



# Photovoltaik-Strategie

STADT RADOLFZELL

---

## **Impressum**

### **Herausgeberin**

Stadt Radolfzell

Dezernat III – Nachhaltige Stadtentwicklung und Mobilität  
Stabsstelle Umwelt-, Klima- und Naturschutz  
Marktplatz 3 78315 Radolfzell am Bodensee

Mai 2023

### **Fotos**

Stadtverwaltung Radolfzell

## Inhalt

1	Einleitung.....	1
2	Rahmenbedingungen .....	2
2.1	Unterschiedliche Arten von PV-Anlagen .....	3
2.2	PV-Flächenpotential auf der Gemarkung Radolfzell .....	6
3	Grundsätze und Maßnahmen.....	8
Grundsatz 1:	Quantitative Ziele der Stadt Radolfzell .....	10
Grundsatz 2:	Städtisches Flächenpotential.....	13
Grundsatz 3:	Finanzierungs- und Betriebskonzept .....	22
Grundsatz 4:	Bauvorschriften.....	25
Grundsatz 5:	Handel, Gewerbe und Industrie .....	26
Grundsatz 6:	Förderprojekte und Kampagnen .....	28
Grundsatz 7:	Beratungs- und Bildungsangebot .....	30
Grundsatz 8:	Transparenz, offene Kommunikation und Netzwerkarbeit .....	32
Grundsatz 9:	Umsetzung und Monitoring.....	34
4	Anhang.....	36
4.1	Maßnahmentabelle.....	36
4.2	Priorisierungsliste städtischer Dachflächen zur Verpachtung.....	43
4.3	Auswahl städtischer Parkplatzflächen für PV-Ausbau.....	44

### Abkürzungsverzeichnis

IKK	Integriertes Klimaschutzkonzept
FFA	Freiflächenanlage(n)
HTWG	Hochschule Konstanz - Technik, Wirtschaft und Gestaltung
PTKA	Projekträger Karlsruhe
PV	Photovoltaik
SWR	Stadtwerke Radolfzell

### 1 Einleitung

Die Stadt Radolfzell hat sich mit der Unterzeichnung des Klimaschutzpaktes offiziell dazu bekannt, die eigene Vorbildfunktion im Klimaschutz wahrzunehmen und einen wichtigen Beitrag zu den Zielen des Klimaschutzgesetzes zu leisten. Einhergehend mit dem politischen Beschluss des integrierten Klimaschutzkonzeptes (IKK) und dem darin inbegriffenen Maßnahmenkatalog, strebt die Stadt Radolfzell das ambitionierte Ziel der Klimaneutralität bis zum Jahr 2035 an. Um dieses Ziel zu erreichen, benötigt es einen beschleunigten Ausbau von erneuerbaren Energien, insbesondere Photovoltaik (PV). Bisher liegt Radolfzell bei der Erzeugung erneuerbaren Stroms deutlich unter dem Landes- und Bundesdurchschnitt. Es sind besondere Anstrengungen notwendig, um nicht nur den Bundes- und Landeswerten gleichzukommen, sondern darüber hinaus auch das Klimaneutralitätsziel zu erreichen (IKK). Da das Windenergie-Potenzial auf der Gemarkung Radolfzell aufgrund fehlender windhöffiger Flächen begrenzt ist und sich ein Ausbau der Windenergie durch eine Vielzahl von naturschutzrechtlichen Restriktionen und der zu erwartenden Konflikte aufgrund der Empfindlichkeit des Landschaftsraumes erschwert, liegt der Fokus durch die örtlichen Gegebenheiten auf der PV-Technologie. Als dritte erneuerbare Energiequelle ist die Stromerzeugung mittels Biomasse (bspw. Holz, Mais, Lebensmittelabfälle) zu erwähnen. Diese Art der Energieerzeugung steht in erheblicher Konkurrenz mit anderen Flächennutzungsformen. PV-Freiflächenanlagen (FFA) besitzen eine deutlich höhere energetische Flächeneffizienz im Vergleich zur energetischen Nutzung von Biomasse.

Die vorliegende PV-Ausbaustrategie der Stadt Radolfzell bündelt die unterschiedlichen Bestrebungen der städtischen Solaroffensive (z.B. Förderprogramm und PV-Ausbau auf kommunalen Dächern zur Eigenstromnutzung) und baut auf diesen auf. Sie präzisiert auf qualitativer und quantitativer Ebene die städtische Energiepolitik im Bereich der Nutzung von Solarenergie und stellt die Handlungsbasis zur Erreichung der PV-Ausbauziele dar. Die quantitativen Ziele der PV-Strategie beziehen sich auf den derzeitigen Strombedarf von Radolfzell und setzen darauf ausgerichtet zunächst ein Minimalziel. Zukünftige gesellschaftliche Veränderungen im Suffizienz-Verhalten sowie technologische Fortschritte lassen nur bedingt belastbare Prognose hinsichtlich der Strombedarfsentwicklung zu. Groben Schätzungen zufolge ist jedoch davon auszugehen, dass der Strombedarf bis zum Jahr 2035 um das Doppelte steigt und der PV-Ausbau deshalb noch stärker beschleunigt werden muss, als ohnehin schon notwendig (Simon, HTWG). Aufgrund dessen wurde zusätzlich ein ambitioniertes Ziel formuliert, das die Erhöhung des Strombedarfs berücksichtigt.

Fachbereichsübergreifend wurden neun Grundsätze erarbeitet, die verdeutlichen, auf welchen Handlungsebenen die Stadt den PV-Ausbau vorantreiben möchte. Um die selbst gesetzten, quantitativen und qualitativen Ausbau-Ziele zu erreichen, bedarf es

der Definition und Umsetzung geeigneter Maßnahmen, die den Grundsätzen zugeordnet sind.

## 2 Rahmenbedingungen

Bundesweit wird das Ziel der Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 angestrebt. In Baden-Württemberg hat der Landtag Anfang dieses Jahres das neue Klimaschutzgesetz beschlossen. Danach soll der Ausstoß von Treibhausgasen innerhalb von sieben Jahren um 65 % im Vergleich zu 1990 gesenkt werden. Bis 2040 will das Land klimaneutral sein. Radolfzell hat sich mit dem Beschluss des integrierten Klimaschutzkonzeptes, Ende April 2023, das Jahr 2035 als Klimaneutralitätsziel gesetzt. Um den Ausbau der erneuerbaren Energien zu beschleunigen, sind weiterführende gesetzliche Vorgaben wichtig.

Landesflächenziel des Klimaschutzgesetzes ist es, insgesamt mindestens 2 % der Regionsfläche für die Nutzung von Windenergie und PV auf Freiflächen festzulegen (0,2 % PV-FFA, 1,8 % Windkraft). Die zur Erreichung dieses Flächenziels notwendigen Teilpläne und sonstigen Änderungen eines Regionalplans sollen bis spätestens 30. September 2025 als Satzung festgestellt werden (§ 21 KlimaG BW). Damit es zu keinen Konflikten mit übergeordneten Planverfahren kommt, leitet die Stadt die Ergebnisse der PV-Freiflächenanalyse und die daraus potentiell resultierende Freiflächennutzungsplanänderung an den Regionalverband weiter und informiert über bereits geplante Anlagen. Der Hochschule Konstanz - Technik, Wirtschaft und Gestaltung (HTWG) nach zu urteilen, müssten im Landkreis Konstanz sogar 5 % der Freiflächen mit PV bedeckt werden, um den Energiebedarf klimaneutral mit erneuerbaren Energien zu decken. In der Sitzung des Gemeindetags Kreisverband Konstanz wurde sich auf eine durchschnittliche Flächenbereitstellung der Kommunen von 2 % für FFA geeinigt (Burkert, Energieagentur). Dies entspräche für die Stadt Radolfzell, mit einer Gesamtfläche von 58,58 km<sup>2</sup>, rund 117 ha.

Seit dem 1. Januar 2022 gilt die PV-Pflicht bereits für den Neubau von Nichtwohngebäuden wie etwa Hallen oder Firmendächer sowie von offenen Parkplätzen mit mehr als 35 Stellplätzen. Ab 1. Mai 2022 gilt in Baden-Württemberg die PV-Pflicht für neue Wohngebäude, ab Januar 2023 greift diese auch bei allen grundlegenden Dachsanierungen. Es wird angenommen, dass grob geschätzt 80 % der entstehenden Dachflächen grundsätzlich für eine Solarnutzung geeignet sind. Dies gilt auch für Dachflächen von Bestandsgebäuden ([www.baden-wuerttemberg.de](http://www.baden-wuerttemberg.de)).

Am 30. März 2023 informierte das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft über ein neues Förderprogramm zur Installation von PV-Anlagen auf bestehenden Parkplätzen sowie der Erstellung regionaler und vernetzender Konzepte. Das Budget

des Förderprogramms umfasst zunächst 2,5 Mio. Euro. Förderungen können bis 22. Mai 2023 beim Projektträger Karlsruhe (PTKA) beantragt werden. Im weiteren Jahresverlauf soll das Programm weiterentwickelt und ausgebaut werden (Städtetag BW).

### 2.1 Unterschiedliche Arten von PV-Anlagen

#### 2.1.1 Freiflächen- und Agri-PV

Da insbesondere PV-Anlagen auf Freiflächen in verhältnismäßig kurzer Zeit einen großen Ertrag bringen und der PV-Ausbau beschleunigt vorangetrieben werden muss, sollte das Augenmerk auf Großanlagen liegen (Simon, HTWG). Aufgrund von Reihenabständen und Randbereichen, die bei FFA berücksichtigt werden müssen, beanspruchen diese etwas mehr Fläche pro 1 kWp, als Dachanlagen, die sich gut für PV-Anlagen eignen. Je nach Bauart kann 1 MW Leistung auf 0,8-1,2 Hektar Freifläche erzeugt werden (pro kWp 8-12 m<sup>2</sup>). Inwiefern in Radolfzell Lärmschutzwälle für den PV-Ausbau genutzt werden können, wird in der PV-Freiflächenanalyse berücksichtigt (Grundsatz 2).



Abbildung 1: Freiflächen-PV (Quelle: <https://positionen.wienenergie.at/themen/stromwende/pv-freiflaeche/>)

Für PV auf landwirtschaftlichen Nutzflächen (Agri-PV) bestehend derzeit noch größere Hürden, die einen schnellen Ausbau erschweren (Rechtslage, erhöhte Kosten, Anbau/Ernte, Flächenbedarf etc.). Da sich die Agri-PV in Deutschland derzeit noch auf der Stufe von Modellprojekten und Grundlagenanalyse befindet, ist diese Art nachrangig zu behandeln. Aufgrund der Doppelnutzung von Flächen und der Größe von Agri-PV Anlagen könnte Agri-PV in Zukunft jedoch als Nischenprodukt einen erheblichen Beitrag zur klimaneutralen Energiegewinnung leisten (s. IKK). Aus diesem Grund sollten die Rahmenbedingungen und Entwicklungen im Bereich Agri-PV verfolgt und die Strategie bei Bedarf angepasst bzw. erweitert werden.



Abbildung 2: Agri-PV (Quelle: <https://www.pv-magazine.de/themen/agri-photovoltaik/>)

### 2.1.2 PV auf Dachflächen und an Fassaden

Die Leistung von PV-Anlagen auf Dachflächen hängt stark von der Art (Flachdach, Sandwich, etc.) und Ausrichtung des Daches sowie von den PV-Modulen ab. Derzeit sind PV-Anlagen mit einer Ost-West-Ausrichtung am lukrativsten. Aber auch Süd- und sogar Norddächer lohnt es mit PV-Modulen zu bestücken (Kießling, SWR). Bei PV-Modulen mit einer Leistung von 350 Wp und einer Größe von 1,7 m<sup>2</sup> pro Modul ergibt sich für 1 kWp eine benötigte Dachfläche von 5-7 m<sup>2</sup>. Aufgrund unterschiedlicher Störfaktoren (Schornstein, Dachgauben, Fenster, etc.) können Dachflächen häufig nicht gänzlich mit PV-belegt werden. Der Ausbau auf kleinen Dachflächen sollte grundsätzlich nachrangig verfolgt werden, da das Aufwand-Nutzen-Verhältnis potentiell schlechter ist. Auch wenn der Flächenbedarf pro kWp bei Freiflächen höher ist als auf Dachflächen, so kann sich der Bau von Dach-PV-Anlagen aufgrund bestimmter Begebenheiten (wie Denkmalschutz, Dacheignung, etc.) schwieriger gestalten als bei FFA.

Bei Fassaden-PV bestehen zusätzlich Standortnachteile, die zu einem geringeren Wirkungsgrad führen. Außerdem müssen bei dieser Verwendungsart ästhetische Gesichtspunkte berücksichtigt werden, die eine Hürde darstellen können. Da deshalb der Fokus auf dem verfügbaren Dachflächenpotential liegt, sind PV-Anlagen an Fassaden vorerst in der Strategie nicht weiter berücksichtigt.



Abbildung 3: Fassaden-PV (Quelle: <https://www.solarcarporte.de/solarfassade/>)

### 2.1.3 PV auf versiegelten Flächen

Neben der PV-Installation auf Dach- und Freiflächen findet in der Strategie auch die Errichtung von PV auf versiegelten Flächen wie Parkplätzen und Fahrradwegen Beachtung. Ein großer Vorteil dessen ist die Doppelnutzung und die damit einhergehende Flächensparnis.



Abbildung 4: PV-Parkplatzüberdachung (Quelle: <https://solarcluster-bw.de>)

Von all den genannten PV Nutzungsarten fokussiert sich diese Strategie auf Dachanlagen und FFA sowie PV auf versiegelten Flächen. Aufgrund der genannten Schwierigkeiten und Nachteile bei Agri- und Fassaden-PV, werden diese zunächst nachrangig betrachtet.

Die nachfolgende Tabelle soll einen Eindruck vermitteln, wie sich die Kosten von PV-Anlagen verhalten. Die Zahlen sind richtungsweisend zu betrachten und stellen keine fest definierten Werte dar. Auf die Preisgestaltung bzw. die Kosten von PV-Anlagen haben viele Faktoren einen Einfluss (Modul-Art, Zustand der Hauselektrik, Dachstatik, etc.).

## PV-Strategie der Stadt Radolfzell

Tabelle 1: Gegenüberstellung (Größe, Leistung, Kosten) von Dach-, Freiflächen- und Parkplatz-PV (Eigene Darstellung; Quellen: Solarcomplex, SWR, Freiflächenpotentialanalyse, www.dachgold.de)

Standort	Gängige Größen	Leistung pro qm	Kosten
Dach PV	Kleinanlagen (~5-15 kW)	1kW → 5-7qm (reine Modulfläche)	Variable Kosten: 1500-1800 €/kW
	Größere Gewerbeanlagen	Faustformel: 1kW → 10qm  (aufgrund von Störobjekten/Wartungsgängen)	Fixkosten: 3.500€  Variable Kosten: 900-1200€/kW  Fixkosten: ~10.000€
Freiflächen PV	>1 MW	1MW → 1 ha [unter Einbezug landwirtschaftlicher und naturschutzfachlicher Belange sowie zur Aufrechterhaltung der Erholungsfunktion: 1 MW → 1,6 ha]	Variable Kosten: 700-800€/kW (+ variable Netzanschlusskosten zw. 5.000-1,5 Mio.€)
Parkplatz PV	>100 kW	1kW = 5-7 qm	Kosten vgl. Dach-PV + Überdachungskonstruktion: 5000-6000€ pro Stellplatz (+ Kosten für Bodengutachten)

## 2.2 PV-Flächenpotential auf der Gemarkung Radolfzell

In Radolfzell können potenziell ca. 185 GWh Strom durch PV erzeugt werden (IKK). Prognosen der Stadtwerke Radolfzell (SWR) zufolge wäre Radolfzell durch eigens erzeugten Solarstrom mit einem Gesamtbedarf von 119 MW (circa 121 GWh) energieautark. Laut dem Marktstammregister befinden sich derzeit (02/23) 1304 PV-Anlagen auf Radolfzeller Gemarkung, die insgesamt eine Leistung von 16,3 MW generieren. Davon erzeugen die zwei bestehenden FFA „Reichenauer Wiesen“ (0,7 MW) und „Hundertjauchert“ (1 MW) auf der Gemarkung Radolfzell eine Gesamtleistung von 1,7 MW. Eine weitere FFA ist die Solarthermie-Anlage in Liggeringen (0,84 MW), die Energie für Heizung und Warmwasserbereitung bereitstellt und deshalb jedoch für die Betrachtung des PV-Potentials zur Stromerzeugung keine

Rolle spielt. Aktuell (04/23) befinden sich zwei FFA im Bauleitplanverfahren – die Solaranlage Brandbühl/ Güttingen/Böhringen (6 MW) sowie die Solaranlage Tenn in Möggingen (4,4 MW). Wird davon ausgegangen, dass mit 14,6 MW produzierter Leistung derzeit circa 20% (Annahme der SWR) der Radolfzeller Dachflächen und versiegelten Flächen mit PV belegt sind, ergibt sich daraus ein Gesamtpotential von 73 MW und somit ein Zubau-Potential von 58,4 MW. Dementsprechend müssten durch FFA die verbleibenden 44,3 MW erzeugt werden. Dafür würden insgesamt circa 44 ha Fläche benötigt. Dies entspricht 0,76% der Radolfzeller Gesamtfläche. Das dargestellte Kreisdiagramm zeigt, welchen Anteil des Gesamtstrombedarfs die bereits bestehenden PV-Anlagen auf Radolfzeller Gemarkung abdecken und wie durch noch ungenutztes Potential von PV auf Dach-/Parkplatzflächen und Freiflächen die Stadt Radolfzell energieautark werden kann.

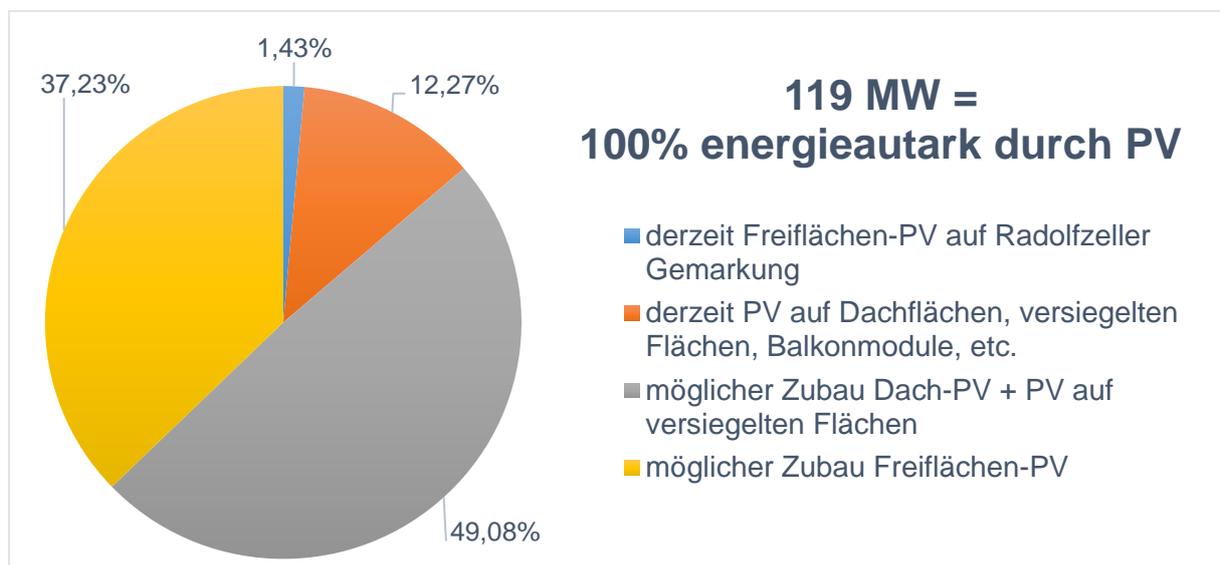


Abbildung 5: Darstellung des bereits genutzten und zukünftig notwendigen PV-Potentials, um auf Radolfzeller Gemarkung den Strom autark zu erzeugen (Quelle: eigene Darstellung)

Dem Energieatlas der LUBW zufolge besteht in Radolfzell insgesamt eine Dachfläche von insgesamt 553.000 m<sup>2</sup>, die potentiell mit PV-Modulen belegt werden könnte. Geht man davon aus, dass für 1 kWp 10 m<sup>2</sup> benötigt werden (normalerweise: 1 kWp → 5-7 m<sup>2</sup> Dachfläche, mit Einbezug von Störfaktoren wie bspw. Dachgauben, Schornstein, Fenster etc. → 10 m<sup>2</sup>), ergibt sich eine theoretische Leistung von rund 55 MW, die insgesamt auf den Dächern innerhalb der Gemarkung Radolfzell erzeugt werden könnte. Um auf Dachflächen und versiegelten Flächen insgesamt eine Leistung von 73 MW erzeugen zu können, bedarf es eines konsequenten PV-Ausbaus (mindestens 18 MW).

### 3 Grundsätze und Maßnahmen

Die Stadtverwaltung Radolfzell hat die folgenden neun Grundsätze zum Ausbau von PV festgeschrieben:

1. Grundsatz: Quantitative Ziele der Stadt Radolfzell
2. Grundsatz: Städtisches Flächenpotenzial
3. Grundsatz: Finanzierungs- und Betriebskonzept
4. Grundsatz: Bauvorschriften
5. Grundsatz: Handel, Gewerbe und Industrie
6. Grundsatz: Förderprojekte und Kampagnen
7. Grundsatz: Beratungs- und Bildungsangebote
8. Grundsatz: Transparenz, offene Kommunikation und Netzwerkarbeit
9. Grundsatz: Umsetzung und Monitoring

Die aufgestellten Grundsätze dienen als Leitlinie und zeigen, auf welchen Handlungsebenen die Strategie ansetzt und auf welche Art und Weise alle wichtigen Akteure miteinbezogen werden. In allen Bereichen, die die Stadtverwaltung nur bedingt auf direktem Wege beeinflussen kann, wie bspw. den PV-Ausbau auf privaten Gebäuden sowie privaten Freiflächen und Parkplätzen, werden Anreize gesetzt und Hilfestellungen geleistet, um den PV-Ausbau zügig in der gesamten Stadt voranzutreiben. Zu jedem Grundsatz sind die Ausgangslage und die geplanten Maßnahmen erläutert, welche in den nächsten drei Jahren, bis Ende 2025, umgesetzt und bei Bedarf fortgeführt werden. Die Maßnahmenliste (Anhang: 4.4.1 Maßnahmentabelle) wird von der Stabsstelle Umwelt, Klima- und Naturschutz jährlich auf ihren Umsetzungsstand überprüft, bei Bedarf angepasst und erweitert.

Folgende Maßnahmen des IKK sind in den 20 Maßnahmen der PV-Strategie aufgegriffen und näher ausgearbeitet:

- **Maßnahmen-Nr. 1 des IKK: Ausbau Freiflächen-, Agri-PV**
- **Maßnahmen-Nr. 4 des IKK: Unterstützung der lokalen Wirtschaft bei Klimaschutzfragen**
- **Maßnahmen-Nr. 5 des IKK: PV auf Dachflächen: Top-Akteure ansprechen**
- **Maßnahmen-Nr. 6 des IKK: Belegung von städtischen Dächern mit PV**
- Maßnahmen-Nr. 9 des IKK: PV auf kommunalen Parkplatzflächen
- Maßnahmen-Nr.10: PV über dem Klärbecken

Andere Maßnahmen des IKK beziehen sich nur teilweise auf die PV-Strategie:

- **Maßnahmen-Nr. 2 des IKK: Erweiterung der Beratungsangebote**
- Maßnahmen-Nr. 7 des IKK: Bürgerbeteiligung für EE-Projekte

- Maßnahmen-Nr. 8 des IKK: Städtisches Förderprogramm zu Balkon-PV bzw. Gebäudesanierung
- **Maßnahmen-Nr.12 des IKK: Klimaneutrale Stadtverwaltung**
- Maßnahmen-Nr.13 des IKK: Gründung Task-Force Klimaschutz
- **Maßnahmen-Nr.15 des IKK: Ziel-Barometer: Bericht über laufende und existierende Projekte / CO<sub>2</sub> Bilanz der Stadt**
- Maßnahmen-Nr.20 des IKK: Ambitionierte Energiestandards für Neubaugebiete

Von den acht Fokusmaßnahmen des IKK, die prioritär behandelt werden, stehen sieben Maßnahmen in Bezug zur PV-Strategie (schwarz markiert). Vier davon sind konkrete Maßnahmen der Strategie, die näher ausgeführt sind.

## Grundsatz 1: Quantitative Ziele der Stadt Radolfzell

Der Klimaschutz ist für die Stadt Radolfzell von großer Bedeutung und die Verwaltung möchte ihrer Vorbildfunktion gerecht werden. Deshalb setzt sich die Stadt quantitative messbare Ziele für den PV-Ausbau.

Minimale Zielsetzung: In der gesamten Kommune sollen bis Ende 2035 auf Radolfzeller Gemarkung mindestens 102,7 MW Leistung durch PV-Anlagen hinzukommen. Dies bedeutet einen durchschnittlichen jährlichen Zuwachs von 7,9 MW durch PV auf Dächern, versiegelten Flächen und Freiflächen (sowie zukünftig möglicherweise auch durch Agri-PV, Fassaden-PV, etc.). Dies könnte sich mit Orientierung an dem Kreisdiagramm (Abbildung 5) wie folgt aufteilen: 4,49 MW Dach- und Parkplatz-PV, 3,4 MW Freiflächen pro Jahr. Dies bedeutet eine Verachtfachung des jährlichen Zubaus auf Dächern gegenüber dem Jahr 2019 (IKK).

Ambitionierte Zielsetzung: Prognosen zufolge könnte sich der Strombedarf bis zum Jahr 2035 verdoppeln. Die Stadt strebt deshalb rund 221,7 MW Leistungszubau als übergeordnetes Ziel an. Wird das oben genannte Potential von Dachflächen und versiegelten Flächen ausgeschöpft, fordert das Ziel einen jährlichen Freiflächen-PV-Zubau von 11,4 MW (insgesamt 148,7 MW).

Auf allen geeigneten Gebäuden, die sich im Eigentum der Stadt befinden, müssen laut des Leitfadens zur Klimaneutralen Verwaltung (ifreu) bis 2035 im Durchschnitt 1 kW pro 10m<sup>2</sup> Dachfläche belegt werden. Dies entspricht einem jährlichen Zubau von mindestens 300 kW. Die Stadtverwaltung setzt sich zum Ziel, pro Jahr mindestens zwei PV-Anlagen auf städtischen Dachflächen selbst umzusetzen. Über die Verpachtung kommunaler Dächer möchte die Stadt dem Pächter das Recht einräumen, weitere PV-Anlagen zu errichten.

Zusätzlich wirkt die Verwaltung - gemäß dem städtischen Klimaneutralitätsziel - bei allen ihren gesellschaftsrechtlichen Beteiligungen und Eigenbetrieben auf den beschleunigten PV-Ausbau auf Bestandsgebäuden hin.

### Ausgangslage

- Aktuell bestehen keine quantitativen Zubauziele auf Stadtgebiet.
- Die aktuelle PV-Leistung auf der Gemarkung Radolfzell beträgt insgesamt 16,3 MW (02/2023), wovon sich 14,6 MW auf Dachflächen befinden (Marktstammregister)

- Auf städtischen Dächern befinden sich derzeit (02/2023) 8 PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von rund 148 kW. Dadurch können rund 4% des Eigenstromverbrauchs der kommunalen Gebäude erzeugt werden. Zusätzlich befinden sich 7 weitere PV-Anlagen mit 163 kW auf städtischen Dächern (Solarbürgerdächer), die jedoch nicht im Besitz der Stadt sind.
- Zu den bestehenden FFA auf Radolfzeller Gemarkung zählen 2 Anlagen: Solarpark Reichenauer Wiesen (0,7 MW) und Solarpark Hundertjauchert (1 MW); Freiflächen-PV im Bauleitplanverfahren: Solarpark Brandbühl Gemarkung Böhringen (6 MW), Solarpark Tenn Gemarkung Möggingen (4,4 MW)
- Folgende PV-Projekte werden im Jahr 2023 von der Stadt selbst realisiert: Dach-PV auf Friedrich-Hecker-Gymnasium (~170 kW), auf Technischen Betrieben (~50 kW), auf Milchwerk (~100 kW) und auf Markolfhalle (~86 kW); Gesamtleistung: 406 kW

### **Maßnahme**

#### **G1/M1: Quantitativer Zielabgleich**

Die Stadt gleicht jährlich den Ist-Zustand mit den quantitativen Zielen ab und reagiert auf etwaige Verzögerungen durch Strategieanpassungen. Mit dem zukünftig erhöhten Stromverbrauch werden die Ziele stetig mit Blick auf die Klimaneutralität überarbeitet und aktualisiert. Der Gemeinderat erhält regelmäßig Auskunft über den Zielerreichungsgrad.

### **Bemerkungen**

- Da ein durchschnittlicher jährlicher PV-Ausbau von rund 300 kW auf kommunalen Dächern nur schwer zu erreichen ist, muss die Stadtverwaltung mit Einsparmaßnahmen den Energieverbrauch reduzieren. Kompensationsmaßnahmen sind für die Zielerreichung der Klimaneutralen Stadtverwaltung als letztes Mittel der Wahl zu sehen.
- Um die ambitionierten Zubau-Ziele in der Praxis umsetzen zu können, sollte geprüft werden, ob es einer personellen Aufstockung bedarf. Nicht nur personelle Engpässe in der Verwaltung, sondern auch der Fachkräftemangel kann bei der Errichtung für erhebliche Verzögerungen sorgen. Da sich der Strombedarf bis zum Jahr 2035 durch die Elektrifizierung des Mobilitäts- und Wärmesektors erhöhen wird, gilt es die Ziele (auch unter Berücksichtigung des Einflusses zukünftiger EE-Technologien) in den nächsten Jahren eventuell anzupassen und dynamisch auf Veränderungen zu reagieren.
- Die quantitativen Ziele weichen von den im IKK formulierten PV-Zielen z.T. ab, da das IKK auf der HTWG-Studie basiert und diese sich auf veraltete

Angaben bezieht. Die quantitative Zielsetzung der PV-Strategie soll über die Jahre an den tatsächlichen Verbrauch dynamisch angepasst werden.

- Bei der FFA Solarenergiedorf Liggeringen (0,84 MW) handelt es sich um Solarthermie-Kollektoren. Da sich das vorliegende Konzept ausschließlich auf die Stromerzeugung durch PV-Anlagen bezieht, ist die Erzeugung nicht mit eingeflossen.

## Grundsatz 2: Städtisches Flächenpotential

Die Stadtverwaltung identifiziert das PV-Potential für kommunale Dachflächen, städtische Parkplätze und Fahrradwege sowie Freiflächen (incl. Lärmschutzwälle) auf Radolfzeller Gemarkung. Die Potentialanalyse für PV-Freianlagen dient zukünftig der städtebaulichen Entwicklung, sodass landwirtschaftliche und naturschutzfachliche wertvolle Flächen nicht übermäßig beansprucht werden.

Aufbauend auf der Potentialerhebung bzw. der Flächenpriorisierung können konkrete Maßnahmen angestoßen werden, die zur Beschleunigung des PV-Ausbaus beitragen. Ziel ist es, die Rahmenbedingungen für den PV-Ausbau optimal zu gestalten und das städtische Flächenpotential maximal auszuschöpfen.

### **Ausgangslage**

#### Freiflächen:

- Bisher musste die Verwaltung jede Anfrage von Projektträgern und Eigentümern im Einzelfall auf Ihre Eignung für PV-FFA überprüfen. Es konnte kaum eine Aussage getroffen werden, ob eventuell besser geeignete und größere Flächen auf der Gemarkung vorhanden sind, die weniger Restriktionen vorweisen. Damit die Verwaltung schneller und aussagekräftiger Anfragen beantworten kann wurde 08/2022 eine Potentialflächenanalyse für PV-Freianlagen beim Planungsbüro „365° freiraum + umwelt“ aus Überlingen beauftragt. Der Beschluss der Freiflächenpotenzialanalyse ist für den 25.04.2023 geplant. Die Analyse berücksichtigt die gesetzlichen Vorgaben, dass landwirtschaftliche und naturschutzfachliche wertvolle Flächen nicht übermäßig beansprucht werden. Neben diesen zwei Kriterien wurden auch Erholung, Klima, Biotopverbund und hochwertige Böden berücksichtigt. Die Potentialflächen wurden zuletzt auf ihre Exposition, Hangneigung und Flächengröße untersucht. Es konnten ca. 300 ha geeignete Flächen außerhalb von Schutzgebieten identifiziert werden, weitere rund 430 ha sind mit Einschränkungen (z.B. Lage innerhalb Landschaftsschutzgebiet) ebenfalls geeignet. Die meisten Potentialflächen befinden sich in Privatbesitz, daher ist keine Aussage zur Flächenverfügbarkeit möglich.
- Auf Basis der vor 3 Jahren getätigten Flächenanalyse der Stadt Radolfzell mit den Zusatzinfos des Landratsamtes haben die SWR 12 Standorte für PV-FFA in und um Radolfzell identifiziert (Gesamtleistungspotential 63 MW) und vor allem auf die Kriterien Standortverfügbarkeit, Flächengröße und

Netzanschluss hin geprüft; Flächen daraufhin ausgeschlossen bzw. weitere Standorte hinzugenommen und priorisiert. Eine der Flächen befindet sich in Steißlingen (Potential: 6 MW) und somit nicht auf Radolfzeller Gemarkung. Die Flächen befinden sich entweder im Besitz der Stadt, der SWR oder sind privates Eigentum. Die SWR legen in Anbetracht der Wirtschaftlichkeit bei PV-FFA eine Mindestgröße von 2 MW fest und priorisieren Flächen mit kurzem Netzanschluss.

### Dachflächen:

- Insgesamt befinden sich 145 Gebäude im Besitz der Stadt, welche zusammen eine Dachfläche von rund 42.200 m<sup>2</sup> bieten (Energieatlas, LUBW; potentielle PV-Leistung: 4,2 MW). Bisher sind weniger als 3,3 % der städtischen Dachflächen mit PV belegt. Das PV-Flächenpotential städtischer Dächer macht vom gesamten Radolfzeller Dachpotential (55 MW) einen Anteil von 9,5 % aus.
- Für ausgewählte Dächer hat der Fachbereich Hochbau und Gebäudemanagement bereits eine Prüfung hinsichtlich der PV-Eignung (Dachausrichtung, Denkmalschutz, Auslastung, Gebäudealter bzw. Sanierungsbedarf etc.) vorgenommen.
- Für Turnhallen, Schulen und Kindergärten existiert eine Priorisierungsliste, welche die Top 15 Gebäude der Stadt hinsichtlich folgender Kriterien bewerten: baulicher Zustand des Daches, Gegenüberstellung Investitionskosten – Eigenstromnutzung der Maßnahme, erhöhte CO<sub>2</sub>-Einsparung durch die ökologische Stromerzeugung.
- Für die Dachflächen der Kläranlage wurde 2022 eine Grobsimulation (SolarEdge) durchgeführt.

### Kläranlage:

- Die Kläranlage gehört mit einem jährlichen Bedarf an elektrischer Energie in Höhe von 1.338.430 kWh/a zu den größten Energieverbrauchern der Stadt Radolfzell. Etwa 50% des Energiebedarfs werden mittels eines Blockheizkraftwerks selbst erzeugt. Auf der Gesamtfläche des Klärwerks existiert derzeit noch keine PV-Anlage.

### Parkplatzflächen:

- Insgesamt befindet sich rund 41.000 m<sup>2</sup> Parkplatzfläche im Eigentum der Stadt. Ausgehend von einer spezifischen Leistung von 0,1 kWp/m<sup>2</sup> Fläche und 1.000 Vollbenutzungsstunden pro Jahr ergibt sich ein potenzieller Ertrag für PV auf Parkplätzen in Höhe von 4 GWh pro Jahr. Beachtet man allerdings, dass die

Parkplätze teilweise verschattet sind und mittelfristig ggfs. überbaut werden sollen, reduziert sich dieser potenzielle Ertrag.

- Über die Machbarkeit von PV auf städtischen Parkplatzflächen war bisher keine Aussage möglich, da bisher keine Umsetzungsmöglichkeiten geprüft wurden. Zum jetzigen Zeitpunkt befinden sich keine PV-Anlagen auf städtischen Parkplätzen.

### Fahrradwege:

- Derzeit befindet sich auf Radolfzeller Gemarkung keine PV-Überdachung auf Radwegen. Die Radwegeinfrastruktur in Radolfzell weist allgemein im Bestand keine witterungsgeschützten Überdachungen auf.

## **Maßnahmen**

### **G2/M1: PV-Freiflächenanalyse**

(IKK M1)

Die Stadt wertet die Ergebnisse der Freiflächenpotenzialanalyse aus, sucht Projektierer/Investoren, welche geeignete Flächen mit einer PV-FFA bebauen und klärt wichtige Rahmenbedingungen ab (bspw. Netzaufnahmekapazität, Entfernung zum Umspannwerk, etc.). Für den PV-Ausbau ist zusätzlich noch die Speicherkapazität zu beachten. Es werden sowohl saisonale als auch Kurzzeitspeicher benötigt. Auch der Ausbau des Stromnetzes soll langfristig mitgedacht werden, um der zunehmenden Elektrifizierung in den kommenden Jahren gerecht zu werden.

Bei Anfragen von Energieversorger und Flächeneigentümern stellt die Potentialanalyse die Entscheidungsbasis der Verwaltung dar, ob eine Fläche für FFA geeignet ist. Wenn die Fläche geeignet ist, kann die Anfrage für die Einzelfallprüfung zum Landratsamt weitergeleitet und bei positiver Rückmeldung das Bauleitplanverfahren eingeleitet werden. Da sich die Flächen im Außenbereich befinden sind sowohl die Änderung des Flächennutzungsplanes als auch die Aufstellung eines Bebauungsplanes erforderlich. Dies erfolgt meistens im Parallelverfahren.

Durch die Potentialanalyse wird sichtbar, auf welchen Freiflächen keine Tabukriterien vorherrschen, die wiederum zu Ablaufverzögerungen und erhöhten Kosten oder zum Wegfall der Fläche führen würden. Über die Potentialanalyse wurden 297 ha als „geeignete Flächen ohne Restriktionen“ eingestuft. Diese werden im nächsten Handlungsschritt mit den Eigentumsverhältnissen der Stadt überlagert, um Potenzialflächen ausfindig zu machen auf denen möglichst schnell PV-Freiflächenprojekte umgesetzt werden können. Die Stadt macht die Freiflächenpotentialanalyse der breiten Öffentlichkeit zugänglich und gleicht die von

den SWR priorisierten Flächen mit der Ergebniskarte der Potentialanalyse ab (bspw. hinsichtlich städteplanerischer und touristischer Belange).

### **G2/M2: Priorisierung städtischer Dachflächen**

(IKK M6)

Das technische Gebäudemanagement hat die städtischen Dächer analysiert und eine Priorisierungsliste erstellt, die über das Verpachtungsmodell (s. Grundsatz 3) Investoren zur Verfügung gestellt werden kann. Die Priorisierung der Dächer wurde nach Dachzustand und Dachgröße vorgenommen. Auf einem Großteil der priorisierten Dächer befinden sich bereits PV-Anlagen, die z.T. den Eigenstrombedarf decken. Die Priorisierungsliste mit den Top 10 Dachflächen befindet im Anhang (4.4.2 Priorisierungsliste städtischer Dachflächen zur Verpachtung). Teildachflächen, die für den Eigenverbrauch benötigt werden, behält die Stadt zunächst für PV-Eigenstromerzeugung vor.

Als eigene PV-Großprojekte behält die Stadt die Objekte der Kläranlage sowie des Milchwerks in eigener Hand. Die Begründung liegt in dem hohen Eigenverbrauch, dessen Deckung für die Stadt durch eigens errichtete PV-Anlagen von wirtschaftlichem Vorteil ist. Das Dach des Milchwerks wird dieses Jahr (2023) bereits teilweise mit PV bestückt, der Beginn auf dem Dach der Kläranlage ist für 2024 geplant.

### **G2/M3: Altstadt-Solarkataster**

Die Stadt überprüft derzeit, welche Möglichkeiten sich bieten, in der Altstadt bzw. auf denkmalgeschützten Gebäuden PV-Anlagen zu installieren (denkmalschutzrechtliche Genehmigungen, Lockerung der Gestaltungssatzung, etc.).

Für die Errichtung von PV-Anlagen auf Dächern der Altstadt sind die aktuell rechtskräftigen Regelungen der städtischen Gestaltungssatzung einzuhalten (siehe § 12 Abs. 15 der Satzung). Danach sind PV-Anlagen grundsätzlich nur zulässig, wenn Sie zum einen hinsichtlich des Orts nicht von der öffentlichen Verkehrsfläche einsehbar sind und zum anderen sich an die vorgegebene Art der Ausführung hält. Hält man sich an diese Vorschriften, bleiben nur wenige Möglichkeiten und diese nur mit erhöhtem finanziellem Aufwand, um auch in der Altstadt einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

Die Gestaltung und der damit verbundene Schutz einzelner Denkmäler, bzw. der gesamten Altstadt steht in diesem Punkt über dem Klimaschutz. Um beiden

Interessen gerecht(er) zu werden, wurde die Erarbeitung eines sog. Solarkatasters in Auftrag gegeben. Dieses soll in einer Kartierung einerseits zwar mögliche Potenziale aufdecken, aber andererseits auch klarstellen, welche Dachflächen tatsächlich ausgeschlossen bleiben müssen. Erste Ergebnisse des Solarkatasters liegen bereits vor. Sind die Potenziale (also der „Ort“) ermittelt, sind in einem zweiten Schritt die Regelungen zur Art der Ausführung zu überdenken und ggf. in der Satzung entsprechend zu ändern. Die Änderung der Satzung bedarf eines förmlichen Verfahrens mit Öffentlichkeitsbeteiligung und schließlich dem Beschluss des Gemeinderates.

### **G2/M4: Kläranlagen-PV**

(IKK M10)

Durch die Errichtung von PV lässt sich der Eigenstromanteil der Kläranlage weiter erhöhen und die Stromkosten können stark reduziert werden. Selbst bei Vollbelegung der Dachflächen würde der Strombedarf nicht gedeckt. Aufgrund des stetig hohen Verbrauchs besteht keine Notwendigkeit eines Stromspeichers (häufig hoher Kostenpunkt).

Die PV-Ausrüstung der Kläranlage sollte in zwei Schritten erfolgen:

Schritt 1 ist die Nutzung der Dachflächen. Hierbei könnten etwa 170kWp (ca. 400 Module) installiert werden. Die Investition belaufen sich auf etwa 350.000€. Diese Maßnahme ist kurzfristig umzusetzen. (s. G2/M2)

Schritt 2 ist die Ausrüstung der Klärbecken mit einem Solarfaltdach. Die Kosten hierbei liegen bei etwa 1,8 Mio.€ und die installierbare Leistung liegt bei 682kWp. Aufgrund der hohen Investitionskosten gilt es diese Maßnahme in einem mittel- bis langfristigen Zeitraum anzugehen. Aufgrund des hohen Stromverbrauchs ist die Amortisationszeit sehr kurz. Es wird zunächst eine Machbarkeitsstudie zur Errichtung einer PV-Anlage über Klärbecken erstellt und bei Eignung zeitnah in die weitere Planung der Umsetzung eingestiegen.

Zusätzlich die Ausrüstung von überbauten Regenbecken im Stadtgebiet und den Teilorten (z.B. Herzen Areal neben Skaterplatz) mit Freiflächen-PV. Die Investitionskosten belaufen sich hierfür für eine mögliche installierbare Leistung von 100 kWp auf ca. 215.000€.

Langfristig wirkt sich die Investition von PV auf der Kläranlage positiv auf die Resilienz der Abwassergebühr aus, da volatile Verhältnisse, welche die Stadt dieses Jahr am Strommarkt beobachten musste, kompensiert werden.

## **G2/M5: Identifikation geeigneter Parkplatzflächen**

(IKK M9)

Die kommunalen Parkplatzflächen (insgesamt 45 Flächen mit rund 41.000 m<sup>2</sup>) wurden hinsichtlich der Eignung für PV-Nutzung untersucht und priorisiert:

1. Identifikation geeigneter Parkplatzflächen über das Geoinformationssystem unter Betrachtung folgender Kriterien:
  - Flächen sollten mindestens 20 Jahre als Parkplatzfläche zur Verfügung stehen
  - Wenig Verschattung
  - Kurze Netzanbindung
  - Begrenzung auf Pkw Höhe
  - Blendungseffekte auf Umgebung
  - Mögliche Aufständering
2. Folgende Top 4 Parkplatzflächen konnten ermittelt werden (Anhang: 4.3 Auswahl städtischer Parkplatzflächen für PV-Ausbau):
  - Park&Ride Böhringen Parkplatz (2000m<sup>2</sup>)
  - RIZ Parkplatzflächen (2x1500m<sup>2</sup>)
  - Neues Sportzentrum Mettnau (1000m<sup>2</sup>)
  - Markolfhalle Parkplatzfläche (1500m<sup>2</sup>)
3. Prüfung auf Wirtschaftlichkeit; Bisher verfügt kein städtischer Parkplatz über eine Unterkonstruktion zur Errichtung von PV-Modulen. Dies ist meistens der kostenintensivste Part für die Errichtung von PV auf Parkplatzflächen. Die vier weitergehend betrachteten Parkplatzflächen (Anhang 4.4) gingen aus einer Analyse der bewirtschafteten städtischen Parkplatzflächen hervor. Nicht bewirtschaftete Parkplatzflächen werden im nächsten Handlungsschritt untersucht.

Ziel: Bei Eignung erfolgt die zeitnahe Umsetzung eines Pilot-Projektes (PV-Überdachung eines Parkplatzes).

Die mögliche Finanzierung ist unter Grundsatz 3 „Finanzierungs- und Betriebskonzept“ erläutert. Dabei sollte das derzeit (04/2023) bestehende Förderprogramm berücksichtigt werden (s. letzter Absatz der Rahmenbedingungen).

### **G2/M6: Variantenuntersuchung der Fahrradwege**

In einer Untersuchung wurden die im städtischen Bestand vorhandenen Radwege analysiert, um die technische Machbarkeit für bauliche Überdachungen und Ausrüstung mit PV-Modulen zu ermitteln.

Im Außenbereich wurden folgende Bereiche untersucht:

- Radweg im Zuge der Bodenseestraße zwischen Radolfzell und Böhringen
- Radweg im Zuge der L 220 zwischen Radolfzell Böhringen/Rickelshausen
- Radweg im Zuge des Hundertjauchertwegs zwischen Radolfzell und Böhringen
- Radweg im Zuge des Riedwegs zwischen Radolfzell und Markelfingen

Andere im städtischen Zuständigkeitsbereich liegende Radwege wurden aufgrund der Topographie und Vegetation im Vorfeld ausgeschlossen.

Der Außenbereich bietet den großen Vorteil, dass die Überdachungen keine städtebaulichen Einschränkungen darstellen und dass diese weitgehend konfliktfrei durch wenig Betroffenen hergestellt werden können. Allerdings grenzen alle Radwege an zahlreiche private, landwirtschaftliche Grundstücke, deren Befahrbarkeit über die Radwege sichergestellt werden muss. Die aufgrund des Lichtraumprofils der landwirtschaftlichen Fahrzeuge größere Dimensionierung der Radwegüberdachungen und Aussparung der Grundstückszufahrten würde das Vorhaben insgesamt unwirtschaftlich machen. Auch die im Hundertjauchertweg verlaufende Hauptwasserleitung sowie die zahlreich parallel zum Radweg in der Bodenseestraße verlaufenden Stromleitungen waren ein Ausschluss-kriterium. Gemäß Aussage der SWR dürfen keinerlei Leitungen überbaut werden, um im Störfall schnell handlungsfähig zu sein.

Daher wurden im nachfolgenden Schritt Radwege im Innenbereich untersucht. Kriterien für die Auswahl waren die unabhängige Lage von der Straßeninfrastruktur sowie von städtebaulichen Anlagen.

Der zwischen Hügli und seemaxx verlaufende gemeinsame Geh- und Radweg (Wegbreite 2,50 m, Grundstücksbreite 4,0 m, Länge ca. 200 m Lichtraumprofil 2,50 m) hat sich als einzige mögliche Variante mit den folgenden Vorteilen herausgestellt:

- es sind keine Leitungen vorhanden,
- es besteht kein Fahrrecht,
- der Bereich liegt außerhalb der städtischen Bebauung,
- es gibt einen direkten Einspeisepunkt und

- mit Hügli gibt es einen potentiellen Energieabnehmer (Hügli) vor Ort.

Als Nachteil wurde die Verschattung durch Gebäude des seemaxx und Hügli gesehen.

Als weitere Vorgehensweise wurden im Gespräch mit den SWR folgende Schritte definiert:

1. Untersuchung der technischen Machbarkeit und Ermittlung der Energieausbeute durch SWR
2. Ermittlung der Kosten, Analyse möglicher Förderprogramme
3. Einholen der baurechtlichen Genehmigung
4. Gespräche mit Eigentümern seemaxx und Hügli

[Info von „solare technik Klinkenberg GmbH“ (03/2023) bzgl. Fahrradweg-PV-Überdachung: Lieferant hat Produkt aus Gründen der Wirtschaftlichkeit eingestellt (Designansprüche höher als bei Parkplatz-Überdachung); Fahrradweg-PV-Überdachung ist mit großer Sicherheit derzeit nicht wirtschaftlich.]

### **Bemerkungen**

#### Freiflächen:

- Neu seit 01.01.2023: Privilegierung PV-FFA an Autobahnen und Schienenwegen [...] bei einer Entfernung zu diesen von bis zu 200 m zum äußeren Fahrbahnrand (§ 35 I Nr. 8b BauGB). Es grenzt keine Autobahn an Radolfzeller Gemarkung, die Freiflächen an Schienenwegen sind jedoch von Bedeutung.
- Um zukünftig auch das Agri-PV-Potential abschätzen zu können und ggf. zu nutzen, zieht die Stadt in Erwägung, sich mit dem Fraunhofer ISE in Kontakt zu setzen, um diesbezüglich Beratungsleistung in Anspruch zu nehmen. Erstrebenswert ist es, mindestens ein Agri-Pilotprojekt auf der Gemarkung Radolfzell zu verwirklichen.

#### Dachflächenpotential:

- Möglicherweise wird das Land BW Lockerungen für die Anbringung von PV-Anlagen auf denkmalgeschützten Häusern bzw. Dächern in die Wege leiten. Konkrete Entscheidungen gibt es dazu jedoch noch nicht.

#### Kläranlage:

- Die Belegung der zur Kläranlage zugehörigen Dachflächen lässt sich größtenteils mit freigewordenen Geldern im existierenden Haushalt verwirklichen. Wenn hingegen Großausgaben, wie bspw. für das PV-Faltdach

über den Klärbecken (1,8 Mio.€) prioritär eingestuft werden, müsste der Haushalt für die nächsten Jahre umstrukturiert und andere Ausgaben gestrichen werden. Sollte sich dagegen entschieden werden, erfolgt der PV-Eigenausbau auf städtischen Dächern weiterhin anhand des existierenden Fahrplans.

### Parkplatzflächen:

- Seit dem 1. Januar 2022 besteht die Pflicht, bei neu gebauten Parkplätzen mit mehr als 35 Stellplätzen PV-Anlagen zu installieren (§ 8b KlimaschutzG BW).
- Der PTKA fördert die Investition in eine PV-Überdachung von bestehenden Parkplatzflächen ab einer Größe von 35 Stellplätzen in Verbindung mit einer neu zu errichtenden, an das Verteilnetz angeschlossenen PV-Anlage. Zuwendungsgegenstände sind ausschließlich Investitionen in die Überdachung (Aufständigung, Stützpfiler, Fundament u. ä.).

### Grundsatz 3: Finanzierungs- und Betriebskonzept

Die Ausarbeitung eines Finanzierungs- und Betriebskonzeptes stellt die Grundlage für einen schnellen, wirtschaftlichen PV-Ausbau auf städtischen Dächern dar. Das Finanzierungs- und Betriebskonzept berücksichtigt sowohl den lukrativen Eigenbetrieb von PV-Dachanlagen, als auch in Ergänzung dazu Contracting- bzw. Dachverpachtungsmodelle, die den PV-Ausbau ressourcenschonend beschleunigt vorantreiben. Um die Akzeptanz in der Bevölkerung zu stärken und Teilhabe zu ermöglichen, soll die Bürgerbeteiligung einen wichtigen Stellenwert einnehmen. Aufgrund sich verändernder Parameter des Finanzierungs- und Betriebskonzeptes sollte dieses stetig auf Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit geprüft werden. Grundsätzlich werden auf Gebäuden im Eigentum der Stadt Radolfzell nur PV-Anlagen realisiert, die wirtschaftlich erstellt und betrieben werden können. Dabei werden Anlagen, die zur Eigenstromerzeugung dienen, aufgrund des finanziellen Vorteils vorrangig von der Stadt selbst errichtet. Der unverzügliche PV-Ausbau und die quantitative Zielerreichung sollten vor der maximalen Rendite stehen.

#### Ausgangslage

- Mit Blick auf die quantitativen Ziele (Grundsatz 1) wird deutlich, dass die Stadt den eigenen PV-Ausbau auf städtischen Dächern sowohl personell als auch finanziell nicht in dem erforderlichen Umfang leisten kann, um das Ziel der Klimaneutralität bis 2035 zu erreichen.
- Bisher existiert kein übergeordnetes Finanzierungs- und Betriebskonzept für den Ausbau von PV auf städtischen Liegenschaften.

#### Maßnahmen

##### **G3/M1: Entwicklung eines Finanzierungs- und Betriebskonzeptes**

(IKK M7, M12)

Die Stadt arbeitet ein Finanzierungs- und Betriebskonzept für die PV-Belegung der städtischen Dachflächen aus und bezieht die Bürgerbeteiligung mit ein. Dadurch soll der PV-Ausbau auf städtischen Dächern beschleunigt und Teilhabe ermöglicht werden.

PV-Eigenausbau der Stadt:

- Aufgrund der stark gestiegenen Strompreise führt insbesondere die Deckung des Eigenstromverbrauchs durch PV zu hohen Kosteneinsparungen.
- In Summe stehen derzeit für das Jahr 2023 1,14 Mio. € für den PV-Ausbau zur Verfügung:

- Aus dem Jahr 2022 wurden Gelder für folgende PV-Anlagen in das Jahr 2023 übertragen (brutto):
  - PV auf Friedrich-Hecker-Gymnasium mit 345.300 €
  - PV auf Technischen Betrieben mit 118.100 €
- Zusätzlich stehen als Ansatz für das Jahr 2023 500.000 € für Dach-PV-Anlagen zur Verfügung:
  - Milchwerk (ca. 275.000 € für erste Teildachfläche)
  - Dachflächen der Kläranlage (nicht vorgesehen, jedoch aufgrund freier finanzieller Mittel aus angedachten PV-Projekten auf Tegginger- und Böhringer-Schule denkbar)
- Die PV-Anlage für die Markolfhalle ist beim Neubauprojekt direkt mit 175.248 € veranschlagt.
- Die derzeit im Haushalt eingeplanten Gelder reichen nicht aus, um die beiden Großprojekte Kläranlage und Milchwerk gänzlich mit PV zu bestücken. Für alle drei angedachten PV-Projekte der Kläranlage müssen insgesamt für das Gewerk PV ca. 2.365.000 € bereitgestellt werden (s. G2/M4). Hinzu kommen weitere Kosten für Dachertüchtigung sowie Fachplaner. Für die gesamte Dachfläche des Milchwerkes werden ca. 1.400.000 € benötigt (Dachsanierung: 850.000 €, PV-Anlage: 550.000 €; Ertrag: 310 MWh). Um diese Kosten stemmen zu können, müsste der Haushalt für die nächsten Jahre umstrukturiert und andere Ausgaben gestrichen werden.
- Grundsätzlich zielt die Stadt darauf ab, den Eigenstrombedarf mit PV-Anlagen zu decken, die sich im städtischen Besitz befinden.

### Förderprogramme:

- Wo möglich sollen Förderprogramme zum Ausbau von PV genutzt werden, um den kommunalen Haushalt zu entlasten.
- Momentan wird beispielsweise geprüft inwiefern das Förderprogramm der PTKA genutzt werden kann, um den Ausbau von Radolfzeller Parkplatzflächen zu finanzieren (s. Rahmenbedingungen).

### PV-Ausbau auf städtischen Dachflächen durch Externe:

- Im Rahmen einer Recherche (zu Vergabemodellen / PV-Mietmodellen) sowie durch interne und externe Absprachen wurde sich für ein Verpachtungsmodell mit den SWR entschieden, um schnellstmöglich vorzugehen und Ausschreibungen zu vermeiden. Da hohe Installationskosten sowie der eigene Betrieb bzw. die Instandhaltung der Anlagen aufgrund begrenzter personeller und finanzieller Ressourcen minimiert werden sollen, kommen derzeit Contractingmodelle für die Stadt nur sehr begrenzt infrage. Die Dachverpachtung ist deshalb derzeit unter allen geprüften Modellen die bevorzugte Variante. Ohne Ausschreibung kann die Stadt das Recht zur PV-

Belegung und der Bürgerbeteiligung vertraglich einräumen, jedoch nicht vorschreiben. Grundsätzlich kann die Stadt eine Bürgerbeteiligung nur indirekt über externe Abwicklungen anbieten.

- Die städtischen Dächer wurden geprüft und eine Priorisierungsliste erstellt. Diese beinhaltet zehn Dächer, die von der Stadt zur Verpachtung freigegeben werden können. Die Auswahl erfolgte anhand folgender Kriterien:
  - Dachgröße/-ausrichtung
  - Eigenstrombedarf bereits durch PV-Anlage gedeckt
  - Dachzustand
- Die ausgewählten Dächer werden derzeit von den SWR auf Wirtschaftlichkeit überprüft. Sollte vor der Dachverpachtung Sanierungsbedarf bestehen, muss die Stadt die Kosten tragen und diese dementsprechend in den Haushalt einplanen.
- In Maßnahme G2/M5 wurden vier Parkplatzflächen identifiziert, die sich ggf. für eine Überdachung mit PV eignen. Diese Flächen wurden ebenfalls an die SWR weitergegeben, um diese auf Wirtschaftlichkeit für ein ähnliches Verpachtungsmodell zu prüfen.
- Unterschiedliche Arten der Pachtvergütung wurden verglichen. Ein Mustervertrag wird mit den Stadtwerken abgestimmt und der Pachtpreis im Anschluss verhandelt.

### **Bemerkungen**

- Vorteile des Pachtmodells: kein Verwaltungsaufwand, kein Wartungsaufwand, kein finanzielles Risiko, Einsparung personeller Ressourcen
- Nachteile des Pachtmodells: Nicht die maximale Rendite (Dachsanierungskosten bleiben bestehen; keine Kopplung an PV-Anlagen-Gewinne; Strombezugspreis verringert sich nicht)

## Grundsatz 4: Bauvorschriften

Die Stadt Radolfzell stellt die notwendigen Ressourcen zur Verfügung, um bestehende gesetzliche Bauvorschriften gewissenhaft zu überprüfen. Dabei werden ein Monitoring sowie ein klares Vorgehen bei Nicht-Einhaltung dieser Vorschriften gewährleistet.

Die gesetzlichen Vorgaben werden regelmäßig hinsichtlich offener Potenzialfelder überprüft, welche mittels zusätzlicher städtischer Steuerungsmöglichkeiten abgedeckt werden könnten. Wo möglich baut die Stadtverwaltung Hürden ab und unterstützt Bauherren im Rahmen von Beratungen.

### Ausgangslage

- Solaranlagenpflicht für Neubauten: Im Jahr 2020 wurde im Gemeinderat beschlossen, dass beim Erwerb eines städtischen Baugrundstückes eine Solarthermie- oder PV-Anlage auf dem Gebäude zu installieren oder ein vergleichbares ökologisches Energiegewinnungskonzept zu realisieren ist.
- Bei Dachflächen besteht seit 2022 für den Neubau (§ 8b KlimaG BW) und bei grundlegender Dachsanierung eines Gebäudes, sowie für den Neubau von offenen Parkplatzflächen mit mehr als 35 Kfz-Stellplätzen (§ 23 KlimaG BW) eine PV-Pflicht; Die gesetzlichen Vorgaben zur PV-Pflicht auf Neubauten haben die von der Verwaltung beschlossene Pflicht zur PV-Installation bei der Grundstücksvergabe damit abgelöst.
- Derzeit besteht keine gesetzliche Grundlage, um Hauseigentümer bestehender Gebäude zur Eigenstromerzeugung zu verpflichten.

### Maßnahmen

#### **G4/M1: Stetige Prüfung gesetzlicher Vorgaben auf offene kommunale Handlungspotenziale**

(IKK M20)

Die gesetzlichen Vorgaben wurden auf ungenutzte Potenziale in internen Gesprächen geprüft. Dabei haben sich keine geeigneten Steuerungsmöglichkeiten durch zusätzliche städtische Bauvorschriften ergeben. Mögliche weitergehende Handlungsschritte der Kommune bieten sich derzeit nicht an. Dennoch wurde sich dazu entschieden diesen Grundsatz beizubehalten und dieses Handlungsfeld regelmäßig erneuter Prüfung zu unterziehen.

## Grundsatz 5: Handel, Gewerbe und Industrie

Die großen Dach- und Parkplatzflächen von Gewerbe und Industrie bieten viel Fläche für PV-Anlagen, die genutzt werden sollte. Deshalb werden Handel, Gewerbe und Industrie bzgl. des PV-Ausbaus regelmäßig kontaktiert und über wesentliche Vorteile der Nutzung informiert. Dabei spielt u.a. die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit durch den PV-Ausbau in Handel, Gewerbe und Industrie durch Reduzierung der Energiekosten eine Rolle.

Jährlich werden Top Akteure angesprochen und zu Radolfzeller Unternehmen Kontakt aufgenommen, um ins Gespräch über geeignete Dach- und Parkplatzflächen zu kommen und verfügbare PV-Flächenpotentiale zu nutzen. Die Stadt gibt aktuelle Informationen zu laufenden Förderprogrammen an Top Akteure weiter.

### Ausgangslage

- Viele Unternehmen haben aus Eigeninteresse bereits eine PV-Anlage installiert. Die SWR beraten und begleiten Unternehmen, die bei ihren Kunden sind sowie alle anderen Interessierten zum Thema PV, auch in Verbindung mit E-Mobilität.
- Die Energieagentur bietet für Gewerbetreibende eine erste, kostenfreie Individualberatung an
- Im Rahmen des Förderprogramms „100 Dächer“, das zum 01.01.2022 in Kraft trat, hat die Stadt Radolfzell die Kosten für die Beratung von Gewerbetreibenden über die Energieagentur Konstanz vollständig übernommen. Es fehlt allerdings ein regelmäßiger Austausch zwischen den Unternehmen, damit Best-Practices diskutiert und umgesetzt werden können.

### Maßnahmen

#### **G5/M1: Unterstützung und Vernetzung der lokalen Wirtschaft**

(IKK M4)

In der Stadt selbst werden über die Stabsstelle Wirtschaftsförderung Gewerbebetriebe miteinander vernetzt, um den Austausch und Wissenstransfer zu ermöglichen. Die Stadt organisiert ein Netzwerkevent für Gewerbe- und Industriebetriebe und schreibt die Vertreter:innen an. Das Format wird stetig weitergeführt, um einen aktiven Austausch über Ideen, Herausforderungen und Praxisbeispiele zu ermöglichen.

Die Stabsstelle Wirtschaftsförderung organisiert in Kooperation mit den SWR Besichtigungen für interessierte Unternehmen bei Betrieben, die bereits erfolgreich auf Solarenergie setzen. Durch Best Practice Beispiele kann Motivation/Verständnis geschaffen und potentielle vorhandene Hürden abgebaut werden.

Außerdem soll im Rahmen der diesjährigen stattfindenden Auftaktveranstaltung zur kommunalen Wärmeplanung auch der PV-Ausbau thematisiert werden. Durch die Beteiligung der Industrie- und Handwerkskammer kann sich die Durchschlagskraft erhöhen.

### **G5/M2: Akteure ansprechen**

(IKK M5)

Die Stabsstelle Wirtschaftsförderung der Stadt Radolfzell eruiert im Rahmen ihrer regelmäßigen Umfrage „Wirtschaftsbarometer“, wie viele Unternehmen bereits eine PV-Anlage installiert haben bzw. aus welchen Gründen dies noch nicht der Fall ist. Auf diese Betriebe geht die Wirtschaftsförderung dann gezielt zu, um das Gespräch zu suchen und zu beraten.

Die Stadt eruiert Top Akteure mit den größten Dach- und Parkplatzflächen, die dadurch erheblichen Einfluss auf den PV-Ausbau in Radolfzell haben. Sie geht aktiv auf diese zu und informiert darüber, wie Flächen, auch über die Deckung des Eigenstrombedarfs hinaus, auf lukrative Art zur Energiegewinnung genutzt werden können. Dabei steht im Vordergrund, dass die Stadt das gesamtstädtische Ziel der Klimaneutralität transportiert, Akteuren Unterstützung anbietet und zum Mitwirken anregt. In diesem Zusammenhang werden Unternehmen auf neutrale und kostenlose Beratungsangebote zu Ressourceneffizienz und Klimaschutz, wie das der Regionalen Kompetenzstellen für Ressourceneffizienz (KEFF+), hingewiesen. Außerdem informiert die Stadt Unternehmen über laufende Förderprogramme, wie das derzeit laufende Förderprogramm zu PV auf Parkplatzflächen.

## Grundsatz 6: Förderprojekte und Kampagnen

Die Bürgerinnen und Bürger bekommen durch Förderprojekte und Kampagnen regelmäßig Anreize, im privaten Haushalt in regenerative Energiegewinnung zu investieren. Auf dem „Solarportal“ der städtischen Website und über das Amtsblatt informiert die Verwaltung zukünftig regelmäßig über aktuelle Förderprogramme. Ein besonderes Augenmerk soll bei der Ausgestaltung der Förderprogramme auf soziale Aspekte gelegt werden.

### Ausgangslage

- Die Solaroffensive wurde von der Stadt Radolfzell initiiert, um möglichst viele Gebäude mit PV-Anlagen auszustatten. Dazu wurde das Förderprogramm „Radolfzell saniert“ weiterentwickelt zum „100 Dächer“ Programm, das zum 01.01.2022 in Kraft getreten ist. 2021 förderte das Programm:
  - PV-Beratung für Gewerbetreibende
  - Solarstromspeicher für private Haushalte,
  - Balkonmodule/Steckersolar-Geräte für private Haushalte bzw. Eigentümer und Mieter

### Maßnahmen

#### **G6/M1: Solar-Förderprogramm**

(IKK M8)

Das Förderprogramm 100 Dächer wird fortgeschrieben und inhaltlich überarbeitet. Pro Jahr sind derzeit im Haushalt 50.000 Euro für Förderzwecke des 100-Dächer-Programms eingestellt. Für das Jahr 2024 soll bei dem Programm soziale Aspekte stärker berücksichtigt werden, sodass vorrangig sozial schwache Bürger und Bürgerinnen ohne Eigenheim von Förderungen der Stadt profitieren. Um vornehmlich eine andere Bevölkerungsgruppe anzusprechen als bei dem Förderprogramm der letzten Jahre, wird dieses Jahr angedacht, vornehmlich PV-Balkon-Module in Mietwohnung zu fördern. Da dadurch der Fokus von Dach-PV abweicht, wurde der Name zu „Solar-Förderprogramm“ abgewandelt.

#### **G6/M2: Klimaschutz-Kampagne „Klima.Freundlich.Radolfzell“**

Jährlich veranstaltet die Stadt einen Kampagnen-Tag in der Öffentlichkeit, der die BürgerInnen zum aktiven Mitwirken im Klimaschutz mobilisiert und für die eigene Handlungsfähigkeit sensibilisiert. Mit externer Unterstützung (bspw. SWR, Energieagentur, ISC-Institut, etc.) soll durch diese Aktion Sensibilisierungsarbeit,

insbesondere zur Nutzung Erneuerbarer Energien stattfinden und zu Förderprogrammen informiert werden.

## Grundsatz 7: Beratungs- und Bildungsangebot

Die Stadtverwaltung geht aktiv auf Vereine, Bildungseinrichtungen, Wohnungseigentümer und Unternehmen zu und informiert diese über PV-Beratungsangebote. Die Stadtverwaltung initiiert Energieprojekte in Bildungseinrichtungen, um Kinder- und Jugendliche für Erneuerbare Energien zu begeistern und sie für einen verantwortungsvollen Umgang mit Energie zu sensibilisieren. Um den Informationsfluss und die Aufklärungsarbeit zu beschleunigen, setzt sich die Verwaltung für die Schulung von Multiplikatoren ein. Für Bürgerinnen und Bürger schafft die Stadt ein neutrales, kostenfreies und unabhängiges Beratungsangebot, mit dessen Hilfe sich Bürgerinnen und Bürger über die Nutzung erneuerbarer Energien in privaten Haushalten informieren können.

### Ausgangslage

- Im Rathaus bietet die Energieagentur Kreis Konstanz bereits in regelmäßigen Abständen eine Energieberatung für Bürgerinnen und Bürger an (s. Webseite Stadt Radolfzell). In der Einzelberatung kann auf individuelle Belange bezogen auf Wohngebäude eingegangen werden.

### Maßnahmen

#### **G7/M1: Informationsmaterial „Digitale Bauherrenmappe“**

Um potentielle Bauherren frühzeitig zu informieren, wird die digitale Bauherrenmappe nicht mehr länger nach Eingang des Bauantrags verschickt, sondern frühzeitig online zur Verfügung gestellt. Zum einen soll das Informationsmaterial über den „Baupilot“ (Plattform für die Abwicklung von Grundstücksausschreibungen) veröffentlicht werden. Zum anderen wird die Mappe auf der städtischen Webseite neben dem Erklärvideo zum Bauverfahren zu finden sein. Die digitale Mappe für Bauherren wird regelmäßig überarbeitet. Des Weiteren wird überprüft, welche Möglichkeiten bestehen, weitere Interessensgruppen frühzeitig zu informieren (Personen mit Sanierungsvorhaben, etc.).

#### **G7/M2: Zentrale städtische Beratungsstelle mit Bürgersolarberatern**

(IKK M2)

Neben dem bereits bestehenden Energieberatungsangebot der Energieagentur Kreis Konstanz möchte die Stadt Bürgersolarberater:innen ausbilden, die niederschwellige Beratungsangebote für alle Bürgerinnen und Bürger kostenlos und neutral anbieten (vgl. <https://www.eb2bw.de/angebot-zur-ausbildung-als-pv-scout->

2/). Dafür gilt es im ersten Schritt im Rahmen einer Informationsveranstaltung und eines Bewerbungsverfahrens interessierte Personen zu finden, die sich dieser Tätigkeit widmen möchten. Gemeinsam mit der Energieagentur Kreis Konstanz werden die Solarberater:innen fachlich ausgebildet. Damit einhergehend gilt es die Ausgestaltung der Rahmenbedingungen festzulegen (Ausbildungsrahmen, Entlohnung, Räumlichkeiten, Beratungshäufigkeit, etc.). Ziel ist, für alle Bürgerinnen und Bürger die Informationshürde zu senken.

**G7/M3: Wissenstransfer und Erfahrungsaustausch durch Solarbotschafter**

Die Stadt bringt über das Projekt „Solarbotschafter:innen“ Bürger:innen, die bereits eine PV-Anlage besitzen, mit Bürger:innen, die sich über PV informieren möchten, zusammen. Durch die Möglichkeit eines persönlichen und praxisnahen Austauschs können Kennzahlen und Daten zu PV-Anlagen an Interessierte übermittelt werden und Erfahrungen rund um die Anschaffung einer PV-Anlage weitergegeben werden.

**G7/M4: Solarportal auf städtischer Webseite**

Über die städtische Internetseite werden Infos zur Nutzung von Solarenergie kommuniziert und insbesondere auf die Solarpotential-Karte der LUBW hingewiesen, welche Bürgerinnen und Bürgern eine Möglichkeit bietet das Solarpotential der eigenen Dachflächen zu bestimmen und eine Wirtschaftlichkeitsberechnung zu erhalten. Zusätzlich verweist die Stadt auf Informationsmaterial des vom Land geförderten PV-Netzwerkes Baden-Württemberg (<https://www.photovoltaiik-bw.de/downloads/>).

## Grundsatz 8: Transparenz, offene Kommunikation und Netzwerkarbeit

Die Verwaltung stellt die Inhalte ihrer Arbeit transparent und zeitnah für die Bevölkerung dar. Informationen werden nachvollziehbar und leicht zugänglich der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Ziele und Maßnahmen werden offen kommuniziert und Verantwortlichkeiten erkennbar zugewiesen. Die Stadt möchte sich durch die Vernetzung mit vielfältigen Akteuren stärken. Über Netzwerkarbeit stellt sich die Stadt dem Vergleich mit benachbarten Kommunen und nimmt aktiv an der Förderung von Wissenstransfer über Best-Practices teil. In Bereichen, in denen der Bedarf neuer Netzwerke besteht initiiert die Stadt deren Gründung.

### Ausgangslage

- Derzeit werden alle Konzepte, Studien und Entwicklungen transparent und der Öffentlichkeit zugänglich dargestellt wie beispielsweise die Radolfzeller CO<sub>2</sub>-Bilanzen, das Integrierte Klimaschutzkonzept, die PV-Freiflächenanalyse, das Solarkataster u.v.m..
- Über die anhaltende Teilnahme am European Energy Award und an „Wattbewerb“ (<https://plattform.wattbewerb.de/ranking>) kommuniziert die Stadt Radolfzell transparent ihre Bemühungen hinsichtlich des Ausbaus der erneuerbaren Energien bzw. des Klimaschutzes nach außen und stellt sich dem Vergleich mit anderen Städten.
- Radolfzell ist Mitglied in dem Städtenetzwerk Klimazukunft sowie in dem Bodensee/ Oberschwaben Netzwerk.

### Maßnahmen

#### **G8/M1: Netzwerkarbeit**

(IKK M13)

Die Stadt überprüft stetig den Bedarf neuer Netzwerkbildung und Themenvernetzung bzgl. erneuerbarer Energien, insbesondere zu PV. Netzwerke, bspw. im Bereich Agri-PV, können dazu beitragen, Akzeptanz in der Landwirtschaft zu schaffen.

Aktuell wurde die Notwendigkeit einer Klimaschutz Task Force, bestehend aus dem Klimamanagement der Stadt sowie Wissenschaftler:innen und Vertreter:innen der lokalen Klimaschutzakteure, erkannt und im IKK als Maßnahme benannt. Die Task Force soll sich an Best-Practice-Beispielen anderer Kommunen orientieren und neben der Kontrollfunktion (s. G9 M1) u.a. die Netzwerkarbeit unter Akteuren möglich machen. Dafür erarbeitet die Verwaltung zunächst einen Vorschlag für die

Rahmenbedingungen der Aktivitäten der Akteursgruppe. Im nächsten Schritt müssen Vertreter der Interessen identifiziert und ein Gründungstreffen organisiert werden. Im Zuge dessen werden Strukturen und Zuständigkeiten der Task Force erarbeitet.

Im Rahmen des im Jahr 2023 gestarteten Dialogforum Wohnen ist geplant, langfristig eine Projektgruppe zum Thema Wohnungswirtschaft einzurichten. In diesem Zusammenhang soll die PV-Thematik einfließen und mitgedacht werden.

## Grundsatz 9: Umsetzung und Monitoring

Die Stadt Radolfzell sieht die Umsetzung der Maßnahmen als Priorität an und räumt der zielstrebigem Umsetzung dieser Maßnahmen die nötigen personellen Kapazitäten ein und stellt die nötigen finanziellen Ressourcen in den städtischen Haushalt ein. Die angestoßenen Maßnahmen werden im Rahmen der Erfolgskontrolle kontinuierlich beobachtet, jährlich bewertet und gegebenenfalls angepasst.

### **Ausgangslage**

- Die Stadt setzt bereits heute diverse Aktivitäten und Maßnahmen um, die jedoch bisher nicht mit einem einheitlichen Monitoring beobachtet und im Gesamtkontext bewertet werden.
- Bisher wurde alle vier Jahre eine CO<sub>2</sub> Bilanz für die Stadt Radolfzell erstellt, um die Entwicklung der Treibhausgas Emissionen nachzuverfolgen.

### **Maßnahmen**

#### **G9/M1: Umsetzung und Erfolgskontrolle**

(IKK M13)

Die zur Umsetzung der Maßnahmen beteiligten Fachbereiche werden aktiv von der Stabstelle Umwelt-, Klima- und Naturschutz darin unterstützt, die gemeinsam definierten Handlungsschritte weiter zu verfolgen und die Maßnahmen zur Umsetzung zu bringen. Grundsätzlich liegt die Verantwortung jedoch bei den zuständigen Personen (Anhang: 4.4.1 Maßnahmentabelle).

Die im IKK vorgesehene Klimaschutz Task Force (s. G8 M1) soll den Erfolg der Maßnahmen bewerten. Die Maßnahmentabelle zur PV-Strategie, welche individuelle Zuständigkeiten und Zeitpläne enthält, wird jährlich hinsichtlich Zielerreichung, Aktualisierung und Erweiterungsmöglichkeiten überprüft.

#### **G9/M2: Berichterstattung**

(IKK M15)

Ein jährlicher Bericht mit dem Stand der Maßnahmen aus der PV Strategie in Form von einem Ampel-System wird erstellt. Dieser Bericht soll Auskunft über den Umsetzungsstand und Erfolg der jeweiligen Maßnahmen geben. Die Maßnahmen werden auf Effizienz evaluiert und gegeben falls angepasst. Die Ergebnisse des Berichts werden im Gemeinderat rechtzeitig vor der jährlichen Haushaltsplanung

vorge stellt, damit etwaige Anpassungen noch einfließen können. Nach der Strategievorstellung im Jahr 2023 erfolgt dementsprechend die erste Berichterstattung 2024. Ein entscheidender Erfolgsindikator dieses Berichts stellt die jährliche THG-Entwicklung im Energiesektor dar.

## 4 Anhang

### 4.1 Maßnahmentabelle

M	Maßnahmen	Finanzierung	Aktivität	Umsetzungsstand/ nächste Schritte	Infos
<b>G1/ M1</b>	<b>Quantitativer Zielabgleich</b> Die Stadt gleicht jährlich den Ist-Zustand mit den quantitativen Zielen ab und reagiert auf etwaige Verzögerungen durch Strategieanpassungen.	keine finanziellen Mittel notwendig*	jährlich	03/2023: Zielformulierung 03/2024: erster Zielabgleich	Die quantitativen Ziele sollten dynamisch betrachtet und bei Bedarf angepasst werden (bspw. aufgrund erhöhtem Strombedarf durch zunehmende Elektrifizierung)
<b>G2/ M1</b>	<b>PV-Freiflächenanalyse</b> Für die Gemarkung Radolfzell wurden alle Freiflächen auf Basis ausgewählter Kriterien analysiert um das PV-Potential bestimmen zu können. Das Resultat ist ein Bericht mit Ergebniskarte.	~ 14.000 € (bereits in HH eingestellt)	einmalig	03/2023: fertiggestellt Nächster Schritt: Abgleich der Potentialanalyse mit den städtischen Eigentumsverhältnissen; Auswertung und Bereitstellung für die Öffentlichkeit	Freiflächenpotentialanalyse wurde bei Planungsbüro 360 Grad in Auftrag gegeben
<b>G2/ M2</b>	<b>Priorisierung städtischer Dachflächen</b> Mit der Überarbeitung der Priorisierungsliste wurden erste Dachflächen identifiziert, die sich für ein Verpachtungsmodell eignen sowie festgesetzt welche Dachflächen die Stadtverwaltung selbst vorrangig mit PV belegt.	keine finanziellen Mittel notwendig* [Für ausgewählte Dachflächen können individuelle Sanierungskosten entstehen, bevor diese verpachtungsfähig sind.]	regelmäßig/ fortlaufend	03/2023: fertiggestellt 04/2023: Stadtwerke prüfen potentiellen Verpachtungsflächen auf Wirtschaftlichkeit; Vor der Verpachtung ausgewählter Dachflächen müssen diese auf Statik geprüft sowie ggf. saniert werden	Liste über Top 10 Dachflächen zur Verpachtung besteht und ist an Stadtwerke weitergereicht worden

## PV-Strategie der Stadt Radolfzell

M	Maßnahmen	Finanzierung	Aktivität	Umsetzungsstand/ nächste Schritte	Infos
<b>G2/ M3</b>	<b>Altstadt-Solarkataster</b> Das Solarkataster wird erstellt, um in der Altstadt bzw. bei denkmalgeschützten Gebäuden die Kriterien für PV-Dachanlagen zu reevaluiieren (denkmalschutzrechtliche Genehmigungen, Lockerung der Gestaltungssatzung, etc.).	~ 32.800 € (bereits in HH eingestellt)	einmalig	04/2023: fertiggestellt Nächster Schritt: Änderung der Gestaltungssatzung muss geprüft und beschlossen werden	
<b>G2/ M4</b>	<b>Kläranlagen-PV</b> Um den hohen Eigenstromverbrauch der Kläranlage zu decken und dadurch Kosteneinsparungen zu erzielen, sollen auf Dach, Klär- und Regenbecken PV-Module installiert werden.	HH 2023-2025 (nicht in HH eingestellt): ~ 215.000 € (Regenbecken-PV), ~ 350.000 € (Dach-PV)  HH 2026 ff. (nicht in HH eingestellt): ~ 1,8 Mio. € (Klärbecken-PV)	Beginn: 2024/ fortlaufend	Erstellung der Grobsimulation für Dachflächen abgeschlossen; Nächste Schritte: - Dachstatik prüfen und Planung beauftragen - Regenbecken-PV prüfen - Machbarkeitsstudie für PV auf Klärbecken in Auftrag geben	Umsetzungszeitraum für Klärbecken: mittel- bis langfristig aufgrund hoher Investitionssumme
<b>G2/ M5</b>	<b>Identifikation geeigneter Parkplatzflächen</b> Die Stadt prüft anhand ausgewählter Kriterien, welche kommunalen Parkplatzflächen sich für die PV-Überdachung eignen.	keine finanziellen Mittel in HH eingestellt	einmalig/ evt. Aktualisierung	Städtische Parkplatzflächen sind identifiziert Nächster Schritt: Wirtschaftlichkeits- und Umsetzungsprüfung von Stadtwerken	Finanzielle Unterstützung durch Förderprogramm des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft (Projektträger Karlsruhe PTKA) zu berücksichtigen

## PV-Strategie der Stadt Radolfzell

M	Maßnahmen	Finanzierung	Aktivität	Umsetzungsstand/ nächste Schritte	Infos
<b>G2/ M6</b>	<b>Varianteuntersuchung der Fahrradwege</b> Als Teil der versiegelten Flächen werden die städtischen Fahrradwege auf ihre Eignung zur PV-Überdachung überprüft (technische Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit).	keine finanziellen Mittel in HH eingestellt	einmalig/ evt. Aktualisierung	Untersuchung ist abgeschlossen; derzeit keine Umsetzungsmöglichkeiten	Prüfung ob Förderprogramm existiert
<b>G3/ M1</b>	<b>Entwicklung eines Finanzierungs- und Betriebskonzeptes</b> Prüfung unterschiedlicher Möglichkeiten zur Finanzierung und zum Betrieb von PV-Anlagen, insbesondere auf städtischen Dachflächen (Contracting- und Verpachtungsmodelle).	keine finanziellen Mittel notwendig*	einmalig/ evt. Aktualisierung	Festlegung auf Verpachtungsmodell ist erfolgt Nächster Schritt: - Vertragserstellung für ausgewählte Flächen incl. Verhandlung über Pachtpreis	
<b>G4/ M1</b>	<b>Stetige Prüfung gesetzlicher Vorgaben auf offene kommunale Handlungspotenziale</b> Die Stadt prüft regelmäßig, welche Steuerungs-möglichkeiten bestehen, neben den gesetzlichen Vorgaben zusätzlich auf kommunaler Ebene durch baurechtliche Vorgaben den PV-Ausbau voranzutreiben.	keine finanziellen Mittel notwendig*	fortlaufend/ regelmäßig	Prüfung ist erfolgt; derzeit kein realisierbares Potential identifiziert	

## PV-Strategie der Stadt Radolfzell

M	Maßnahmen	Finanzierung	Aktivität	Umsetzungsstand/ nächste Schritte	Infos
<b>G5/ M1</b>	<b>Unterstützung und Vernetzung der lokalen Wirtschaft</b> Die Stadt vernetzt relevante Akteure miteinander, um Wissenstransfer zu ermöglichen und Best-Practice zu fördern.	keine (evt. geringfügig zusätzliche) finanziellen Mittel notwendig*	fortlaufend/ regelmäßig	Zwei Best-Practice Unternehmen wurden identifiziert und kontaktiert Nächster Schritt: - Kooperation herstellen und vernetzen	evt. Kosten für geplante Veranstaltungen
<b>G5/ M2</b>	<b>Akteure ansprechen</b> Die Stadt geht aktiv auf Unternehmen zu, die bisher noch kein PV auf Dach- und Parkplatzflächen besitzen, aber große Potentialflächen aufweisen.	keine finanziellen Mittel notwendig*	fortlaufend/ regelmäßig	Über Wirtschaftsbarometer-Umfrage wurden Unternehmen zu PV befragt Nächster Schritt: - Auswertung der Umfrageergebnisse - Abgleich mit den Ergebnissen des Energieatlas' und den Aktivitäten der Stadtwerke	
<b>G6/ M1</b>	<b>Solar-Förderprogramm</b> Das 100-Dächer-Förderprogramm wird namentlich zum Solar-Förderprogramm weiter-entwickelt, sodass die Möglichkeit besteht, unterschiedlichste Anwendungsformen von Solaranlagen finanziell zu fördern (bspw. auch Solar-Balkonmodule, um vorrangig sozial schwächere Personen zu beteiligen).	50.000 € (bereits in HH eingestellt)	2023	Erste Überlegungen zu Balkon-Solarmodul-Förderprogramm mit sozialer Kopplung Nächster Schritt: - Umsetzungs-möglichkeit muss geprüft und Förderprogramm angepasst werden	

## PV-Strategie der Stadt Radolfzell

M	Maßnahmen	Finanzierung	Aktivität	Umsetzungsstand/ nächste Schritte	Infos
<b>G6/ M2</b>	<p><b>Klimaschutz-Kampagne Klima.Freundlich.Radolfzell</b> Der jährliche Kampagnen-Tag soll die Bürgerinnen und Bürger zum aktiven Mitwirken im Klimaschutz mobilisieren und über die eigenen Handlungsmöglichkeiten, insbesondere im PV-Ausbaus, aufklären.</p>	keine (evt. geringfügig zusätzliche) finanziellen Mittel notwendig*	jährlich	Bisher keine Planung; Nächster Schritt: - Informationsstand für Juli 2023 planen	Evt. in Zusammenarbeit mit der Energieagentur Kreis Konstanz
<b>G7/ M1</b>	<p><b>Informationsmaterial „Digitale Bauherrenmappe“</b> Die digitale Bauherrenmappe, in der sich u.a. Info-Material zu PV befindet, wird aktualisiert und frühzeitig zugänglich gemacht.</p>	keine finanziellen Mittel notwendig*	fortlaufend/ evt. Aktualisierung	Bauherrenmappe wurde überarbeitet; Nächster Schritt: - Integration auf Baupilot-Plattform und städtischer Webseite	
<b>G7/ M2</b>	<p><b>Zentrale städtische Beratungsstelle mit Bürgersolarberatern</b> Die Stadt initiiert ein kostenfreies, neutrales PV-Beratungsangebot von BürgerInnen für BürgerInnen, indem sie Bürgersolarberater ausbildet, die im direkten, persönlichen Kontakt niederschwellig Aufklärungsarbeit leisten, erste Fragen beantworten und wenn notwendig an Fachexperten weitervermitteln.</p>	keine (evt. geringfügig zusätzliche) finanziellen Mittel notwendig*	Beginn: 2023/2024 fortlaufend	Bisher keine Ausführung; Nächste Schritte: - Bürgersolarberater suchen - Rahmenbedingungen festlegen - Umsetzung	Zu klären: Sind Bürgersolarberater ehrenamtlich tätig oder gibt es Aufwands-entschädigung

## PV-Strategie der Stadt Radolfzell

M	Maßnahmen	Finanzierung	Aktivität	Umsetzungsstand/ nächste Schritte	Infos
<b>G7/ M3</b>	<p><b>Wissenstransfer und Erfahrungsaustausch durch Solarbotschafter</b></p> <p>Um Hürden abzubauen organisiert die Stadt Solarbotschafter-Treffen, bei denen ein praxisnaher Austausch zwischen PV-Anlagen-Besitzern und Interessierten stattfinden kann.</p>	keine (evt. geringfügig zusätzliche) finanziellen Mittel notwendig*	Beginn: 2023/2024 fortlaufend	Bisher keine Ausführung; Nächste Schritte: - Solarbotschafter suchen - Treffen strukturieren/ organisieren - Umsetzung	Zu klären: Sind Solarbotschafter ehrenamtlich tätig oder gibt es Aufwands-entschädigung
<b>G7/ M4</b>	<p><b>Solarportal auf städtischer Webseite</b></p> <p>Auf der städtischen Webseite werden für Bürgerinnen und Bürger Informationen zur Nutzung von Solarenergie bereitgestellt und auf Quellen verwiesen, die für den PV-Ausbau hilfreich sind (praxisorientierte Hinweise, auch zu Förderprogrammen, etc.)</p>	keine finanziellen Mittel notwendig*	2023 regelmäßige Aktualisierung	Bisher keine Ausführung; Nächste Schritte: - Recherche: Was machen andere Kommunen? - Zusammenstellung von Solarportal-Infos	
<b>G8/ M1</b>	<p><b>Netzwerkarbeit</b></p> <p>Die Stadt überprüft stetig den Bedarf neuer Netzwerkbildung und Themenvernetzungs-möglichkeiten bzgl. erneuerbarer Energien, insbesondere zu PV.</p>	keine finanziellen Mittel notwendig*	regelmäßig/ fortlaufend	Netzwerkarbeit findet statt (Klimazukunft Bodensee, Bodensee/ Oberschwaben) und wird fortgeführt Nächster Schritt: - regelmäßige Überprüfung des Bedarfs neuer Netzwerke	

## PV-Strategie der Stadt Radolfzell

M	Maßnahmen	Finanzierung	Aktivität	Umsetzungsstand/ nächste Schritte	Infos
<b>G9/ M1</b>	<b>Umsetzung und Erfolgskontrolle</b> Die Maßnahmentabelle wird regelmäßig aktualisiert und dessen Umsetzung von der Task-Force kontrolliert.	keine finanziellen Mittel notwendig*	regelmäßig/ fortlaufend	Umsetzung der Maßnahmen werden angeschoben Nächste Schritte: - Task-Force ist zu bilden	
<b>G9/ M2</b>	<b>Berichterstattung</b> Ein jährlicher Bericht mit dem Stand der Maßnahmen aus der PV Strategie wird in Form eines Ampel-Systems erstellt.	keine finanziellen Mittel notwendig* [Für die THG-Bilanz können Kosten in Höhe von rund 6.000 € entstehen]	jährlich	Erste Berichterstattung erfolgt im Jahr 2024	

\*Auch wenn "keine finanziellen Mittel" für eine Maßnahme notwendig sind, werden für die Umsetzung dennoch Personalressourcen beansprucht und damit Kosten verursacht

## 4.2 Priorisierungsliste städtischer Dachflächen zur Verpachtung

Prio	Objekt	PV	Dachgröße für den EV m <sup>2</sup>	Dachgröße für Verpachtung m <sup>2</sup>	Dachart	Stand	Kosten Voruntersuchung
I	Friedrich Hecker Gymnasium	PV vorhanden, EV abgedeckt		1000	Blechdach, Pultdach	Dachzustand prüfen, Statik passt	2.500,00 €
	Unterseesporthalle	PV vorhanden, EV abgedeckt		1000		Dachzustand + Statik prüfen	9.500,00 €
II	Gerhard-Thielcke-Realschule	PV vorhanden, EV abgedeckt		580	Flachdach Neu	/	1.000,00 €
III	Feuerwehr Markelfingen	kein PV vorhanden	20	430	Flachdach	Dachzustand gut; Statik prüfen	4.000,00 €
IV	Campingplatz Markelfingen	kein PV vorhanden	20	430	Flachdach	Dachzustand + Statik prüfen	5.500,00 €
V	Kindergarten Markelfingen	PV vorhanden, EV abgedeckt		260	Pultdach; Satteldach	Dachzustand + Statik prüfen	3.000,00 €
VI	Kinderhaus Bullerbü	PV vorhanden, EV <u>nicht</u> abgedeckt	85	275	Pultdach	Dach begehen; Statik passt	1.000,00 €
VII	Teggingerturnhalle+Ganzt.	kein PV vorhanden	185	115	Foliendach anschauen	Dachaufbau + Statik prüfen oder Senkrechtmodule	5.500,00 €
VIII	Sonnenrain-Areal	PV vorhanden, EV abgedeckt		200	Turnhalle Dach Neu	Statik prüfen	4.000,00 €
IX	Kinderhaus Böhringen	PV vorhanden, EV abgedeckt		200	Flachdach	Dach neu; Statik abfragen	1.000,00 €
X	Mehrzweckhalle Markelfingen	PV vorhanden, EV abgedeckt		25	Flachdach	Restfläche	1.000,00 €

### 4.3 Auswahl städtischer Parkplatzflächen für PV-Ausbau

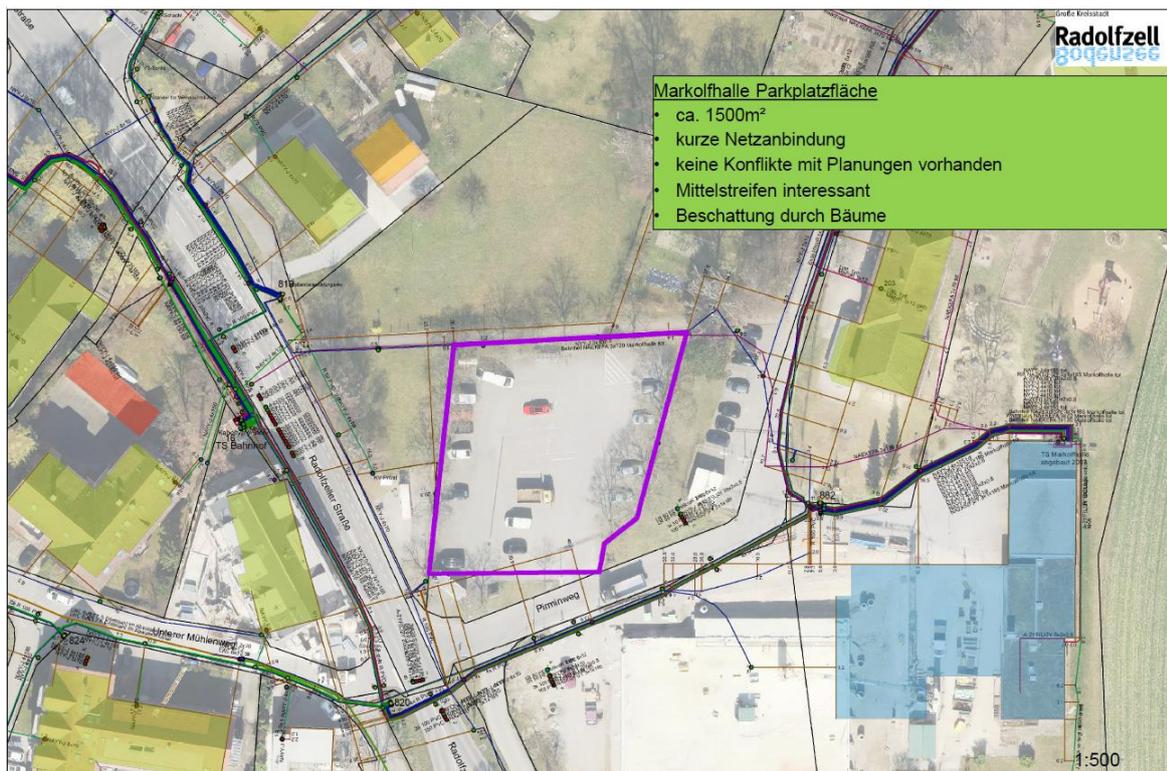


Abbildung 6: Luftbild Parkplatzfläche Markolfhalle  
(Quelle: D. Berg, Geoinformationssystem)

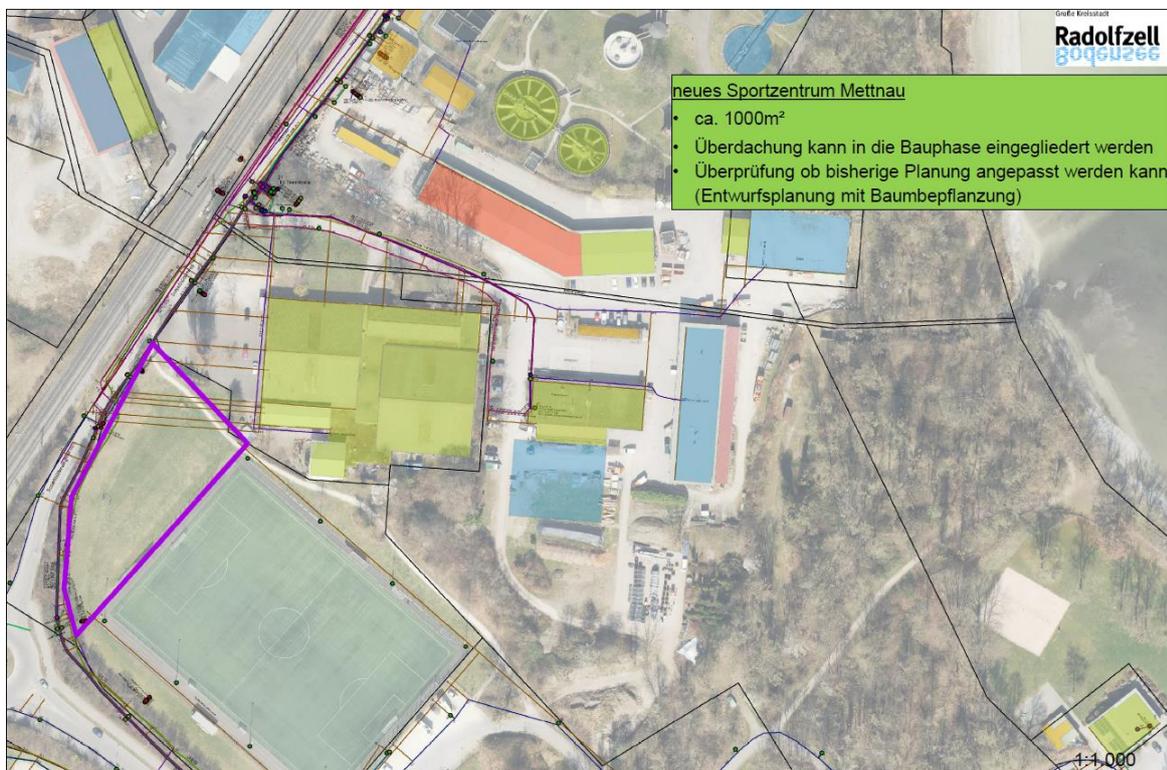


Abbildung 7: Luftbild Parkplatzfläche am neuen Sportzentrum Mettnau  
(Quelle: D. Berg, Geoinformationssystem)

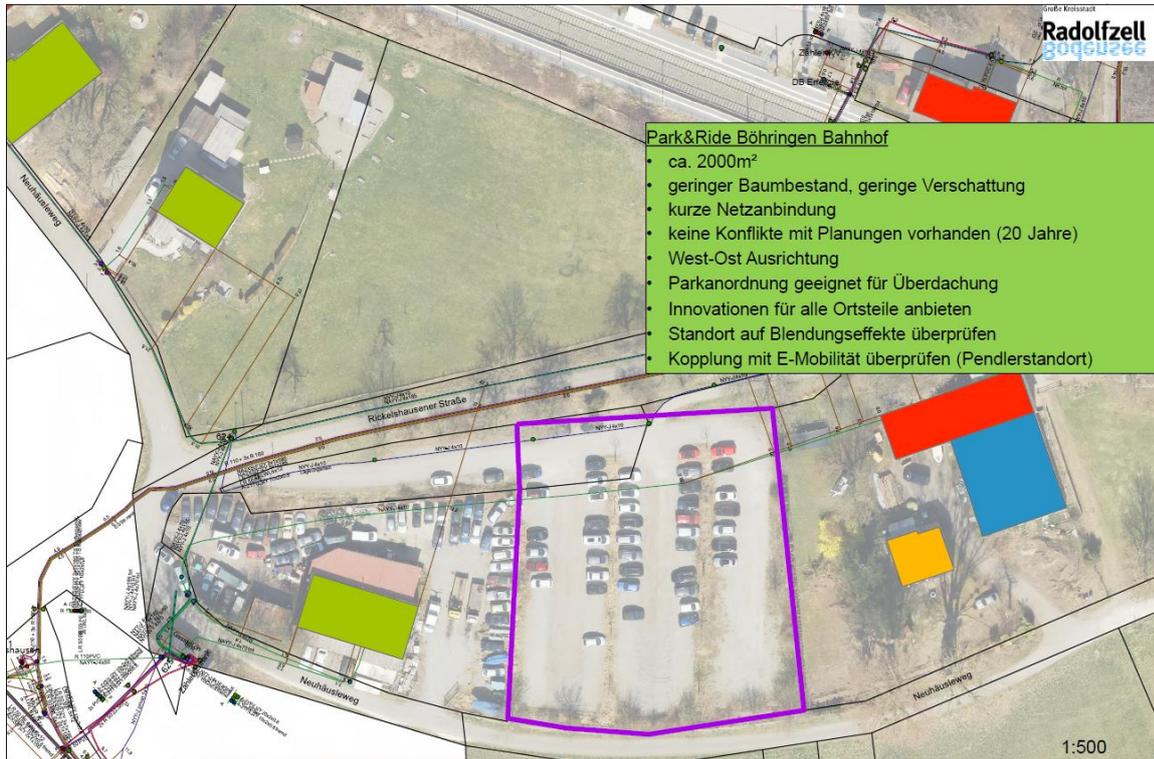


Abbildung 8: Luftbild Park&Ride Fläche am Böhringer Bahnhof  
(Quelle: D. Berg, Geoinformationssystem)

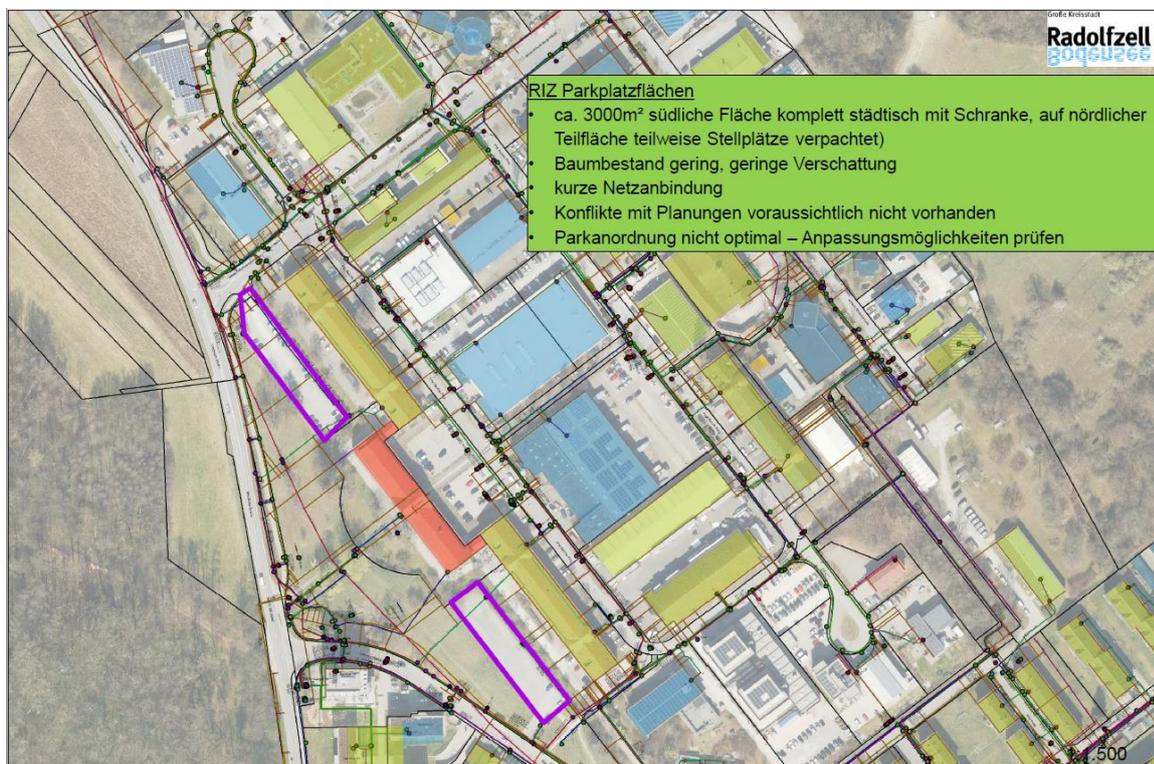


Abbildung 9: Luftbild der RIZ Parkplatzflächen  
(Quelle: D. Berg, Geoinformationssystem)