensäume entwickeln.

nur im Bereich der Betriebsgebäude (Trafo-/Umspannstationen) in geringem Umfang Flächen versiegelt. In diesen Bereichen gehen kleinflächig die Bodenfunktionen verloren. Zufahrtswege und Kabeltrassen bleiben unversiegelt. Die Nutzung eines 2 bis 4 m breiten umlaufenden befahrbaren Graswegs zu Wartungszwecken führt zu einer leichten Beeinträchtigung der Bodenfunktionen durch Verdichtung.

8.7 Wasser

Grundwasser

Das Plangebiet befindet sich im Übergangsbereich der hydrogeologischen Einheit der Übrigen Molasse und der Oberen Meeresmolasse, welche als Grundwasserleiter fungiert (LUBW Daten- und Kartendienst). Genauere Angaben zum Baugrund, Grundwasserstand und zur Versickerungsfähigkeit der Böden liegen nicht vor.

Bedeutung und Empfindlichkeit

Das östliche Plangebiet liegt innerhalb der Zone IIIB des Wasserschutzgebiets „TB Säckle“ Nr. 335.004 (Datum der Rechtsverordnung 15.06.1966). Die Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeinträgen wird aufgrund der hohen Filter- und Pufferfunktion des Bodens als gering eingestuft.

Vorbelastung

Vorbelastungen des Grundwasserhaushaltes sind nicht bekannt.

Auswirkungen durch Umsetzung des Vorhabens

Eine Gefährdung des Grundwassers im Wasserschutzgebiet ist bei fachgerechtem Umgang mit Gefahrenstoffen und Abfällen nicht zu erwarten. Von intakten Modulen ist bauartbedingt kein Cadmium- und Bleieintrag in den Boden zu erwarten. Bei einer starken Beschädigung der Solarmodule (z. B. durch Hagel oder Brand) ist eine Cadmium- oder Bleifreisetzung aber nicht gänzlich auszuschließen, so dass defekte Module zeitnah von der Fläche entfernt werden müssen.

Die Auflagen der WSG-Rechtsverordnung sind zu beachten. Eine Versickerung der anfallenden Niederschlagswasser erfolgt flächig auf den Grünlandflächen unter den Modulen. Die Grundwasserneubildungsrate wird nicht vermindert.

Oberflächengewässer

Im Plangebiet und seiner näheren Umgebung befinden sich keine Überschwemmungsgebiete. Am südlichen Plangebietsrand fließt der Östliche Sibach. Es handelt sich um ein Gewässer II. Ordnung, d.h. um ein Gewässer von wasserwirtschaftlicher Bedeutung. Es werden keine Module oder Einzäunungen innerhalb des 10 m-Gewässerrandstreifens errichtet.

Zur Starkregenrisiko liegen keine Informationen vor. Die Stadt Radolfzell hat in ihrem Starkregen-Risikomanagement das Plangebiet nicht näher untersucht.

8.8 Klima / Luft

Die übergeordneten Winde kommen aus Nord-Nordost und Südwest.

Die Jahresdurchschnittstemperatur in Radolfzell liegt bei 9 °C. Die jährliche Niederschlagsmenge liegt bei 805 mm (Quelle: Deutscher Wetterdienst). Das Lokalklima ist gemäßigt, aber warm. Die mittlere jährliche Sonneneinstrahlung liegt mit 1.135 kWh/m² im landesweiten Vergleich im oberen Bereich (LUBW Daten- und Kartendienst online).

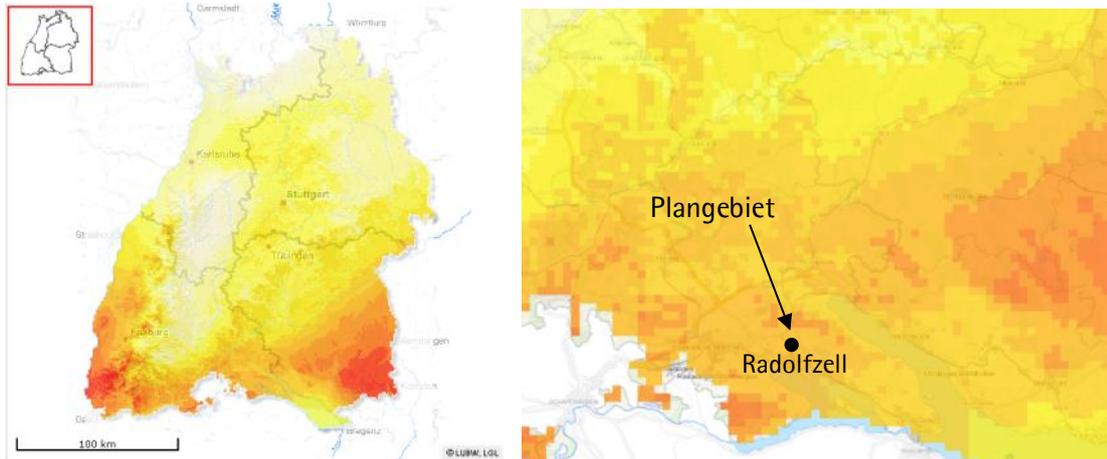


Abb. 13: Globalstrahlung im Plangebiet (Quelle: LUBW Daten- u. Kartendienst online, abgerufen am 02.02.2022)

Bedeutung und Empfindlichkeit

Die Ackerfläche fungiert als Kaltluftentstehungsgebiet, welches jedoch aufgrund seiner Entfernung zu bebauten Flächen keine siedlungsklimatische Relevanz besitzt. Der angrenzende Wald dient der Frischluftbildung und Staubfilterung.

Vorbelastung

Leichte Vorbelastungen der lokalen Luftqualität sind durch die Kreisstraße und die Bahnlinie (Schadstoffemissionen, Feinstaub etc.) möglich.

Auswirkungen durch Umsetzung des Vorhabens

Die Luftschicht über den Modulen wird voraussichtlich etwas stärker als zuvor erwärmt. Die nächtliche Kaltluftproduktionsleistung der Fläche verringert sich durch die Überschildung mit Photovoltaikmodulen geringfügig. Die Fläche besitzt jedoch für die Frischluft- bzw. Kaltluftversorgung von Siedlungen keine Bedeutung, daher sind die Auswirkungen als unerheblich einzustufen. Mit einem Anstieg von Luftschadstoffen durch die geplante Nutzung ist ebenfalls nicht zu rechnen. Die Erzeugung von Solarenergie verringert den Bedarf an fossilen Energieträgern und trägt somit langfristig zu einer Verringerung von CO₂-Emissionen und zum Klimaschutz bei.

8.9 Landschaft

Das Plangebiet liegt nördlich von Radolfzell an der Stahringer Straße nördlich der Bahnlinie Radolfzell-Stahrigen. Das Gelände ist leicht geneigt und fällt nach Süden hin ab. Es liegt auf rd. 420 bis 430 m ü. NN südlich des Unteren Brandbühlwalds.

Eine Einsehbarkeit der Fläche ist vor allem vom Süden und Osten aus gegeben, wobei die Gehölze entlang der Bahnlinie eine direkte Blickbeziehung deutlich minimieren. Die Fläche befindet sich außerhalb der Sichtbereiche von größeren Wohnsiedlungen. Vom rd. 700 m entfernten Ortsteil Reute aus werden die oberen Bereich des Solarparks voraussichtlich sichtbar sein, aufgrund der Entfernung sind aber keine erheblichen Auswirkungen zu befürchten. Die Module erreichen nur eine maximale Höhe von 2,5 m und sind somit deutlich kleiner als die angrenzenden Waldbäume.

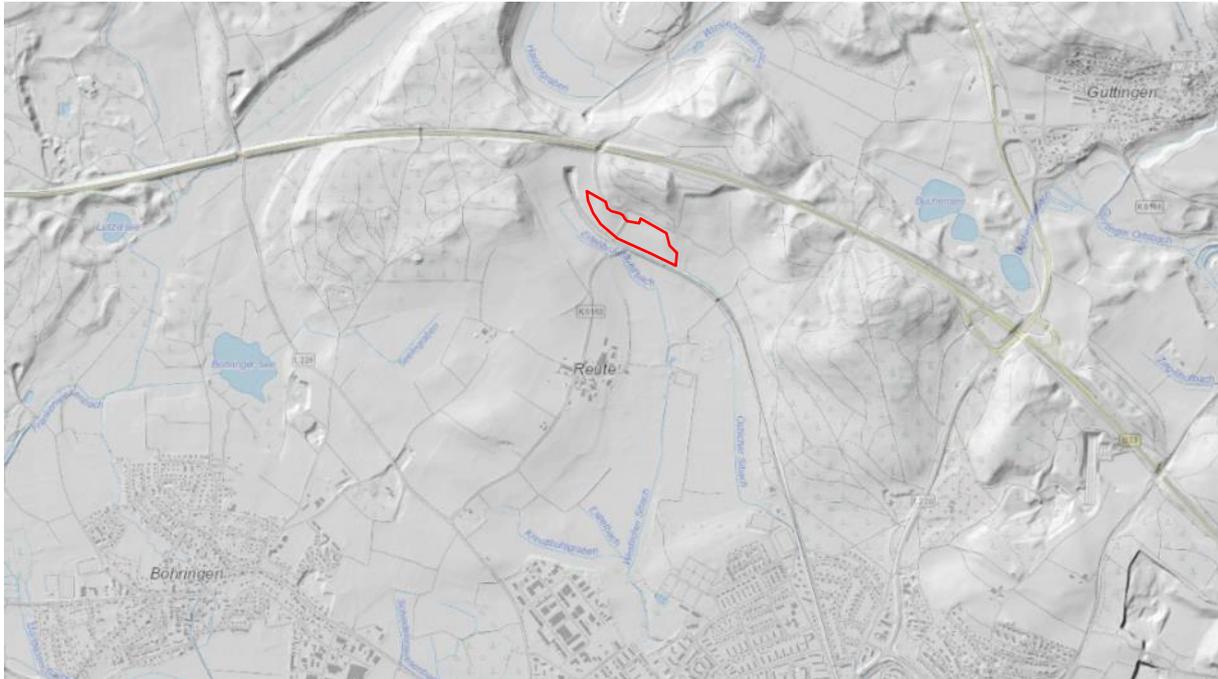


Abb. 14: Topographie der Umgebung des Plangebiets (rot), Quelle: Schummerungskarte DGM1 LUBW Daten- u. Kartendienst, abgerufen am 02.02.2022

Bedeutung und Empfindlichkeit

Bedeutende und weithin sichtbare landschaftsprägende Strukturen im Umfeld stellen die bahndammbegleitenden Feldhecken sowie der erhöht liegende Brandbühlwald im Norden dar. Diese bleiben erhalten. Die Umgebung und das Plangebiet besitzen aufgrund ihrer Zerschneidung durch Verkehrswege keine besondere Bedeutung für die Naherholung. Insgesamt besteht aufgrund der weitgehend „versteckten“ Lage nur eine mittlere Empfindlichkeit gegenüber einer Überbauung mit Solarmodulen.

Vorbelastung

Vorbelastungen des Landschaftsbilds sind durch die Kreisstraße vorhanden.

Auswirkungen durch die Umsetzung des Vorhabens

Es kommt zu einer lokalen, technischen Veränderung des Landschaftsbildes auf rd. 6 ha Fläche durch die Installation von maximal 2,5 m hohen Solarmodulen, eines Trafohäuschens und eines 2 m hohen Zaunes in einem wenig vorbelasteten Landschaftsraum. Die geplante Photovoltaikanlage wird vor allem von Süden und Osten sowie vom Wanderweg im Norden her einsehbar sein. Eine Eingrünung ist von Norden und Westen durch die Gehölze entlang der Bahnlinie und durch den Wald gegeben. Der Solarpark ist vergleichsweise gut eingebunden. Da das Gelände jedoch nach Norden stark ansteigt, werden

die oberen Modulreihen des Solarparks von Bereichen südlich der Bahnlinie sichtbar sein (vgl. Fotodokumentation im Anhang). Bedeutsame Blickbeziehungen mit Naherholungsrelevanz oder Räume von besonderer landschaftlicher Schönheit sind jedoch nicht betroffen. Eine störende Sichtbeziehung bis zu den Wohnsiedlungen Radolfzells wird aufgrund der Entfernung nicht erwartet.

Durch die Höhenbegrenzung der Module, einen Verzicht auf nächtliche Beleuchtung sowie die Ansaat blütenreicher Wiesenflächen unter den Modulen und in den Randbereichen können die negativen Auswirkungen minimiert werden.

8.10 Kulturgüter und sonstige Sachgüter

Bodendenkmale sind im Plangebiet derzeit nicht bekannt, jedoch nicht vollständig auszuschließen.

Die Ackerfläche ist als Sachgut für die Landwirtschaft anzusehen.

Das Plangebiet ist laut Wirtschaftsfunktionenkarte als Vorrangflur Stufe I eingestuft, d.h. es handelt sich um überwiegend landbauwürdige Flächen, auf denen Fremdnutzungen ausgeschlossen bleiben müssen. Die Flurbilanz gibt das Plangebiet als Vorrangfläche Stufe II, das Flst.2384/1 als Vorrangfläche Stufe I an. Das heißt es sind gute bis sehr gute Böden, z.T. mit Hangneigung vorhanden.

Die fruchtbaren Böden gehen nicht verloren, sondern werden weiterhin als Grünland genutzt. Ein Rückbau der Anlage nach Ende der Betriebsdauer ist möglich und wird in einem städtebaulichen Vertrag festgeschrieben.

8.11 Wechselwirkungen zwischen den Umweltbelangen

Bei der Beschreibung der Wechselwirkungen geht es um die Wirkungen, die durch eine gegenseitige Beeinflussung der Umweltbelange entstehen.

Durch die Nutzung regenerativer Energien (Photovoltaik) sind indirekt und mittel- bis langfristig positive Wechselwirkungen auf den Naturhaushalt zu erwarten. So trägt die Erzeugung von Solarenergie langfristig zu einer Verringerung von CO₂-Emissionen und zum Klimaschutz bei, indem sie den Bedarf an fossilen Energieträgern verringert.

Die Entwicklung von Grünland im Solarpark führt zu einer verringerten Bodenerosion auf den hängigen Flächen sowie zu einer Aufwertung als Lebensraum für Tiere und Pflanzen gegenüber der vormals intensiven Ackernutzung.

Durch die technische Überprägung der Landschaft kann es zu leichten Beeinträchtigungen der Erholungseignung der Landschaft für das Schutzgut Mensch kommen.

9. Entwicklungsprognosen des Umweltzustandes

9.1 Entwicklung des Umweltzustandes bei Durchführung der Planung

Durch die Umsetzung der Planung ergeben sich Umweltauswirkungen unterschiedlicher Erheblichkeit. Am erheblichsten stellt sich die Errichtung von bis zu 2,5 m hohen Solarmodulen für das Landschaftsbild dar. Es wird dadurch technisch überprägt. Die Nutzungsextensivierung verringert die Bodenerosion auf hängigen Ackerflächen und wertet das Gebiet als Lebensraum für Pflanzen und Tiere auf. Die Er-

zeugung von Solarenergie führt langfristig zu einer Verringerung von CO₂-Emissionen und trägt somit zum Klimaschutz bei.

9.2 Entwicklung des Umweltzustandes ohne Umsetzung der Planung

Ohne die Aufstellung des Bebauungsplans würde das Gebiet weiterhin intensiv ackerbaulich genutzt. Die Blickbeziehung ins Umland bliebe unverändert. Die Erzeugung regenerativer Energien zur Erreichung der Klimaziele müsste auf anderen Flächen stattfinden.

10. Minimierung der betriebsbedingten Auswirkungen durch technischen Umweltschutz

10.1 Vermeidung von Emissionen

Der Einsatz von stromerzeugenden Solaranlagen ist ein wichtiger Beitrag zur Verminderung von CO₂-Emissionen und damit zum Klima- und Umweltschutz. Durch den Verzicht auf nächtliche Beleuchtung des Geländes sowie die Verwendung von technischen Anlagen nach dem neuesten Stand der Technik sind keine erheblichen Umweltauswirkungen durch Licht- oder Schadstoffemissionen zu erwarten.

10.2 Sachgerechter Umgang mit Abfällen und Abwässern

Durch den Betrieb der Solaranlage fallen keine Abfälle oder Abwässer an. Die auf den Solarmodulen oder Nebenanlagen anfallenden Niederschlagswässer versickern flächig.

10.3 Nutzung regenerativer Energien

Die Errichtung der Photovoltaikanlage fördert den Ausbau der regenerativen Energieerzeugung, dient der lokalen Wertschöpfung und ist ein Beitrag zur verbrauchsnahe, dezentralen Stromversorgung.

11. Maßnahmen zur Vermeidung, Minimierung und Kompensation

Im Durchführungsvertrag wird die zeitliche Umsetzung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen spätestens innerhalb eines Jahres nach Abschluss der Bauarbeiten vereinbart. Der Durchführungsvertrag wird Bestandteil des Bebauungsplanes.

11.1 Vermeidungsmaßnahmen

V1 Verzicht auf nächtliche Beleuchtung

Maßnahme:

Auf eine nächtliche Beleuchtung des Betriebsgeländes ist zu verzichten.

Begründung:

Schutzgut Pflanzen/Tiere: Vermeidung der Lockwirkung und Störung von nachtaktiven Vögeln, Fledermäusen und Insekten durch Lichtquellen

Schutzgut Landschaft: Schutz des Landschaftsbildes vor nächtlichen Lichtimmissionen

Festsetzung: § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB

V2 Fachgerechter Umgang mit Abfällen und Gefahrstoffen

Maßnahme:

Durch sachgerechten und vorsichtigen Umgang entsprechend den anerkannten Regeln der Technik mit Öl-, Schmier- und Treibstoffen oder anderen Bauchemikalien (z.B. Farben, Lacke, Verdünnungsmittel, Lötzinn, Isolier- und Kühlmittel) sowie regelmäßige Wartung der Baumaschinen sind jegliche Beeinträchtigungen des Bodens und des Grundwassers zu vermeiden. Die Handhabung von Gefahrstoffen und Abfällen hat nach einschlägigen Fachnormen zu erfolgen.

Jegliche Wartungsarbeiten an sowie Betanken von Fahrzeugen und Baumaschinen müssen während der Bauphase und im Zuge des Unterhaltes außerhalb des Wasserschutzgebietes erfolgen.

Bei einer starken Beschädigung der Solarmodule (z.B. durch Hagel oder Brand) sind defekte Module innerhalb eines Monats von der Fläche zu entfernen und fachgerecht zu entsorgen, um einen Eintrag von Schadstoffen in Boden und Grundwasser auszuschließen.

Begründung: Schutz von Boden und Grundwasser im Wasserschutzgebiet und in Gewässernähe

Festsetzung: Hinweis im Bebauungsplan

V3 Erhalt von Gehölzen

Maßnahme:

Die entlang der Bahnlinie, am Südrand der Fläche vorhandenen Gehölzstrukturen sind zu erhalten und wirksam vor baubedingten Beeinträchtigungen zu schützen, z.B. durch einen festen Bauzaun. Bei Abgang von Gehölzen ist gleichwertiger Ersatz aus gebietsheimischen Gehölzarten zu pflanzen. Abschnittsweises Auf-den-Stock-Setzen in Rahmen von Pflegemaßnahmen ist zulässig.

Begründung:

Schutzgut Pflanzen/Tiere: Vermeidung der Beeinträchtigung von brütenden Vögeln und der Zerstörung von Brutplätzen,

Schutzgut Landschaft: Erhalt der Eingrünung.

Festsetzung: § 9 Abs. 1 Nr. 25b BauGB

11.2 Minimierungsmaßnahmen

M1 Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers

Maßnahme:

Das auf den Solarmodulen anfallende Niederschlagswasser ist flächig in den Wiesenflächen zu versickern.

Begründung:

Schutzgut Wasser: Gemäß § 55 Abs. 2 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) soll Niederschlagswasser ortsnah versickert, verrieselt oder direkt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch was-

serwirtschaftliche Belange entgegenstehen.

Festsetzung: Hinweis im Bebauungsplan

M2 Schutz des Oberbodens

Maßnahme:

Bei allen Baumaßnahmen sind die Grundsätze des schonenden und sparsamen Umgangs mit Boden (BBodSchG, §§ 1a, 202 BauGB, § 1 BNatSchG) zu berücksichtigen. Auf ein Befahren der Böden mit schweren Baumaschinen ist zu verzichten. Bodenverdichtungen sind zu vermeiden. Beim Befahren des Bodens ist auf trockene Wetterverhältnisse zu achten.

Begründung:

Schutzgut Boden: Sicherung der nicht wiederherstellbaren Ressource „Oberboden“, Erhalt der Bodenfunktionen und der landwirtschaftlichen Ertragsfähigkeit, Vermeidung von Bodenverdichtungen

Festsetzung: Hinweis im Bebauungsplan

M3 Verwendung reflexionsarmer Solarmodule

Maßnahme:

Es sind Solarpaneele mit niedrigem Reflexionsgrad bzw. hohem Absorptionsgrad oder mit Anti-Reflexions-Beschichtungen zu verwenden. Die Aufständungen sind ebenfalls reflexionsarm auszuführen. Die Anlagenelemente müssen dem neuesten Stand des Insektenschutzes bei Photovoltaik-Anlagen entsprechen.

Begründung:

Schutzgut Tiere: Minimierung der Lockwirkung auf Insekten (Schutz angrenzender Lebensräume)
Schutzgut Mensch Verringerung der Blendwirkung

Festsetzung: § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB

M4 Landschaftsgerechte und kleintierfreundlichen Einzäunung der Photovoltaikanlage

Maßnahme:

Einzäunungen sind wegen der Durchgängigkeit für Kleintiere (Kleinsäuger, Amphibien und Reptilien) mit einem Mindestabstand von 10–15 cm vom Boden auszuführen. Für Einfriedungen, die nicht als Blendschutz dienen, sind nur landschaftsgerechte und transparente Zäune mit einer Maximalhöhe von 2 m in dezenten und matten Naturfarben wie z.B. braun und grün oder Metallzäune zulässig.

Begründung:

Schutzgut Tiere: Erhalt der Durchgängigkeit des Plangebiets für Kleintiere
Schutzgut Landschaft landschaftsgerechte Einbindung der Photovoltaikanlage

Festsetzung: Örtliche Bauvorschriften § 74 (1) 3 LBO bzw. VEP

M5 Einhaltung eines Mindestabstands der Solarmodule zur Geländeoberfläche*Maßnahme:*

Zwischen Modulunterkante und der Geländeoberfläche ist ein Abstand von mind. 80 cm einzuhalten.

Begründung:

Schutzgut Pflanzen: Gewährleistung einer geschlossenen Vegetationsdecke durch ausreichenden Streulichteinfall unter Solarmodulen, Vereinfachung der Mahd/Beweidung

Festsetzung: Örtliche Bauvorschriften § 74 (1) 1 LBO

M6 Bewirtschaftung der Fläche unter den Modulen als extensives Grünland*Maßnahme:*

Die ehemalige Ackerfläche unterhalb der Module und zwischen den Modulreihen ist dauerhaft in extensiv genutztes Grünland umzuwandeln. Hierzu ist eine blütenreiche Wiesensaatgutmischung unter Verwendung von autochthonem Saatgut (z.B. Mischungen 01 Blumenwiese bzw. 02 Frischwiese / Fettwiese der Rieger-Hofmann GmbH oder Fettwiesenmischung Nr. 02 der Syringa –Gärtnerei Hilzingen oder Saatgut gleicher Qualität) anzusäen. Alternativ ist eine Saatgutübertragung aus Heudrusch von Spenderflächen der Region möglich.

Mahd 2x/Jahr mit Abfuhr des Mahdguts oder extensive Beweidung. Auf Düngung und chemische Pflanzenschutzmittel ist zu verzichten. Ein zur Umfahrung der Anlage genutzter Grasweg für Wartungs- und Reparaturarbeiten ist zulässig.

Begründung:

Schutzgut Pflanzen/ Tiere: Aufwertung als Lebensraum, Erhöhung des Artenreichtums, Schaffung störungsarmer Rückzugsorte

Schutzgut Boden: Regeneration der Bodenfunktionen durch Aufgabe des Bodenumbruchs und der intensiven Ackerbewirtschaftung

Festsetzung: § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB

M7 Entwicklung von blütenreichen Wiesen und Säumen*Maßnahme:*

Die in der Planzeichnung gekennzeichneten Flächen im Süden zwischen Bahnlinie/Bach und Zaun sind durch extensive Bewirtschaftung als artenreiche Säume bzw. als Hochstaudenfluren zu entwickeln.

Die in der Planzeichnung gekennzeichnete Fläche im Norden zwischen Spazierweg und Zaun ist als artenreiche Wiese anzusäen und extensiv zu pflegen. Es ist autochthones Saatgut gemäß Maßnahme M6 zu verwenden.

Auf Düngung und chemische Pflanzenschutzmittel ist zu verzichten.

Die Flächen am Bach sind maximal 1x/Jahr zu mähen oder sporadisch zu beweiden.

Begründung:

Schutzgut Pflanzen/ Tiere: Aufwertung als Lebensraum, Erhöhung des Artenreichtums, Schaffung störungsarmer Rückzugsorte, im Gewässerrandstreifen des Sibachs auf

anmoorigem Standort Entwicklung angepasster Artengemeinschaften
möglich

Festsetzung: § 9 Abs. 1 Nr. 25a BauGB

M8 Pflanzung und Ergänzung von Strauchhecken

Maßnahme:

Entlang der nördlichen Einzäunung am Spazierweg ist eine einreihige Hecke vor den Zaun zu pflanzen.
Der Pflanzabstand beträgt 1 m zwischen den Sträuchern.

Der lückige Gehölzbestand am Sibach ist durch Strauchpflanzungen zu ergänzen.

Es sind heimische Sträucher der Pflanzliste und gebietsheimisches Pflanzmaterial zu verwenden.

Pflanzqualität: mind. Str, v, 5 Tr., 60-100.

Begründung:

Schutzgut Pflanzen/ Tiere: Aufwertung als Lebensraum, Erhöhung des Artenreichtums, Schaffung störungsarmer Rückzugsorte, im Gewässerrandstreifen des Sibachs auf anmoorigem Standort Entwicklung angepasster Artengemeinschaften möglich

Festsetzung: § 9 Abs. 1 Nr. 25a BauGB

11.3 Kompensationsmaßnahmen

Es sind keine Kompensationsmaßnahmen erforderlich, da die Umwandlung von Acker in Grünland eine Aufwertung der Biotopwertigkeit mit sich bringt.

12. Eingriffs-Kompensationsbilanz

Die Ermittlung des Kompensationsbedarfes für den geplanten Eingriff wurde gemäß Bewertungsmodell der Ökokontoverordnung (2011) erstellt. Maßgeblich sind die Bewertungen der Schutzgüter „Boden“ und „Pflanzen/Biotope“. Hierfür wird jeweils der Kompensationsbedarf in Ökopunkten ermittelt, addiert und funktionsübergreifend kompensiert. Für das Schutzgut „Landschaft“ erfolgt die Bewertung verbal-argumentativ. Für die übrigen Schutzgüter sind keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten.

12.1 Eingriff Schutzgut Boden

Die Ermittlung des Kompensationsbedarfes für das Schutzgut Boden wurde gemäß Ökokontoverordnung in Verbindung mit dem Heft 23 der LUBW (2010) erstellt. Nach der Bewertung der Leistungsfähigkeit nach den Daten der LGRB online wird die Wertstufe („Gesamt“) ermittelt (Durchschnitt aus den Bewertungsklassen). Für die Ermittlung der Ökopunkte wird die jeweilige Wertstufe mit 4 multipliziert („ÖP [Gesamtbew. x 4]“). Der Kompensationsbedarf entspricht der Differenz der Bewertung vor und nach dem Eingriff.

Tabelle 4: Ermittlung des Eingriffs für das Schutzgut Boden

Flst.	aktuelle Nutzung	Klassenzeichen	Fläche (m²)	zukünftige Nutzung	Bewertungsklasse vor dem Eingriff						Bewertungsklasse nach dem Eingriff						Kompensationsbedarf in ÖP			
					NB	AW	FP	NV	Wertstufe (Gesamtbew.)	ÖP (Gesamtbew. x 4)	ÖP x A [m²]	NB	AW	FP	NV	Wertstufe (Gesamtbew.)	ÖP (Gesamtbew. x 4)	ÖP x A [m²]	ÖP/m²	ÖP x A [m²]
2344/1, 2348, 1247	Acker	L4D 41-60	180	SO Photovoltaik: versiegelte Fläche 0,5% (Trafo, Fundamente)	2	2	3	*	2,167	8,667	1.560	0	0	0	*	0,000	0,000	0	-8,667	-1.560
			35.695	unversiegelte Fläche	2	2	3	*	2,167	8,667	309.357	2	2	3	*	2,167	8,667	309.357	0,000	0
2384/1	Acker	L4D 61-75	120	SO Photovoltaik: versiegelte Fläche 0,5% (Trafo, Fundamente)	3	2	3	*	2,667	10,667	1.280	0	0	0	*	0,000	0,000	0	-10,667	-1.280
			24.295	unversiegelte Fläche	3	2	3	*	2,667	10,667	259.147	3	2	3	*	2,667	10,667	259.147	0,000	0
Zwischensumme																			-2.840	
					Zusätzlicher Verlust von pauschal 10 % des Eingriffes wegen bauzeitlicher Beeinträchtigungen:														-284	
Summe			60.290																-3.124	

* Die Bodenfunktion "Sonderstandort für naturnahe Vegetation" wird nur bewertet, wenn ein Extremstandort vorliegt (Bewertungsklasse 4). In diesem Fall wird der Boden ungeachtet der verbleibenden Bodenfunktionen in der Gesamtbewertung in die Wertstufe 4 eingestuft.

ÖP	Ökopunkte	Bewertungsklassen (Funktionserfüllung):
NB	Natürliche Bodenfruchtbarkeit	0 keine (versieg. Flächen)
AW	Ausgleichskörper im Wasserkreislauf	1 gering
FP	Filter und Puffer für Schadstoffe	2 mittel
NV	Sonderstandort für naturnahe Vegetation	3 hoch
		4 sehr hoch

Beim vorliegenden Vorhaben ergeben sich in geringem Umfang Versiegelungen durch die Betriebsgebäude und die punktuellen Pfahlgründungen der Module. Eine flächige Versiegelung erfolgt nicht. Gemäß ARGE Monitoring PV-Anlagen (Leitfaden 2007) liegt bei einer Gründung auf Rammpfählen der Flächenanteil der Versiegelung an der Gesamtfläche der Anlage unter 2 % und wird fast ausschließlich durch die Grundfläche der Betriebsgebäude bestimmt. Da im vorliegenden Fall voraussichtlich nur zwei Trafohäuschen notwendig sind und die Module aufgeständert werden, wird ein Gesamtversiegelungsgrad von max. 0,5 % geschätzt und entsprechend bilanziert. Hinzu kommen pauschal 10 % Abschlag

durch die Einschränkung der ursprünglichen Leistungsfähigkeit der Bodenfunktionen im Bereich von Baustellenlager- und Zufahrtsflächen (Verdichtung), wobei diese temporären, baubedingten Beeinträchtigungen nicht über das Maß der Bodenbelastung im Rahmen der ordnungsgemäßen Landwirtschaft hinausgehen (Befahren mit Traktoren, Bodenbruch). Die erosionsgefährdeten Böden im Plangebiet profitieren vielmehr durch die dauerhafte Grasnarbe und den Verzicht auf Bodenbearbeitung.

Für das Schutzgut Boden ergibt sich ein Kompensationsbedarf von rd. 3.100 Ökopunkten.

12.2 Eingriff Schutzgut Pflanzen/Biotope

Der Kompensationsbedarf für die Schutzgüter „Pflanzen/Biotope“ wird gemäß Ökokontoverordnung ermittelt.

Für das Schutzgut Pflanzen/Biotope ergibt sich nach Bilanzierung des Eingriffes und unter Anrechnung der Extensivierungsmaßnahme ein Kompensationsüberschuss von rd. 295.000 Ökopunkten.

Tabelle 5: Ermittlung des Eingriffes für das Schutzgut Pflanzen/Biotope

BESTAND					
Nr.	Biotoptyp	Fläche (m ²)	Grundwert	Biotopwert	Bilanzwert
37.11	Acker mit fragm. Unkrautvegetation	14.530	4	4	58.120
33.61	Intensivwiese, jung	22.605	6	6	135.630
33.62	Rotationsgrünland/Grünlandansaat	20.410	5	5	102.050
34.52	Land-Schilfröhricht	185	19	19	3.515
41.11	Feldgehölz (Westteil)	910	17	17	15.470
41.22	Feldhecke (Ostteil)	1.650	17	17	28.050
	Summe	60.290			342.835

PLANUNG					
Nr.	Biotoptyp	Fläche (m ²)	Grundwert	Biotopwert	Bilanzwert
60.10	SO: vollversiegelte Flächen (Traföhäuschen, Fundamente Zaun, etc.)	300	1	1	300
33.41	SO: Fettwiese/-weide mittlerer Standorte, mit Solarmodulen überstellt (innerhalb Baugrenzen), extensiv (M6)*	51.390	13	10	513.900
41.22	Feldhecke neu (M8)	700	17	14	9.800
33.41	Fettwiese mittlerer Standorte, außerhalb Einzäunung, extensiv (M7)	5.155	13	13	67.015
34.52	Land-Schilfröhricht (M7) - ERHALT	185	19	19	3.515
41.11	Feldgehölz (Westteil) (V3) - ERHALT	910	17	17	15.470
41.22	Feldhecke (Ostteil) (V3) - ERHALT	1.650	17	17	28.050
	Summe	60.290			638.050

* Abwertung vom Grundwert, da mit Solarmodulen überstellt (Beschattung, ungleichmäßige Beregnung)

Bilanz Differenz (Planung - Bestand)

295.215

12.3 Eingriff Schutzgut Landschaft

Die technische Überprägung der Landschaft durch den Solarpark wird insbesondere im Nahbereich dauerhaft sichtbar sein.

Die Höhe der Module und der Betriebsgebäude (Trafos) wird auf 2,5 m begrenzt, um die Fernwirkung zu reduzieren. Durch das bestehende Robinienfeldgehölz entlang der Bahnlinie und den Wald im Norden ist der zukünftige Solarpark weitgehend in das Landschaftsbild eingebunden. Die Sichtbarkeit ist durch die umgebenden Gehölze eingeschränkt. Eine vollständige Abschirmung nach Süden und Osten durch hohe Gehölze ist aus betriebswirtschaftlicher Sicht nicht sinnvoll, da eine ausreichende Besonnung der Solarmodule gewährleistet werden muss.

Der Kompensationsbedarf für das Schutzgut Landschaft wird gemäß dem Bewertungsmodell der Landkreise Bodenseekreis, Ravensburg und Sigmaringen (2012) ermittelt. Die Beurteilung und Wahl der Faktoren erfolgt gemäß Tabellen in der Anlage des Bewertungsmodells.

Einstufung:

- Sondergebiet entspricht Eingriffstyp 3 (Gewerbe- und Industriegebiete, Sondergebiete. Wirkzone *) II ist anzuwenden: 500 - 2.000 (5.000) m
- Wirkzonen I (500 m) und II (2.000 m)
- Abgrenzung ästhetischer Raumeinheiten: nicht erforderlich

Der zu betrachtende Wirkraum umfasst einen Radius von 2.000 m um das Vorhaben. Er beträgt insgesamt rd. 1.260 ha. Von diesem Wirkraum wurden kartographisch die sichtverstellenden Flächen (z.B. Siedlungen, Wald, Gehölzbestände) sowie die dahinter liegenden, voraussichtlich sichtverschatteten Flächen abgezogen.

Es verbleibt ein beeinträchtigter Wirkraum mit einer Größe von geschätzt 84 ha, in dem das Vorhaben möglicherweise einsehbar sein wird. Eine Verifizierung im Gelände erfolgte nicht.

Tabelle 6: Eingriffs-Kompensationsbilanz Schutzgut Landschaftsbild

Zone	Beeinträchtigter Wirkraum [m ²], geschätzt	Bedeutung der Raumeinheit	Erheblichkeitsfaktor	Wahrnehmungskoeffizient	Kompensationsflächenfaktor	Kompensationsumfang [ÖP]
I (500 m)	379.000	4	0,8	0,20	0,1	24.256
II (2.000 m)	463.300	3	0,2	0,10	0,1	2.780
Summe	842.300					27.036

Der Kompensationsumfang wird in Ökopunkten ermittelt. Hierdurch wird der Eingriffsumfang „Landschaftsbild“ kompatibel mit dem der anderen Schutzgüter. Es ergibt sich ein Kompensationsbedarf von rd. 27.000 Ökopunkten.

Begründung zur Bewertung der Raumeinheiten:

Die Landschaft wurde in der Wirkzone I auf einer Skala von 1 bis 5 mit 4 (mittel-hoch) bewertet, da es sich um einen Raum von überwiegend mittlerer bis hoher Vielfalt, Schönheit und Eigenart handelt,

welcher eine mittlere Eignung für die Naherholung besitzt. Die Landschaft ist landwirtschaftlich geprägt mit eher kleinräumigen Vorbelastungen (dörfliche Siedlungen, Gebäude, Straßen). Die Landschaft ist für Wanderer durchquerbar, Feld- und Waldwege sind vorhanden. Es bestehen vom Spazierweg Sichtbeziehungen bis in die nächste Großform (Schiener Berg), Enge und Weite der Landschaft sind erlebbar.

In Wirkzone II, in der u.a. die Reutehöfe mit landwirtschaftlichen Gebäuden, kleinere Wohnsiedlungen, die Bundesstraße, der Brandbühlparkplatz und Gewerbestrukturen am Nordrand Radolfzells liegen, wird die Raumeinheit mit 3 (mittel) bewertet.

Begründung zur Wahl des Wahrnehmungskoeffizienten:

A = 0,2 (0,1): Eingriffsobjekt bis 50 m Höhe, ohne große Vorbelastungen ähnlicher Art

Das Plangebiet liegt außerhalb von Ortschaften. Angrenzend sind keine baulichen Anlagen vorhanden, die das Landschaftsbild erheblich vorbelasten. Im Umfeld sind Verkehrswege vorhanden. Das Solarfeld liegt flächig an einem weithin sichtbaren Hang in der freien Landschaft. In Wirkzone II wird der Wahrnehmungskoeffizient aufgrund der abnehmenden Fernwirkung gemäß Modell mit 0,1 berechnet.

Begründung zur Wahl des Erheblichkeitsfaktors:

Zone I - 0,8: im Nahbereich besteht eine hohe Eingriffsintensität in einer Landschaft von mittlerer bis hoher Empfindlichkeit; flächiger Eingriff in gering vorbelasteter Landschaft, zuvor landschaftstypische Acker- und Grünlandnutzung.

Zone II - 0,2: in weiterer Entfernung verliert der Eingriff an Wirkungsintensität; er bewirkt nur eine geringe Verstärkung der Überprägung der Landschaft, da die Solarmodule von geringer Höhe sind. Die Verletzlichkeit der Landschaft gegenüber dem Eingriff ist mit zunehmender Entfernung gering, da aus der Ferne andere Vorbelastungen der Landschaft den Eingriff überlagern (Siedlungen etc.).

Der Kompensationsflächenfaktor wird im Allgemeinen mit 0,1 angesetzt, da angenommen wird, dass der durch einen Eingriff bedingte ästhetische Funktionsverlust in unmittelbarer Umgebung des Eingriffsobjekts nur dann einigermaßen kompensiert werden kann, wenn 10 % der erheblich beeinträchtigten Fläche in einer ästhetischen Raumeinheit für die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen bereitgestellt werden kann (Nohl 1993).

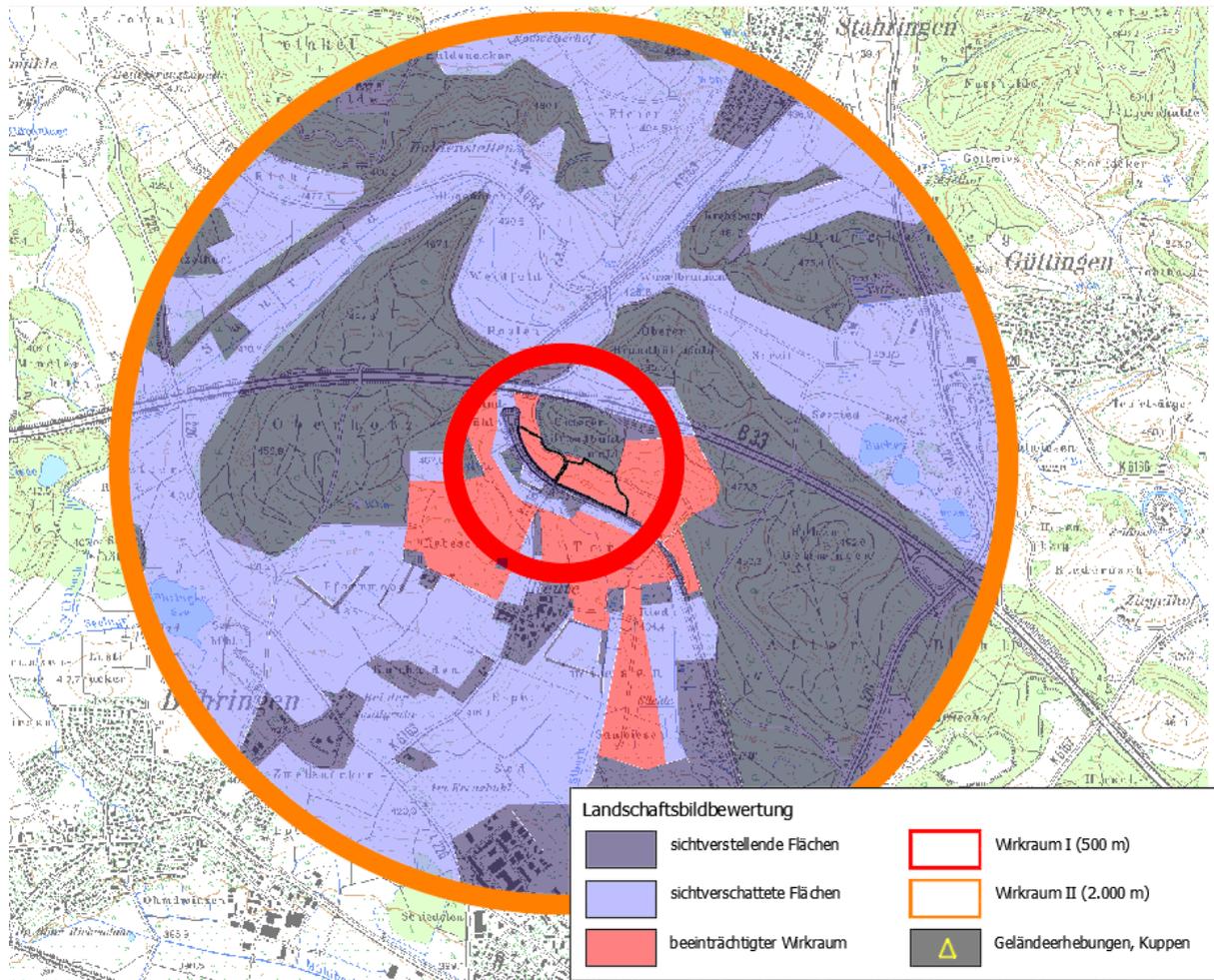


Abb. 15: Analyse des Eingriffs in das Landschaftsbild , Kartengrundlage: TK25, nicht im Gelände verifiziert

12.4 Gesamtbilanz Eingriff/Kompensation

Durch Verrechnung des Kompensationsdefizite für das Schutzgut Boden und das Schutzgut Landschaftsbild mit dem Kompensationsüberschuss für das Schutzgut Pflanzen/Biotope ergibt sich ein Kompensationsüberschuss von rd. 265.000 Ökopunkten. Der Eingriff ist somit vollumfänglich kompensiert.

Tabelle 7: Gesamtbilanz

Gesamtbilanz	Ökopunkte
Ausgleichsbedarf Boden	-3.124
Eingriffs-/Ausgleichsbilanz Pflanzen / Biotope / Biologische Vielfalt	295.215
Ausgleichsbedarf Landschaftsbild	-27.036
externe Kompensationsmaßnahme	0
GESAMT (Kompensationsüberschuss)	265.055

13. Maßnahmen zur Überwachung der Umweltauswirkungen

Werden im Bebauungsplan festgesetzte Vermeidungs-, Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen nicht oder nur unzureichend umgesetzt oder würden zum jetzigen Zeitpunkt nicht vollständig erkannte negative Umweltauswirkungen hervorgerufen, wäre der Bebauungsplan mit erheblichen Umweltauswirkungen verbunden. Um dies zu vermeiden, ist nach § 4c BauGB eine Überwachung durch die genehmigende Stelle (hier: Stadt Radolfzell) durchzuführen.

- Die Durchführung der Vermeidungs-, Minimierungs- und ggf. Kompensationsmaßnahmen wird von der Stadt erstmalig ein Jahr nach Baubeginn und erneut nach fünf Jahren durch Ortsbe-sichtigung geprüft. Die Ergebnisse sind zu dokumentieren und auf Nachfrage zur Einsicht of-fen zu legen.

Nach § 4 (3) BauGB unterrichten die zuständigen Behörden die Gemeinde, sofern nach den ihnen vor-liegenden Erkenntnissen die Durchführung des Bauleitplanes erhebliche, insbesondere unvorher-gesehene nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt hat.

14. Literatur und Quellen

BODENSEE-STIFTUNG, BUND & NABU:

Hinweise für den naturverträglichen Ausbau der Solarenergie (09/2019)

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ:

Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen. Christoph Herden, Jörg Rasmus und Bahram Gharadjedaghi, BfN-Skripten 247, 2009.

Photovoltaik-Freiflächenanlagen – Planung und Installation mit Mehrwert für den Naturschutz. Heft 6 der Reihe: „Klima- und Naturschutz Hand in Hand. Ein Handbuch für Kommunen, Regionen, Klimaschutzbeauftragte, Energie-, Stadt- und Landschaftsplanungsbüros“. Stefan Heiland. 2019

BUNDESVERBAND NEUE ENERGIEWIRTSCHAFT (BNE):

Solarparks – Gewinne für die Biodiversität. 2019

DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E. V.:

Merkblatt DWA-M 153, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser (2007)

FORSTLICHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.)

Wildtierkorridore des überregionalen Populationsverbunds für mobile, waldassoziierte, terrestrische Säugetiere. Generalwildwegeplan 2010

KOMPETENZZENTRUM NATURSCHUTZ UND ENERGIEWENDE (KNE):

Fragen und Antworten: Ökologische Auswirkungen PV-Freiflächenanlagen auf Zauneidechse und Feldlerche (2016). Information, Beratung und Moderation. www.naturschutz-energiewende.de

Auswirkungen von Solarparks auf das Landschaftsbild. Methoden zur Ermittlung und Bewertung (2020)

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT NATURSCHUTZ (LANA):

Hinweise zu zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes (2010)

LUBW LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG:

Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten (2005)

Arbeitshilfe für den Umgang mit Regenwasser – Regenrückhaltung“ (2006)

Arten, Biotope, Landschaft – Schlüssel zum Erfassen, Beschreiben, Bewerten (2018)

Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit. Leitfaden für Planungen und Gestattungsverfahren. Bodenschutz Heft 23 (2010)

Gebietsheimische Gehölze in Baden-Württemberg. Fachdienst Naturschutz, Naturschutz-Praxis Landschaftspflege 1 (2002)

Naturräume Baden-Württembergs (2010)

Potenzielle natürliche Vegetation von Baden-Württemberg (2013)

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG:

Hinweise zum Ausbau von Photovoltaik-Freiflächenanlagen (16.02.2018)

Handlungsleitfaden Freiflächensolaranlagen (09/2019)

Ökokonto-Verordnung (2011)

RAAB, B. (2015): Erneuerbare Energien und Naturschutz –Solarparks können einen Beitrag zur Stabilisierung der biologischen Vielfalt leisten. In: Anliegen Natur 37(1), 2015: 67–76 Laufen
www.anl.bayern.de

REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG, LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU (2006):
Aufbereitung und Auswertung der Bodenschätzungsdaten auf Basis des ALK und ALB

REGIONALVERBAND HOCHRHEIN-BODENSEE:

Regionalplan Hochrhein-Bodensee 2000

SOLARCOMPLEX AG

Modulplan (EngCon GmbH, 12/2021)

STADT RADOLFZELL

Flächennutzungsplan 2015

Landschaftsplan

Potenzialflächen Solarfreianlagen. Quick-Check. 27.10.2021 Dezernat III – FB Stadtplanung & Baurecht

TRÖLTZSCH, P. & NEULING, E. (2013): Die Brutvögel großflächiger Photovoltaikanlagen in Brandenburg.
In: VOGELWELT 134: 155-179

WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (2002):

Landesentwicklungsplan

Karten

LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG:

<https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/index.xhtml>

Luftbilder, Schutzgebiete, Solare Einstrahlung – Globalstrahlung, PV-Freiflächenpotenzial BW, Hochwassergefahrenkarten

LEL SCHWÄBISCH GMÜND:

- Erosionskulisse Wasser https://www.lwl-web.de/app/ds/lwl/a3/Online_Kartendienst_extern/Karten/58839/index.html
- Benachteiligte Gebiete in Baden-Württemberg (historisch bis 2018): https://www.lwl-web.de/app/ds/lwl/a3/Online_Kartendienst_extern/Karten/58748/index.html
- Geofachdaten Flurbilanz und Wirtschaftsfunktionenkarte: <https://lwl.landwirtschaft-bw.de/pb/Lde/9686990>

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU BADEN-WÜRTTEMBERG (LGRB):

Kartenviewer: <https://maps.lgrb-bw.de/>

Bodenschätzungsdaten auf Basis der ALK (digital, 2010) nach Heft 31 LUBW

Bodenübersichtskarte BW 1:200.000 (BK 200, 1995)

Geologische Karte M 1:25.000

LGL BW: Waldfunktionen <https://www.geoportal-bw.de/>

GEOPORTAL RAUMORDNUNG (Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau – Regierungspräsidien – Träger der Regionalplanung): <https://www.geoportal-raumordnung-bw.de/kartenviewer>

Aktuelle Rechtsgrundlagen

- Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3908) geändert worden ist
- Gesetz des Landes Baden-Württemberg zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft (Naturschutzgesetz - NatSchG) Vom 23. Juni 2015, zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 17. Dezember 2020 (GBl. S. 1233, 1250)
- EU-Vogelschutzrichtlinie - Richtlinie des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (79/409/EWG).
- FFH-Richtlinie – Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1992, zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (92/43/EWG).
- Ökokonto-Verordnung (ÖKVO) des Landes Baden-Württemberg vom 19.12.2010, in Kraft getreten am 1. April 2011
- Wassergesetz (WG) für Baden-Württemberg vom 3. Dezember 2013 (GBl. S. 389), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 17. Dezember 2020 (GBl. S. 1233, 1248)
- Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901) geändert worden ist
- Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz (LBodSchAG) vom 14.12.2004, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 17. Dezember 2020 (GBl. S. 1233, 1247)
- Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist
- Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist
- Waldgesetz für Baden-Württemberg (Landeswaldgesetz - LWaldG) in der Fassung vom 31. August 1995, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 21. Juni 2019 (GBl. S. 161, 162)
- Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147)
- Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Art. 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist
- Landesbauordnung für Baden-Württemberg in der Fassung vom 05.03.2010 (GBl. Nr. 7, S. 358), zuletzt geändert durch Artikel 27 der Verordnung vom 21. Dezember 2021 (GBl. 2022 S. 1, 4)
- Planzeichenverordnung vom 18. Dezember 1990 (BGBl. 1991 I S. 58), die zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist
- Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. März 2021 (BGBl. I S. 540), das durch Artikel 14 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147) geändert worden ist
- Umweltschadensgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 5. März 2021 (BGBl. I S. 346)
- Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über die dezentrale Beseitigung von Niederschlagswasser vom 22.03.1999 (GBl. S. 157), zuletzt geändert durch Artikel 11 des Gesetzes zur Neuordnung des Wasserrechts in Baden-Württemberg vom 03.12.2013 (GBl. S. 389)
- Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg (KSG BW) vom 23. Juli 2013, zuletzt geändert durch Gesetz vom 12. Oktober 2021 (GBl. S. 837)
- Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das zuletzt durch Artikel 11 des Gesetzes vom 16. Juli 2021 (BGBl. I S. 3026) geändert worden ist
- Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) vom 18. April 2017 (BGBl. I S. 905), die durch Artikel 256 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist

ANHANG**I FOTODOKUMENTATION (365° freiraum+umwelt, 19.02.2022)**

Westliche Teilfläche: Blick von West nach Ost über das Plangebiet. Die Kreisstraße quert das Plangebiet. Links ist der Untere Brandbühlwald mit dem kleinen Ausflugsparkplatz zu erkennen.



Westliche Teilfläche: Blick von der Kreisstraße nach Südosten auf die gehölzgesäumte Bahnlinie sowie das Haus Reute 20 am Bahnübergang. Die Fläche ist südexponiert und daher ideal für einen Solarpark geeignet.



Östliche Teilfläche: Blick vom Spazierweg am Waldrand nach Westen



Östliche Teilfläche: Blick über die steinige Ackerfläche nach Süden auf die Flächen südlich der Bahnlinie und die Reutehöfe. Die Hecke entlang der Bahnlinie wird nach Osten hin blickdurchlässiger.



Östliche Teilfläche: Der kleine Landröhrichtbestand im Südosten nahe dem Bahndamm und dem Sibach bleibt erhalten.



Östliche Teilfläche: Blick von der artenarmen, jungen Intensivwiese nach Nordwesten auf den Unteren Brandbühlwald. Die Ackerfläche liegt auf einem kleinen Geländebuckel.



Östliche Teilfläche: Links verläuft erhöht der Bahndamm, davor fließt der Sibach, der von Sträuchern, Bäumen und Brombeergestrüppen gesäumt ist. Hier wird ein 10 m breiter Gewässerrandstreifen von Bebauung freigehalten.

II PFLANZLISTE

Gemäß § 40 Abs. 4 BNatSchG ist nur gebietsheimisches Pflanzmaterial aus dem Vorkommensgebiet „6.1 Alpenvorland“ zu verwenden.

Sträucher

Pflanzqualität: mind. Str., v, 5 Tr., 60-100

Hainbuche	<i>Carpinus betulus</i>
Roter Hartriegel	<i>Cornus sanguinea</i>
Kornelkirsche	<i>Cornus mas</i>
Hasel	<i>Corylus avellana</i>
Weißdorn	<i>Crataegus laevigata u. monogyna</i>
Pfaffenhütchen	<i>Euonymus europaea</i>
Liguster	<i>Ligustrum vulgare</i>
Heckenkirsche	<i>Lonicera xylosteum</i>
Schlehe	<i>Prunus spinosa</i>
Traubenkirsche	<i>Prunus padus</i> (feuchter Standort)
Kreuzdorn	<i>Rhamnus cathartica</i>
Faulbaum	<i>Rhamnus frangula</i> (feuchter Standort)
Hundsrose	<i>Rosa canina</i>
Wein-Rose	<i>Rosa rubiginosa</i>
Strauch-Weiden	<i>Salix spec.</i> (feuchter Standort)
Schwarzer Holunder	<i>Sambucus nigra</i>
Traubenholunder	<i>Sambucus racemosa</i>
Wolliger Schneeball	<i>Viburnum lantana</i>
Wasserschneeball	<i>Viburnum opulus</i> (feuchter Standort)