

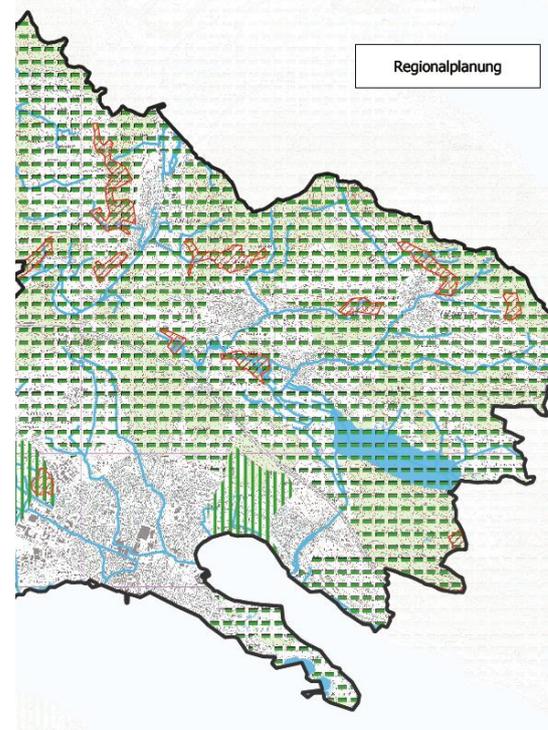
Stadt Radolfzell



Potentialanalyse Freiflächen-Solaranlagen in Radolfzell

Aktualisierung Dezember 2023

15. Dezember 2023



365° freiraum + umwelt
Kübler Seng Siemensmeyer
Freie Landschaftsarchitekten, Biologen und Ingenieure

Klosterstraße 1 Telefon 07551 / 94 95 58-0 info@365grad.com
88662 Überlingen Telefax 07551 / 94 95 58-9 www.365grad.com



Stadt Radolfzell

Potentialanalyse Freiflächen-Solaranlagen in Radolfzell

Aktualisierung Dezember 2023

Fassung vom 15. Dezember 2023

Auftraggeber: Stadt Radolfzell
Nachhaltige Stadtentwicklung und Mobilität
Stabstelle Umwelt-, Klima- und Naturschutz
Ansprechpartnerin: Frau Laura Poschenrieder
Marktplatz 2
78315 Radolfzell am Bodensee
Tel. 07732 81 252

Auftragnehmer: 365° freiraum + umwelt
Klosterstraße 1
88662 Überlingen
www.365grad.com

Projektleitung: Dipl.- Ing. (FH) Bernadette Siemensmeyer
Freie Landschaftsarchitektin bdla, SRL
Tel. 07551 949558 4
b.siemensmeyer@365grad.com

Bearbeitung: M. Sc. Viktoria Vornehm
Tel. 07551 949558 22
v.vornehm@365grad.com
B.A. Ute Nestel
Tel. 07551 949558 23
u.nestel@365grad.com

Projektnummer: 2778_bs

Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass der Potentialanalyse	4
2.	Rahmenbedingungen	6
3.	Kriterienkatalog.....	11
3.1	Erläuterung	14
3.2	Planungshinweise	15
3.3	Nicht weiter berücksichtigte Kriterien	15
4.	Ergebnisse	17
5.	Fazit Potentialanalyse	20

Anlagen

- A. Plan Schutzgebiete (Plan-Nr. 2778/1) – Überarbeitete Fassung Dezember 2023
- B. Übersichtsplan Kriterien (Plan-Nr. 2778/2) – Überarbeitete Fassung Dezember 2023
- C. Plan Ergebnisse (Plan-Nr. 2778/3) – Überarbeitete Fassung Dezember 2023

Abbildungen

Abbildung 1:	Übersicht Bruttostromerzeugung in BW von 2011-2021	4
Abbildung 2:	Produzierter Strom aus erneuerbaren Energien, aufgeteilt nach Sektoren.....	5
Abbildung 3:	Globalstrahlung in Radolfzell und Umgebung.....	5
Abbildung 4:	Potentialflächen in benachteiligten Gebieten, Konversionsflächen oder Seitenrandstreifen im Gemeindegebiet Radolfzell	8
Abbildung 5:	Regionale Planhinweiskarte – Freiflächen PV mit Gemeindegebiet Radolfzell	9
Abbildung 6:	Wertstufen der Flurbilanz 2022.....	14
Abbildung 7:	Potentialflächen (weiß) nach Ausschluss der harten Restriktionskriterien (rot), weichen Restriktionskriterien (gelb), Natura2000-Gebieten und LSG-Gebieten (schraffiert).....	17
Abbildung 8:	Flächenaufteilung nach Eignung in Prozent.....	17
Abbildung 9:	Freiflächen-PV Potential in der Gemeinde Radolfzell in ha, aufgeteilt nach Eignung.	18

Tabellen

Tabelle 1:	Kriterienkatalog	11
------------	------------------------	----

1. Anlass der Potentialanalyse

Die Stromerzeugung durch Photovoltaik (PV) ist ein wesentlicher Baustein, um die Energiewende umzusetzen und die im Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg verankerten Ziele zu erreichen.

Das Land Baden-Württemberg hat sich bei der Energiewende zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2050 nur noch die Hälfte an Endenergie zu verbrauchen, 80 Prozent aus erneuerbaren Energien zu nutzen und rund 90 Prozent weniger Treibhausgase als Anfang der 90er auszustoßen. Seit der Novellierung des Klimaschutzgesetzes im Februar 2023 soll in Baden-Württemberg über eine schrittweise Minderung bis 2040 die Klimaneutralität erreicht sein, Treibhausgas-Emissionen und deren Abbau würden dann im Gleichgewicht stehen. Damit liegt das Ziel der Landesregierung fünf Jahre vor dem der Bundesregierung und zehn Jahre vor dem der EU.

Um dieses Ziel zu erreichen, wird eine nachhaltige Energieversorgung in den nächsten Jahren immer wichtiger.

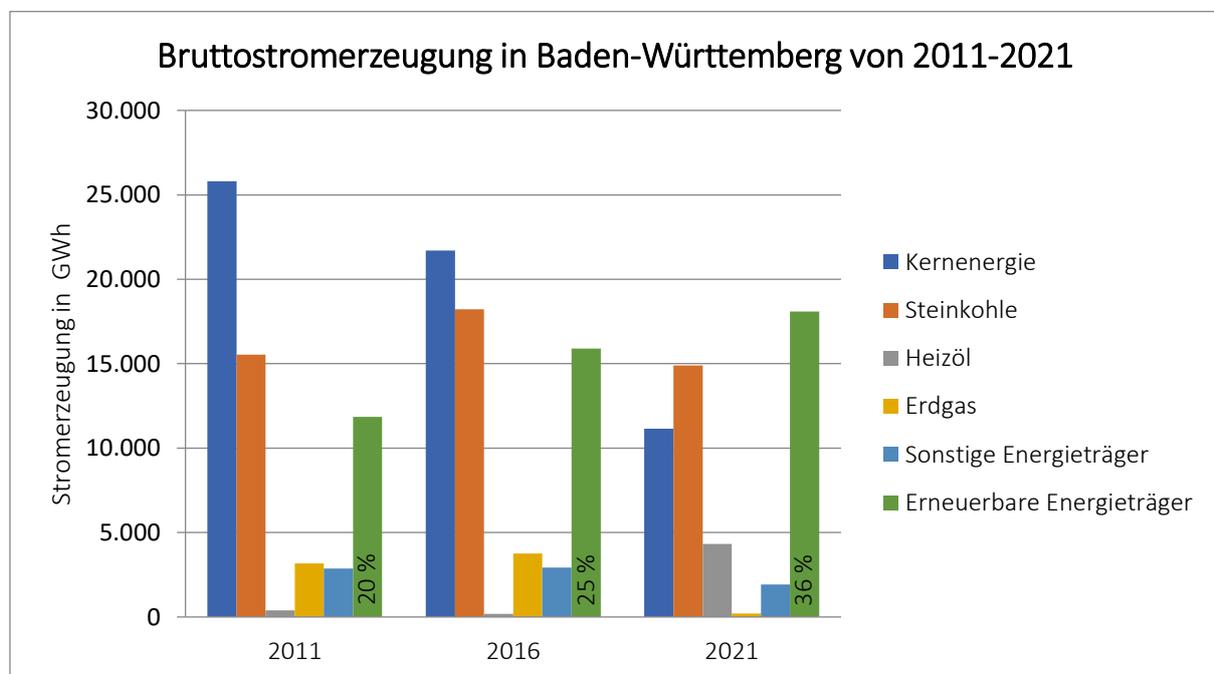


Abbildung 1: Übersicht Bruttostromerzeugung in BW von 2011-2021 (Datengrundlage: Statistisches Landesamt BW, abgerufen am 13.03.2023)

Im Jahr 2011 stammten nur etwa 20 % der produzierten Strommenge in Baden-Württemberg aus erneuerbaren Energien.

Als Bruttostromerzeugung wird die an den Generatorklemmen gemessene Energie bezeichnet, bei der Nettostromerzeugung spricht man von der Menge an Energie, welche nach Abzug an Energieverbrauch der Kraftwerke und dem Transportverlust dem Endverbraucher zur Verfügung steht.

Betrachtet man die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien differenzierter, so sieht man, dass der Anteil der Stromgewinnung aus Solar- und Windkraftanlagen in den Jahren 2011-2021 deutlich gestiegen ist. Strom aus Wasserkraftwerken (Lauf- und Speicherwasserkraftwerk) dagegen weist einen deutlichen Rückgang auf. Der Anteil an Biomasse, Klärgas und sonstigen erneuerbaren Energieträgern dagegen stagniert.

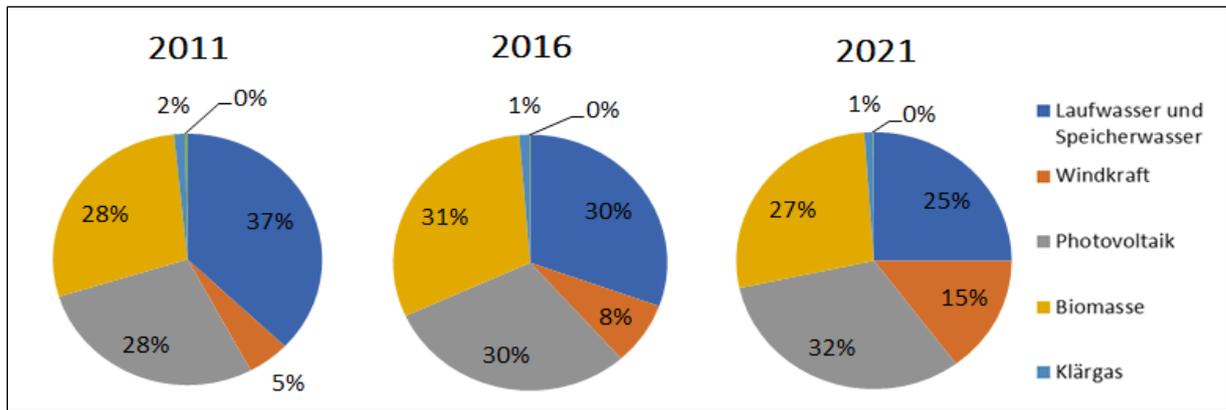


Abbildung 2: Produzierter Strom aus erneuerbaren Energien, aufgeteilt nach Sektoren (Datengrundlage: Statistisches Landesamt BW, abgerufen am 13.03.2023)

Während Ende 2018 der Anteil an PV-Strom noch bei 9,2 % lag, konnten bereits 2020 12% an PV-Strom in das Leitungsnetz eingespeist werden.

Photovoltaik-Strom hat in Baden-Württemberg Ende 2018 einen Anteil von 9,2 % an der Bruttostromerzeugung erreicht. Aufgrund der hohen Globalstrahlung in Baden-Württemberg und in der Bodensee-region besteht ein hohes Potential für die Nutzung der Sonnenenergie.

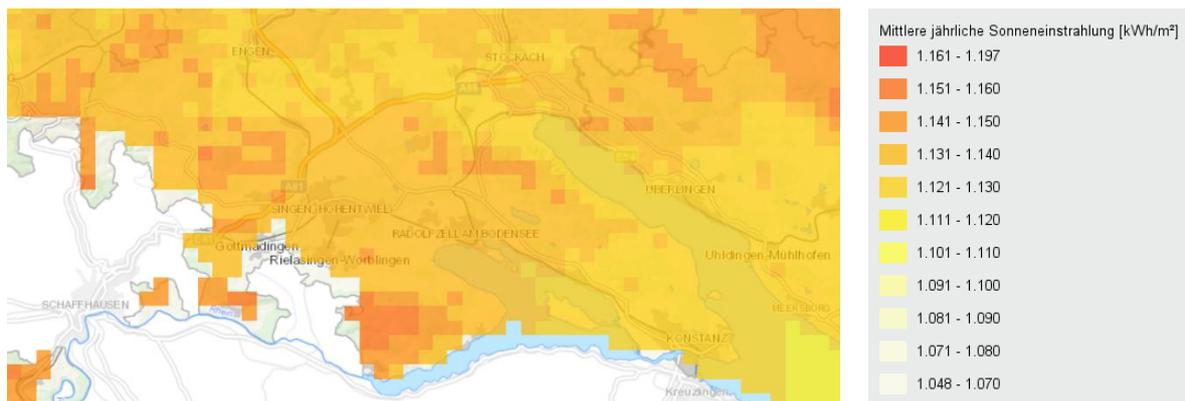


Abbildung 3: Globalstrahlung in Radolfzell und Umgebung (Quelle: Daten- und Kartendienst der LUBW, abgerufen am 13.03.2023)

Von der bis Ende 2018 erreichten Photovoltaikleistung (5,8 GW) entfallen nur rund 8,8 % auf Freiflächenanlagen, der restliche Anteil wurde von PV-Anlagen auf Dächern produziert. Ziel der umweltbezogenen Potentialanalyse ist es, die Außenbereichsflächen auf Radolfzeller Gemeindegebiet hinsichtlich ihrer Eignung zur Installation von Freiflächen-Solaranlagen zu prüfen und im Plan darzustellen. Größere Flächen im Innenbereich oder bestehende Parkplätze sind nicht Gegenstand der Analyse.

Insgesamt ist darauf zu achten, dass landwirtschaftlich und naturschutzfachlich wertvolle Flächen nicht übermäßig beansprucht werden. Freiflächen-Solaranlagen beinhalten auch Agri-PV-Anlagen über landwirtschaftlich weiterhin genutzten Flächen (Äcker, Weiden, Intensivobst).

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Daten erfolgte eine Analyse des gesamten Gemeindegebietes. Eine Begehung einzelner Flächen erfolgte nicht. Nicht berücksichtigt werden konnten zudem die Eigentumsverhältnisse und die Flächenzuschnitte.

Aufgrund der Veröffentlichung der neuen Flurbilanz 2022 im Oktober 2023 erfolgt eine Überarbeitung der ursprünglichen Potentialanalyse von April 2023.

2. Rahmenbedingungen

Landesplanungsgesetz (LplG)

Im Landesplanungsgesetz ist unter § 11 verankert, welche Festlegungen in den Regionalplänen getroffen werden müssen. So steht unter Abs. 3: *„Soweit es für die Entwicklung und Ordnung der räumlichen Struktur der Region erforderlich ist (Regionalbedeutsamkeit), enthält der Regionalplan Festlegungen zur anzustrebenden Siedlungsstruktur, zur anzustrebenden Freiraumstruktur und zu den zu sichernden Standorten und Trassen für die Infrastruktur der Region. Dazu sind im Regionalplan festzulegen: [...]“*

7. Regionale Grünzüge und Grünzäsuren sowie Gebiete für besondere Nutzungen im Freiraum, vor allem für Naturschutz und Landschaftspflege, für Bodenerhaltung, für Landwirtschaft, für Forstwirtschaft und für Waldfunktionen sowie für Erholung. Regionale Grünzüge sollen unverzüglich aus Gründen des überragenden öffentlichen Interesses und der öffentlichen Sicherheit sowie der besonderen Bedeutung der erneuerbaren Energien im Sinne des § 2 EEG für Windkraft- und Freiflächen-Photovoltaikanlagen geöffnet werden. [...]

11. Gebiete für Standorte zur Nutzung erneuerbarer Energien, insbesondere Gebiete für Standorte regionalbedeutsamer Windkraftanlagen, Freiflächen-Photovoltaikanlagen oder solarthermischer Anlagen, wobei diese Gebiete auch in Regionalen Grünzügen gemäß Nummer 7 liegen können.“

Seit Februar 2023 ist nun auch gesetzlich verankert, dass Freiflächen-PV-Anlagen in regionalen Grünzügen liegen können. Die Standorte hierzu sind im Regionalplan festzusetzen. Wie sich dies in der Praxis widerspiegeln wird, bleibt abzuwarten.

Baugesetzbuch (BauGB)

Gemäß §35 Abs. 1 BauGB (Bauen im Außenbereich) ist im Außenbereich ein Vorhaben nur zulässig, *„wenn öffentliche Belange nicht entgegenstehen, die ausreichende Erschließung gesichert ist und es [...]“*

8. der Nutzung solarer Strahlungsenergie dient

[...] b) auf einer Fläche längs von

aa) Autobahnen oder

bb) Schienenwegen des übergeordneten Netzes im Sinne des § 2b des Allgemeinen Eisenbahngesetzes mit mindestens zwei Hauptgleisen und in einer Entfernung zu diesen von bis zu 200 Metern, gemessen vom äußeren Rand der Fahrbahn.“

Zweigleisige Bahntrassen sind in Radolfzell entlang der Linie Singen-Konstanz durchgängig vorhanden. Auf der Linie Radolfzell-Stockach oder Radolfzell-Überlingen sind nur Teilstrecken zweigleisig ausgebaut. Die Privilegierung entlang dieser Strecken gem. § 35 Abs. 1 BauGB ist im Einzelfall zu prüfen.

Bei der Überlagerung mit anderen Kriterien zeigt sich, dass innerhalb des 200 m Streifens etwa 28 ha Potentialflächen außerhalb von LSG oder Natura2000-Gebieten liegen, ggf. sind weiche Restriktionen vorhanden. Diese Flächen liegen in erster Linie nördlich von Radolfzell, aber auch zwischen Radolfzell und Böhringen. Weiter liegen etwa 14 ha Potentialflächen mit Einschränkungen durch die gleichzeitige Lage innerhalb eines Natura2000 Gebietes und ca. 9 ha mit gleichzeitiger Lage im Landschaftsschutzgebiete (östlich von Markelfingen) innerhalb des 200 m Abstandes von Bahntrassen.

Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW)

Um das große Potential des Solarstroms in Baden-Württemberg weiter auszubauen, wurde im Klimaschutzgesetz des Landes Baden-Württemberg (Stand: 07.02.2023)

- eine PV-Pflicht für Neubauten (seit Mai 2022) und für
- Sanierungsmaßnahmen von Dächern (seit Januar 2023) eingeführt. Zusätzlich ist
- seit Januar 2022 beim Neubau im Nichtwohnbereich und Neubau von Parkplätzen ab 35 Stellplätzen 60 Prozent der zur Solarnutzung geeigneten Stellplatzfläche mit PV-Modulen zu belegen (§ 23 Klimaschutzgesetz).

Neben einem starken Ausbau der Photovoltaik auf Dachflächen und Parkplätzen ist zur Erreichung der Klimaschutz-Ziele auch ein Ausbau von PV-Anlagen auf Freiflächen erforderlich. In § 20 und § 21 des Klimaschutzgesetzes werden als Landesflächenziel 2 % der jeweiligen Regionsflächen für die Nutzung von Windenergie und Photovoltaik auf Freiflächen (festzulegen in den Regionalplänen) gefordert, wobei 1,8 % für Windenergie und für 0,2 % Freiflächen-PV-Anlagen festgesetzt sind. Der Ausbau von Windkraft spielt in Radolfzell keine Rolle. Daher sind 2 % oder etwas mehr für PV anzustreben.

Erneuerbare Energien Gesetz (EEG)

Nach § 1a Abs. 2 BauGB soll mit Grund und Boden sparsam umgegangen werden. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) trägt diesem Gedanken Rechnung, indem für Freiflächen-PV-Anlagen vorrangig versiegelte Flächen und Konversionsflächen aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung herangezogen werden sollen (§ 48 Abs. 3 (a) EEG).

Im Februar 2018 brachte das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft (UM) ein Papier mit Hinweisen zum Ausbau von Freiflächen-PV-Anlagen heraus. Dieses bezieht sich in erster Linie auf die Bedingungen, die für Freiflächen-PV-Anlagen gelten, die nach dem EEG vergütet werden können. Zu den geeigneten Flächen gehören, neben Konversionsflächen und Seitenrandstreifen entlang von Autobahnen und Schienenwegen, ebenfalls Acker- und Grünlandflächen in sogenannten benachteiligten Gebieten gemäß § 3 Nr. 7 EEG 2017 (Freiflächenöffnungsverordnung (FFÖ-VO) des Erneuerbare-Energien-Gesetzes). Vor Verabschiedung der FFÖ-VO war die Errichtung von Freiflächen-PV-Anlagen auf Acker- und Grünlandflächen (insgesamt 900.000 Hektar) nicht möglich. Durch die Verordnung stehen nun rund zwei Drittel dieser Flächen zur Überständigung durch Photovoltaik zur Verfügung, wobei die jährliche Neuinstallation auf diesen Flächen gedrosselt ist. Ziel des Hinweispapiers ist, dass bedeutsame Flächen geschont und zeitgleich die Belange des Natur- und Landschaftsschutzes berücksichtigt werden.

Regionalplan

Der Regionalplan Hochrhein-Bodensee (1998) schreibt vor, dass Grünzäsuren von jeglichen baulichen Nutzungen freizuhalten sind. Ausnahmen (z.B. für technische Infrastruktur) werden nur gewährt, sofern sie die Funktion und die landschaftsökologischen Leistungen nicht beeinträchtigen oder keine bedeutsamen Biotope betreffen. In diesem Fall muss ein sachliches Erfordernis gegeben sein und gleichzeitig darf kein alternativer Standort außerhalb von Grünzäsuren vorhanden sein.

In regionalen Grünzügen dagegen sind bauliche Anlagen der technischen Infrastruktur 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 (Ziel unter 3.1.1 des Regionalplanes).

Der Regionalplan Hochrhein-Bodensee befindet sich aktuell in der Gesamtfortschreibung. Im Mai 2023 wurde der Anhörungsentwurf beschlossen, die öffentliche Beteiligung läuft bis Ende Oktober 2023. Aufgrund des nicht abgeschlossenen Verfahrens wird in der vorliegenden Potentialanalyse der noch gültige Regionalplan von 1998 betrachtet.

Der Regionalverband Hochrhein-Bodensee verfügt aktuell noch nicht über einen Teilregionalplan Solarenergie. Die derzeit laufende Teilfortschreibung Freiflächenphotovoltaik sieht die Erstellung der Suchraumkulisse für Herbst 2023, die Beteiligungsphase für das Jahr 2024 und den Satzungsbeschluss der Teilfortschreibung für Herbst 2025 vor. Ziel der Teilfortschreibung ist es bis 2025 0,5 %, mindestens jedoch 0,2 % der Regionalfläche für Freiflächenphotovoltaik zu sichern.

Energieatlas

Der Energieatlas BW ermöglicht unter anderem eine erste Übersicht der Potentialflächen welche theoretisch nach dem EEG und der FFÖ-VO für Freiflächen-PV-Anlagen geeignet sind.

Hierbei werden Potentialflächen in benachteiligten Gebieten ermittelt. Dies trifft auf die Gemarkungen Radolfzell, Güttingen, Markelfingen, Möggingen und Liggeringen zu. Stahringen und Böhringen dagegen sind nicht vollständig als benachteiligt eingestuft. Dargestellt werden zudem potentielle Konversionsflächen und Seitenrandstreifen von Bahnlinien, unabhängig davon, ob eine Gemarkung benachteiligt ist.



Abbildung 4: Potentialflächen in benachteiligten Gebieten, Konversionsflächen oder Seitenrandstreifen im Gemeindegebiet Radolfzell (rot umrandet), grüne Flächen sind gem. Energieatlas als geeignet eingestuft, gelbe Flächen als bedingt geeignet. (Quelle: LUBW Energieatlas, abgerufen am 15.03.2023, Stand 2018)

In den nicht benachteiligten Gebieten auf den Gemarkungen ist keine Vergütungen nach dem EEG möglich sind. Dies ist jedoch für einen wirtschaftlichen Betrieb von Freiflächen-PV-Anlagen aufgrund der gesunkenen Stromgestehungskosten nicht mehr zwingend erforderlich.

schaft wie Vorrangfluren oder Vorbehaltsfluren (Flurbilanz 2022), besonders hochwertige Ackerstandorte, Wasserschutzgebiete oder Kriterien der Erholungsnutzung sind nicht berücksichtigt. Fasst man alle Bereiche zusammen, sind erheblich weniger Flächen geeignet als in dieser groben Rasterung dargestellt.

Flächennutzungsplan

Der Flächennutzungsplan 2015 der Stadt Radolfzell weist keine Flächen für PV-Anlagen aus. Im Textteil zu dem Flächennutzungsplan wird in Bezug auf Windenergie auf die Potentialstudie „Erneuerbare Energien in der Region Hegau-Bodensee“ (solarcomplex 2002) verwiesen. Zum Thema Solarenergie/ PV-Anlagen wird keine Aussage getroffen.

3. Kriterienkatalog

Für die Potentialanalyse wurden Restriktionskriterien analog zu den Kriterien der LUBW für den Energieatlas BW ausgearbeitet. Über die Kriterien der LUBW hinaus wurden auf lokaler Ebene in Abstimmung mit der Stadtverwaltung, Stabstelle Umwelt-, Klima- und Naturschutz, weitere Faktoren berücksichtigt und geprüft.

Nachfolgend werden Kriterien zu verschiedenen Themen wie Siedlungsflächen, Natur- und Landschaftsschutz, Forst oder Landwirtschaft aufgeführt und in drei Kategorien eingestuft. Diese sind:

- **Harte Restriktionen:** bestehende Nutzungen oder überlagernde Planungen sowie Schutz- ausweisungen über denen Freiflächen-PV-Anlagen ausgeschlossen werden
- **Restriktionen in Verbindung mit LSG oder Natura2000-Gebieten:** erhebliche Restriktionen für die Eignung als Freiflächen-PV-Anlagen durch diese Schutzgebiete
- **Weiche Restriktionen:** Einschränkungen, die einer genaueren Prüfung in der örtlichen Lage bedürfen und im Einzelfall betrachtet werden müssen, jedoch nicht zu einem pauschalen Ausschuss einer Fläche führen

Tabelle 1: Kriterienkatalog

Siedlungsflächen

Bezeichnung	Daten-herkunft	Puffer	Bemerkungen
Wohnbauflächen Gemischte Bauflächen Gewerbliche Bauflächen Sonderbauflächen (Bestand)	ATKIS/FNP	-	
Wohnbauflächen (Planung) Gemischte Bauflächen (Planung) Gewerbliche Bauflächen (Planung) Sonderbauflächen (Planung)	FNP	-	
Gebäude	ALKIS	10 m	Ohne Gartenhäuser, Tiefgaragen und unterirdische Gebäude.
Weitere Siedlungsflächen	FNP	-	z. B. Kleingärten, Feldgärten, Grünflächen (Sport)
Bebauungspläne seit 2015	Stadt	-	
Bereits geplante künftige FNP-Flächen	Stadt	-	
Kulturdenkmäler	Stadt	50 m	

Infrastruktur

Bezeichnung	Daten-herkunft	Abstands-puffer	Bemerkungen
<i>Bundesautobahnen</i>	ATKIS	40 m	<i>In Radolfzell nicht vorhanden</i>
Weitere Straßen	FNP	-	Im Bau befindliche Strecken sind enthalten.
Rad- und Wanderwege	ATKIS	2 m	

Bezeichnung	Datenherkunft	Abstandspuffer	Bemerkungen
Bahnstrecken	FNP	20 m	Im Bau befindliche Strecken sind enthalten. Stillgelegte Strecken sind enthalten.
Flächen für Flugverkehr	FNP	-	

Natur- und Landschaftsschutz

Bezeichnung	Datenherkunft	Abstandspuffer	Bemerkungen
FFH-Gebiet	UIS BW	-	
Vogelschutzgebiet	UIS BW	-	
<i>Nationalpark</i>	<i>UIS BW</i>	-	<i>In Radolfzell nicht vorhanden</i>
Naturschutzgebiete	UIS BW	-	
Landschaftsschutzgebiete	UIS BW	-	
Geschützte Biotope (inkl. Streuobstbestand, Mähwiese)	UIS BW / Luftbild	10 m	
Flächenhafte Naturdenkmäler	UIS BW	-	
Naturdenkmal Einzelgebilde		10 m	
<i>Biosphärengebiet</i>	<i>UIS BW</i>	-	<i>In Radolfzell nicht vorhanden</i>
Biotopverbund Kernfläche	UIS BW	-	
Biotopverbund Kernraum	UIS BW	-	
<i>Generalwildwegeplan</i>	<i>UIS BW</i>	<i>1.000 m</i>	<i>In Radolfzell nicht vorhanden</i>
Landschaftsbild	Stadt (DGM)		Nordhänge (315°-45°) ab 3° Hangneigung, alle anderen Hänge ab 20° Hangneigung
Ökokontoflächen	Stadt	-	
Bäume gem. Baumschutzsatzung	Stadt	5 m Radius	
LPR / LPV-Flächen	Stadt		

Wasser- und Hochwasserschutz

Bezeichnung	Datenherkunft	Abstandspuffer	Bemerkungen
Fließgewässer I. Ordnung	ATKIS	50 m	
Fließgewässer II. Ordnung	ATKIS	10 m	
Stehende Gewässer / >1 ha	ATKIS	10 m /50 m	
Überflutungsflächen HQ100	UIS BW	-	
Wasserschutzgebietszone I	Stadtwerke Radolfzell	-	
Wasserschutzgebietszone II	Stadtwerke Radolfzell	-	

Fläche

Bezeichnung	Datenherkunft	Abstandspuffer	Bemerkungen
Hangneigung (vgl. Landschaftsbild)	Stadt (DGM)	-	Nordhänge (315°-45°) ab 3° Hangneigung, alle anderen Hänge ab 20° Hangneigung
Flächengröße (auch Verbund) < 20.000 m ²	ATKIS	-	Ab 20.000 m ² wirtschaftliche PV-Anlage

Wald- und Forstflächen

Bezeichnung	Datenherkunft	Abstandspuffer	Bemerkungen
Wald	FNP	-	
Waldabstand 0-15m	FNP, GIS Puffer	-	
Waldabstand 15-30m	FNP, GIS Puffer	-	
Waldbiotopkartierung			

Boden & Landwirtschaft

Bezeichnung	Datenherkunft	Abstandspuffer	Bemerkungen
Hochwertige Böden Klassenzeichen 60-74	LGRB / Stadt	-	
Vorrangflur (Flurbilanz 2022)	LEL	-	LEL- Grundlage: ALK, LGL (www.lgl-bw.de), Az.: 2851.9-1/19
Vorbehaltsflur I (Flurbilanz 2022)	LEL	-	LEL- Grundlage: ALK, LGL (www.lgl-bw.de), Az.: 2851.9-1/19
Moore (Moorkarte BW)	LUBW		

Regionalplan

Bezeichnung	Datenherkunft	Abstandspuffer	Bemerkungen
Grünzäsur	RV	-	
Vorrangflächen für Natur & Landschaft	RV	-	

Unter anderem wird damit dem Hinweispapier des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft vom 16.02.2018 Rechnung getragen, wonach eine übermäßige Beanspruchung von landwirtschaftlich oder naturschutzfachlich wertvollen Flächen durch Freiflächen-PV-Anlagen verhindert werden soll.

3.1 Erläuterung

Flächengröße

In der Analyse berechnete Splitterflächen mit weniger als ca. 2 ha und ohne Anschluss an weitere Potentialflächen wurden nicht weiter in Betracht gezogen. Stellenweise wurden sehr ungünstige, zerfaserte Flächenzuschnitte händisch entfernt. Konkrete Flächenzuschnitte und Flächengrößen sind im Rahmen von konkreten Planungen zu prüfen und werden auch mit den Eigentumsverhältnissen in Verbindung stehen.

Die Gesamtfläche sollte für gewerbliche Investoren mindestens 20.000 m² betragen, darunter ist eine wirtschaftliche Erschließung und Betrieb schwierig (<https://solar.red/solaranlagen-freiflaechen/>). Die meisten Anlagen in Baden-Württemberg haben eine Größe von 8-16 ha, das entspricht 5 MW-10 MW (1,6 ha/MW).

Biodiversität und Landschaft

Auf Bebauungsplanebene sind Vorgaben zur landschaftsgerechten Einbindung und zu biodiversen Anlagen auszuarbeiten. Hierunter fallen beispielsweise die Wahl der Unternutzung (meist Grünland) oder die Eingrünung der Anlagen mittels Hecken.

Flurbilanz 2022

Die bisherige Wirtschaftsfunktionenkarte wurde überarbeitet und durch die Flurbilanz 2022 abgelöst. Diese wurde für den Landkreis Konstanz im Oktober 2023 veröffentlicht, die Daten sind online verfügbar. Berücksichtigt werden neben der Ertragsfähigkeit der Böden noch weitere, landwirtschaftlich relevante Kriterien. Die Flurbilanz 2022 weist fünf Wertstufen für landwirtschaftlich genutzte Flächen auf:

	Vorrangflur	Besonders landbauwürdige Flächen	zwingend der landwirtschaftlichen Nutzung vorzubehalten
	Vorbehaltsflur I	Landbauwürdige Flächen	der landwirtschaftlichen Nutzung vorzubehalten
	Vorbehaltsflur II	Überwiegend landbauwürdige Flächen	der landwirtschaftlichen Nutzung größtenteils vorzubehalten
	Grenzflur	Landbauproblematische Flächen	
	Untergrenzflur	Nicht landbauwürdige Flächen	

Abbildung 6: Wertstufen der Flurbilanz 2022, rot umrandet die Vorrangflur welche in der Potentialanalyse als Ausschlusskriterium gewertet wird, und die Vorbehaltsflur I welche als weiches Kriterium berücksichtigt wird. Quelle: LEL (<https://lel.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Unsere+Themen/Die+Flurbilanz+2022>)

Da die Flächen der Vorrangflur „zwingend der landwirtschaftlichen Nutzung vorzubehalten“ sind, werden diese Flächen in der Potentialanalyse als Ausschlusskriterium gewertet. In bestimmten Fällen kann eine Vereinbarkeit von landwirtschaftlicher Nutzung bestehen, als Beispiele sind Agri-PV Anlagen über Ackerflächen oder Intensivobst zu nennen. Diese machen aktuell jedoch noch einen sehr kleinen Anteil der Freiflächen-Photovoltaikanlagen aus.

Die Flurbilanz 2022 definiert auch die Vorbehaltsflur I als Flächen, die der landwirtschaftlichen Nutzung vorzubehalten sind. Diese Flächen werden als weiches Kriterium berücksichtigt, da die Vorrangfluren I in Radolfzell große Flächenanteile einnehmen.

3.2 Planungshinweise

Klima/Luft

Bei siedlungsklimatisch relevanten Flächen (Grundlage: iMA Richter & Röckle, Stadtklimaanalyse Radolfzell (2021)) müssen die Modulhöhe und -ausrichtung beachtet werden. Gegebenenfalls sollte ein Gutachten eingeholt werden. Eine Beeinträchtigung von für die Durchlüftung der Ortslagen relevanten Abflussbahnen kann zu verstärkter Aufheizung der Ortslagen führen, was im Zuge der durch den Klimawandel steigenden Temperaturen zu zunehmendem Hitzestress führt.

Biotopverbund Feldvogelkulisse

Der Biotopverbund Feldvogelkulisse gibt einen ersten Hinweis auf für Offenlandbrütern wie der Feldlerche besonders geeigneten Flächen. Es wird keine Aussage über die tatsächlich vorhandenen Populationen getroffen, die auch außerhalb der dargestellten Flächen vorkommen können. Für die in der Feldvogelkulisse dargestellten Flächen wird daher der Hinweis ausgesprochen, dass hier mit höherer Wahrscheinlichkeit mit den genannten Arten zu rechnen ist. Faunistische Untersuchungen sind im Einzelfall durchzuführen und im zeitlichen Ablauf der Planungen zu berücksichtigen. Bei Betroffenheit von beispielsweise Feldlerchen werden vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) notwendig, die meist einen nicht unerheblichen zusätzlichen Zeitaufwand in der Planung bedeuten.

Landschaft / Erholung (Quelle: Stadt Radolfzell)

Naherholungsgebiete (Grundlage: Stadtklimaanalyse iMA Richter & Röckle, 2021) bedürfen einer besonders sorgfältigen Einbindung in die Landschaft und Eingrünung. Dadurch können die Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch, insbesondere die Erholungswirkung, gemindert werden. Gleichzeitig ist es besonders hier von großer Bedeutung für Akzeptanz der Anlagen in der Bevölkerung zu werben.

Aussichtspunkte

Im Umfeld von Aussichtspunkten ist besonders auf die Blickbeziehungen von diesen in die angrenzende Landschaft und auf die Ausrichtung von großen, möglicherweise spiegelnden PV-Anlagen zu achten. Die Prüfung muss im Einzelfall vor Ort durchgeführt werden und mögliche Maßnahmen zur Reduzierung der Beeinträchtigungen vorgesehen werden.

3.3 Nicht weiter berücksichtigte Kriterien

Regionaler Grünzug

Die Gemeindefläche Radolfzells ist im Regionalplan großräumig als Regionaler Grünzug dargestellt. Seit der Novellierung des Landesplanungsgesetzes sind regionale Grünzüge für die Überständigung mit PV-

Anlagen geöffnet worden. Daher wurde der Regionale Grünzug nicht als Kriterium in der Analyse berücksichtigt. Regionale Grünzäsuren dagegen wurden weiterhin als Ausschlusskriterium gewertet.

Böden mit Ackerzahl zwischen 50 und 60

Im Abstimmungsprozess mit der Stadt Radolfzell wurde überlegt, die hochwertigen Böden mit einer Ackerzahl zwischen 50 und 60 in den Kriterienkatalog aufzunehmen. Da dies in den vorliegenden Bodendaten jedoch nicht in diesem Detaillierungsgrad unterschieden wurde, musste dieser Gedanke aufgrund mangelnder Datengrundlage verworfen werden. Im Laufe der Aktualisierung Ende 2023 zur Berücksichtigung der neuen Flurbilanz 2022 wurden auch die Böden mit Ackerzahlen über 60 als weiches Kriterium berücksichtigt statt als Ausschlusskriterium.

Wasserschutzgebietszonen III

Wasserschutzgebietszonen III umfassen sehr große Flächen, wobei kein Konflikt mit PV-Anlagen erkennbar ist. Sie wurden daher im Planungsprozess nicht weiter als Kriterium verfolgt.

Einspeisepunkte

Einspeisepunkte müssen im Einzelfall mit dem Netzbetreiber geklärt werden (Lage, Leistung etc.), pauschale Angaben sind nicht möglich, und können daher im Rahmen der Potentialanalyse nicht berücksichtigt werden.

Hochspannungsleitung

Eine Installation von Freiflächen-Solaranlagen im Bereich von Freileitungen ist eng mit den Betreibern abzustimmen. Die Masten und die Zuwegungen müssen frei bleiben. Eine Nutzung der Flächen unter den Leitungen ist in Abstimmung mit den Netzbetreibern möglich.

4. Ergebnisse

Nachfolgend werden die Ergebnisse in grafischer Form dargestellt und räumlich eingeordnet. Die räumliche Lage kann dem Plan 2778/3 entnommen werden. Abbildung 7 verdeutlicht die Lage der von den Kriterien überlagerten Flächen in der Gemeinde Radolfzell.

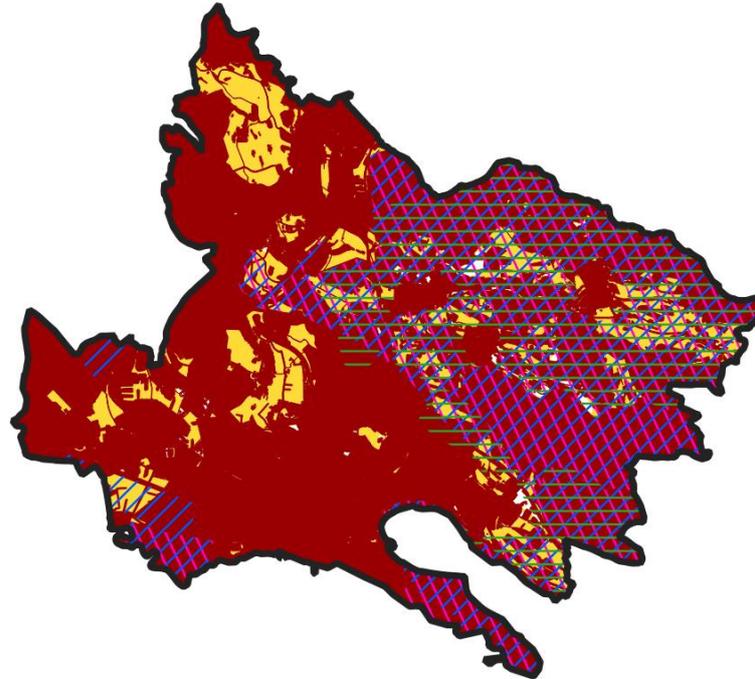


Abbildung 7: Potentialflächen (weiß) nach Ausschluss der harten Restriktionskriterien (rot), weichen Restriktionskriterien (gelb), Natura2000-Gebieten und LSG-Gebieten (schraffiert) auf Radolfzeller Gemeindegebiet (Grundlage: Stadt, LUBW, Regionalverband)

Von den insgesamt rd. 5.855 ha Gemeindegebiet sind 86 % (5.054ha) für Freiflächen-PV-Anlagen ungeeignet. Hierzu zählen unter anderem auch die Ortslagen und Waldgebiete.

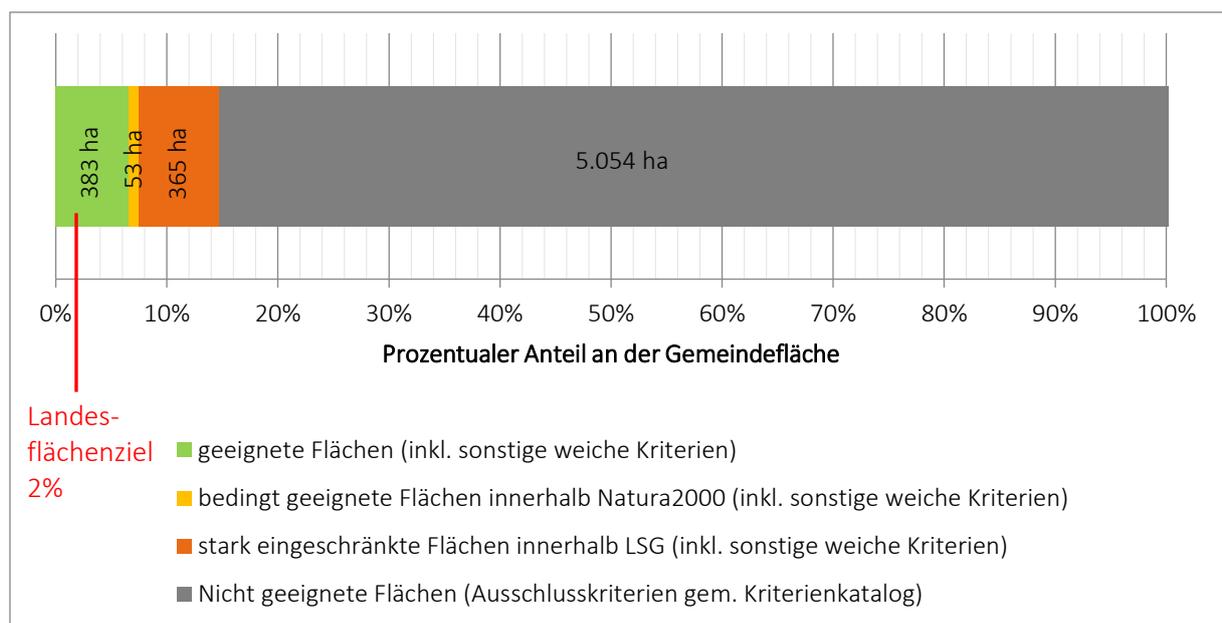


Abbildung 8: Flächenaufteilung nach Eignung in Prozent

Aufgrund der Lage innerhalb von Landschaftsschutzgebieten oder Natura2000-Gebieten werden in Radolfzell rd. 435 ha Fläche als eingeschränkt geeignet eingestuft. Dies entspricht etwa 8 % der Gemeindefläche. Diese Einschränkung umfasst fast alle Flächen im Nordosten des Gemeindegebietes mit Ausnahme von Flächen in direkter Ortsnähe (beispielsweise Liggeringen). Auch südlich von Stahringen, südlich von Böhringen und östlich von Markelfingen beschränken Natura2000- und Landschaftsschutzgebiete die Eignung für Freiflächen-PV-Anlagen.

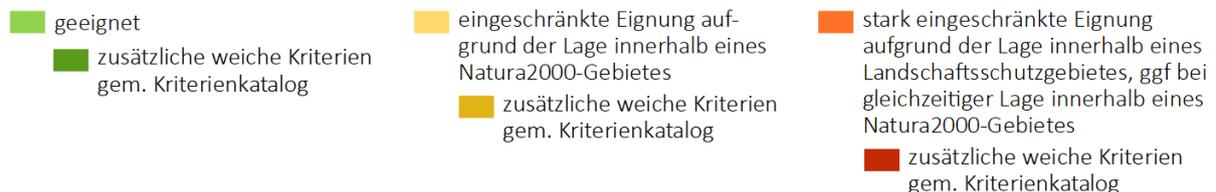
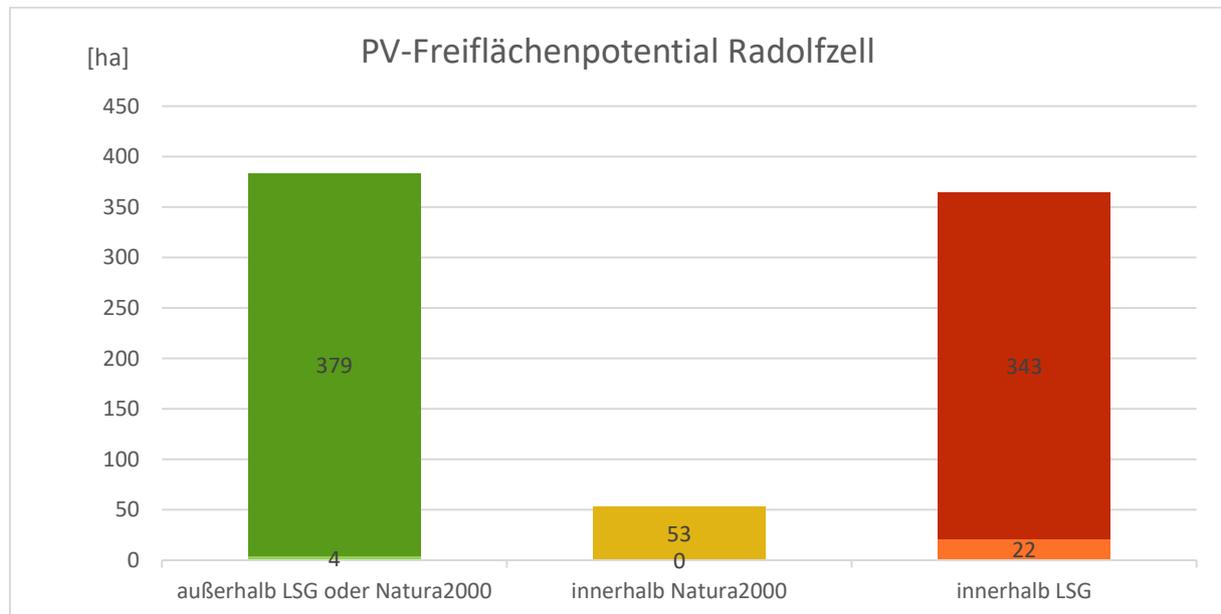


Abbildung 9: Freiflächen-PV Potential in der Gemeinde Radolfzell in ha, aufgeteilt nach Eignung.

Geeignete Flächen außerhalb von LSG oder Natura2000-Gebieten umfassen rund 385 ha, also etwa 6,5 % der Gemeindefläche. Fast alle dieser Flächen weisen jedoch weiche Kriterien auf, die in der weiterführenden Planung zu beachten sind. Das im Klimaschutzgesetz verankerte Landesflächenziel von 2 % für regenerative Energien, könnte in Radolfzell demnach mit den als geeignet eingestuft Flächen erreicht werden, sofern die Flächen verfügbar sind (die Flächen sind überwiegend im Privateigentum). Der Großteil der als geeignet eingestuft Flächen befindet sich westlich von Stahringen, auf den Freiflächen oberhalb der Ruine Homburg, sowie nordwestlich von Radolfzell. Zu beachten ist im Bereich Homburg der im Plan vermehrte Hinweis auf die Feldvogelkulisse. Weitere, wenn auch kleinere, als geeignet eingestufte Flächen finden sich vor allem in Ortsnähe (Liggeringen, nördlich Markelfingen, nördlich Böhringen sowie bei Stahringen).

Es ist zu beachten, dass bei den eingeschränkt geeigneten Flächen in den meisten Fällen sowohl Landschaftsschutzgebiete als auch Natura2000-Gebiete betroffen sind. Die Betroffenheit nur einer dieser

Schutzgebietskategorien beschränkt sich weitgehend auf die Randbereiche dieser Gebiete, bzw. auf die Flächen südlich des Ortsteils Böhringen.

Bei Flächen innerhalb von Natura2000-Gebieten, also FFH- und Vogelschutzgebieten, muss eine Natura2000-Vorprüfung erfolgen. Eine Beeinträchtigung von Lebensraumtypen oder Lebensstätten der aufgeführten Arten muss ausgeschlossen werden können.

Schutzgegenstand der Landschaftsschutzgebiete dagegen ist die Landschaft und damit gesamte Fläche des Schutzgebietes. Ausnahmen oder Befreiungen von der Schutzgebietsverordnung sind grundsätzlich möglich, setzen jedoch eine Alternativenprüfung voraus. Hierbei sind unter anderem das überwiegende öffentliche Interesse und die Standortgebundenheit darzulegen. Diese muss zu dem Ergebnis kommen, dass außerhalb des Schutzgebietes keine besser geeigneten Flächen vorhanden sind. Die vorliegende Potentialanalyse legt dar, dass außerhalb von Landschaftsschutzgebieten in der Gemeinde Radolfzell rund 385 ha Freiflächen vorhanden sind, die keine, bzw. nur weiche Restriktionen aufweisen. Es kann jedoch keine Aussage über die tatsächliche Flächenverfügbarkeit aufgrund von Eigentumsverhältnissen getroffen werden.

Eine flächenscharfe Überlagerung der geeigneten oder bedingt geeigneten Flächen mit den Planungshinweisen (Feldvogelkulisse, siedlungsklimatisch relevante Flächen, Naherholungsgebiete) erfolgte nicht. Grund hierfür ist die Flächenunschärfe in den für die Planungshinweise herangezogenen Datengrundlagen.

5. Fazit Potentialanalyse Freiflächen-PV-Potentiale Radolfzell

Das Gemeindegebiet von Radolfzell umfasst ca. 5.855 ha Fläche. Die vorliegende Potentialanalyse für Freiflächen-Solaranlagen ermittelt rund 385 ha Fläche außerhalb von Landschaftsschutz- und/oder Natura2000-Gebieten, die potentiell geeignet sind. Davon weisen jedoch fast alle weiche Restriktionen wie den Waldabstand, die Lage im Wasserschutzgebiet Zone II, Vorbehaltsfluren der Flurbilanz 2022 oder Moore gemäß Moorkarte BW auf. Der räumliche Schwerpunkt dieser Flächen befindet sich westlich von Stahrigen, oberhalb der Ruine Homburg, sowie nordwestlich von Radolfzell.

Für weitere ca. 420 ha bestehen Restriktionen durch die Lage innerhalb von Landschaftsschutzgebieten und/oder Natura2000-Gebieten, da hier umfangreiche Prüfungen den Planungen vorausgehen müssen. Für Landschaftsschutzgebiete ist nach gängiger Praxis eine Alternativenprüfung erforderlich. Bei Natura2000-Gebieten muss die Beeinträchtigung wesentlicher Bestandteile dieser Schutzgebiete (Lebensstätten von Arten, Lebensraumtypen) ausgeschlossen werden.

Insgesamt kann das Landesflächenziel von 2 % bei Anlage von Solaranlagen auf den Flächen außerhalb von Landschaftsschutzgebieten und Natura2000-Gebieten erreicht werden. Eine Einschätzung zur tatsächlichen Flächenverfügbarkeit ist nicht möglich, da kein Einfluss auf die Eigentumsverhältnisse genommen werden kann. Es sollten jedoch erst Bemühungen unternommen werden, die Flächen außerhalb der genannten Schutzgebiete zu nutzen. Bei allen Freiflächen-Solaranlagen besteht ein Flächenkonflikt, entweder mit der landwirtschaftlichen Nutzung, mit naturschutzfachlich wertvollen Flächen oder mit der Erholungsnutzung und dem Landschaftsbild. Daher müssen Bestrebungen für PV-Anlagen auf Dachflächen sowohl im privaten als auch im gewerblichen Sektor verstärkt werden und Möglichkeiten für PV-Anlagen beispielsweise auf Parkplätzen genutzt werden. Auch die Nutzung von Agri-PV-Anlagen sollte bedacht werden, wobei diese noch deutlich teurer sind als Freiflächen-PV-Anlagen und ca. die 3-fache Fläche benötigt, allerdings auch einen deutlichen Ertragszuwachs pro Fläche aufweisen.

6. Literatur und Quellen

STADT RADOLFZELL

- Ökokonto-Flächen
- Stadtklimaanalyse (IMA Richter & Röckle, 2021)
- Luftbild
- Topographische Karte, TK100

STADTWERKE RADOLFZELL

- Wasserschutzgebiete

LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW) & UMWELT-MINISTERIUM

- Daten und Karten zum Anlagenbestand und dem Potential Erneuerbaren Energien: Energieatlas BW (03/2023)
- <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/index.xhtml>
- Schutzgebiete, Solare Einstrahlung – Globalstrahlung, PV-Freiflächenpotential BW (Kartendienst online)

LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM (LEL)

- Flurbilanz 2022 (LEL - Grundlage: ALK, LGL (www.lgl-bw.de), Az.: 2851.9-1/19)

REGIONALVERBAND HOCHRHEIN-BODENSEE

- Regionalplan Hochrhein-Bodensee (2000)
- Regionale Planungsoffensive – Regionale Planhinweiskarte (03/2023)

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG

- Hinweise zum Ausbau von Photovoltaik-Freiflächenanlagen (16.02.2018)
- Handlungsleitfaden Freiflächensolaranlagen (09/2019)
- Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (01.02.2023)
- Photovoltaik-Freiflächenanlagen (22.03.2023)

UMWELTBUNDESAMT

- Erneuerbare und konventionelle Stromerzeugung (22.03.2023)

STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG

- Erzeugung und Tabellen zur Bruttostromerzeugung (03/2023)

KLIMASCHUTZLAND BADEN-WÜRTTEMBERG

- Allgemeine Hinweise zum Klimaschutz (03/2023)

Aktuelle Gesetzesgrundlagen

- Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3905) geändert worden ist
- Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 8. Dezember 2022 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 11 des Gesetzes vom 7. Februar 2023 (GBl. S. 26, 44)
- 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).
- Wassergesetz (WG) für Baden-Württemberg vom 3. Dezember 2013 (GBl. S. 389), zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 7. Februar 2023 (GBl. S. 26, 43)
- Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. I Nr. 5) geändert worden ist
- Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz (LbodSchAG) vom 14.12.2004, zuletzt geändert durch Gesetz vom 17.12.2009 (GBl. S. 809) m.W.v. vom 24.12.2009
- Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 3 Absatz 3 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert worden ist
- Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 28. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 221) geändert worden ist
- Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist
- Landesbauordnung für Baden-Württemberg in der Fassung vom 05.03.2010 (GBl. Nr. 7, S. 358), zuletzt geändert durch Gesetz vom 13. Juni 2023 (GBl. S. 170)
- Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. März 2021 (BGBl. I S. 540), zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 22. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 88) geändert
- Landesplanungsgesetz (LplG) in der Fassung vom 10. Juli 2003, zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 7. Februar 2023 (GBl. S. 26, 42)
- Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 22. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 88) geändert worden ist
- Raumordnungsverordnung vom 13. Dezember 1990 (BGBl. I S. 2766), die zuletzt durch Artikel 12 des Gesetzes vom 22. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 88) geändert worden ist
- Umweltschadensgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 5. März 2021 (BGBl. I S. 346)
- Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) Vom 7. Februar 2023 (GBl. S. 26)
- Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist