



Gemeinde Roetgen

Potenzialanalyse für Freiflächen-Photovoltaikanagen für die Gemeinde Roetgen



Auftraggeber:



Gemeinde Roetgen
Tor zur Eifel

Gemeinde Roetgen
FB 6 - Bauverwaltung
Hauptstraße 55
52159 Roetgen

Bearbeitung durch:



Gertec GmbH Ingenieurgesellschaft
Martin-Kremmer-Str. 12
45327 Essen
Telefon: +49 [0]201 24 564-0

Dieser Bericht darf nur unverkürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf der Genehmigung durch die Verfasserin.



Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	7
Abkürzungsverzeichnis	8
1 Vorbemerkung	9
2 Vorgehen	12
Ungeeignete Flächen	13
Bedingt geeignete Flächen	14
3 Potenzialflächen	17
4 Sonderanlagen	20
Agri-Photovoltaik	20
Floating-Photovoltaik	21
Parkplatz-Photovoltaik	22
Moor-Photovoltaik	24
5 Bewertung der Potenzialflächen	26
6 Fazit	29
Anhang: Steckbriefe Einzelflächen	30

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schematische Darstellung der Vorgehensweise	12
Abbildung 2: Anteil der Flächennutzung im Vergleich.....	13
Abbildung 3: Ungeeignete Flächen für Freiflächen-Photovoltaikanlagen in der Gemeinde Roetgen	14
Abbildung 4: Bedingt geeignete Flächen für Freiflächen-Photovoltaikanlagen in der Gemeinde Roetgen.....	15
Abbildung 5: Abschließende Flächenanalyse für Freiflächen-Photovoltaikanlagen im Gemeindegebiet Roetgen	16
Abbildung 6: Potenzialflächen für Freiflächenphotovoltaik-Anlagen auf dem Gemeindegebiet Roetgen.....	17
Abbildung 7: Duale Nutzung unter aufgeständerten Agri-PV-Anlagen (Foto: NABU /Rebekka Blessenohl)	20
Abbildung 8: Parallele Nutzung zwischen Agri-PV-Anlagen (Foto: Öko-Haus GmbH)	20
Abbildung 9: Floating-PV auf der Dreilägerbachtalsperre in der Gemeinde Roetgen	21
Abbildung 10: Moor-PV in der Gemeinde Roetgen.....	24
Abbildung 11: Potenzialflächen nach Bewertungssystem	28

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aufstellung der Potenzialflächen mit ihren Kennwerten in der Gemeinde Roetgen	18
Tabelle 2: Darstellung der Potenzialfläche Floating-PV	22
Tabelle 3: Darstellung der Potenzialfläche Parkplatz-PV	23
Tabelle 4: Darstellung der Potenzialflächen Moor-PV	25
Tabelle 5: Bewertungssystem der Potenzialflächen in der Gemeinde Roetgen	26
Tabelle 6: Potenzialflächen in Prioritäten nach Bewertungssystem	26

Abkürzungsverzeichnis

ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BauO NRW	Landesbauordnung Nordrhein-Westfalen
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
FFH-Gebiete	Flora-Fauna-Habitat-Gebiete
FFPV	Freiflächen-Photovoltaik
LEP	Landesentwicklungsplan
NRW	Nordrhein-Westfalen
NSG	Naturschutzgebiete
PV	Photovoltaik
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WSG	Wasserschutzgesetz

1 Vorbemerkung

Neben der weit verbreiteten Anwendung von Photovoltaik auf Dachflächen oder in kleinerem Maßstab auf Balkon- und Terrassenflächen sowie Garagendächern ist ein weiterer Baustein zur solaren Stromerzeugung die Installation von Freiflächen-Photovoltaikanlagen.

Freiflächen-Photovoltaikanlagen (FFPV-Anlagen) sind sogenannte gebäudeunabhängige Photovoltaikanlagen. Dazu sind größere, zusammenhängende Flächen nötig. An diese Flächen werden aus technischer wie auch aus planerischer Sicht teilweise hohe Anforderungen gestellt. Aus technischer Sicht sollte die Einstrahlung möglichst hoch sein, sodass die Flächen möglichst keine oder nur eine geringe Verschattung durch Bebauung oder Bäume aufweisen. Zudem kann durch die Hangneigung (Nordausrichtungen sind zu vermeiden) eine höhere Einstrahlung genutzt werden. Ebenso sollte für eine einfachere Installation der Anlage die Fläche möglichst wenige Geländeübergänge aufweisen. Gleichzeitig ist eine gute Erreichbarkeit auf einfach befestigten Wegen für die Installation nötig. Für die Einspeisung in das Stromnetz sind die Distanzen zu Einspeisepunkten auf der Mittelspannungsebene möglichst gering zu halten.

Aus planerischer Sicht kommen neben der jetzigen Flächennutzung insbesondere die zu beachtenden Schutzbereiche zum Tragen. Dabei ist zu unterscheiden zwischen Schutzbereichen, die als hartes Kriterium von einer Bebauung ausgeschlossen sind, sowie Schutzbereiche, in denen eine mögliche Bebauung individuell vom jeweiligen Schutzgut abhängig sind und zur Einzelfallprüfung einer geplanten Anlage führen können. Eine Einzelfallprüfung bedeutet, dass die Errichtung von FFPV- Anlagen nur unter Zustimmungsvorbehalt durch Fach- oder Raumplanungsbehörden möglich ist.

Wie eingangs erwähnt, entstehen aus „harten Schutzbereichen“ ungeeignete Flächen für die Errichtung von FFPVA, die sich aus folgenden Gebieten ergeben:

- Naturschutzgebiete (NSG)
- Flora-Fauna-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete)
- Waldbereiche bzw. Vorranggebiete Forst lt. Regionalplan
- Wasserschutzgebiete der Zonen I und II
- Geschützte Biotope
- Geschützte Landschaftsbestandteile

Darüber hinaus sind vom Schutzgut abhängige Schutzbereiche, die im Einzelfall individuell für eine Errichtung von FFPVA zu prüfen sind:

- Landschaftsschutzgebiete
- Vogelschutzgebiete
- Wasserschutzgebiete der Zonen III
- Festgesetzte und geplante Überschwemmungsgebiete
- Geotope

Im Weiteren sind in der Bauleitplanung übergeordnete Planwerke zu beachten. Dazu ist auf die Anforderungen des Regionalplans einzugehen. Der Regionalplan des Regierungsbezirks Köln¹, zu dem auch die Städteregion Aachen gehört, enthält bislang keine Aussagen zur großflächigen Freiflächen-Photovoltaiknutzung und verweist auf den Landesentwicklungsplan für Nordrhein-Westfalen aus dem Jahr 2019(LEP NRW)². Der übergeordnete LEP NRW stellt Bereiche für eine mögliche Bebauung mit FFPV-Anlagen voran:

- Wiedernutzung von gewerblichen, bergbaulichen, verkehrlichen oder Wohnungsbaulichen Brachflächen
- Baulich geprägte militärische Konversionsflächen
- Aufschüttungen
- Standorte entlang von Bundesfernstraßen oder Schienenwegen mit überregionaler Bedeutung

Halden und Deponien kommen gemäß des LEP durch ihre exponierte Lage besonders in Betracht. Die Nutzung von Erneuerbaren Energien unter Berücksichtigung aller Anforderungen stellt dabei eine Fortentwicklung der Kulturlandschaft dar.

In Nordrhein-Westfalen ist darauf hinzuweisen, dass der Landesentwicklungsplan sich derzeit in der Neuaufstellung befindet und ebenso Anpassungen für den Einsatz von Freiflächen-Photovoltaikanlagen umfasst. Die Änderungen sollen im ersten Halbjahr 2024 in Kraft treten. Eckpunkte der geplanten Änderungen sind bspw. die Aufhebung der Begrenzung auf oben genannten Flächen und die Möglichkeit der Regional- und Bauleitplanung, raumbedeutsame FFPV-Anlagen im Freiraum auszuweisen. Ausnahmen bilden Waldbereiche und Bereiche zum Schutz der Natur, sofern es mit der Schutz- und Nutzfunktion der jeweiligen Festlegung im Regionalplan vereinbar ist.

Daraus resultierend müssen in einem nachgelagerten Schritt die neuen Vorgaben des Landesentwicklungsplans im Regionalplan angepasst werden. Darüber hinaus wird in den Eckpunkten zur geplanten Änderung auf die Raumbedeutsamkeit zu FFPV-Anlagen eingegangen. Daraus ist zu entnehmen, dass bei FFPV-Anlagen kleiner als 2 Hektar (ha) i.d.R. davon ausgegangen werden kann, dass diese Anlagen nicht raumbedeutsam sind. Für Anlagen von 2 ha bis weniger als 10 ha soll eine Prüfung des Einzelfalls erforderlich sein, ob eine Raumbedeutsamkeit nach zu prüfenden Kriterien (Lage, Maß, Vorbelastung bzw. Überprägung der Landschaft, Vereinbarkeit der Standortumgebung, Summeneffekte benachbarter Anlagen) vorliegt. Bei Anlagen ab einer Größe von 10 ha und mehr ist von einer Raumbedeutsamkeit auszugehen, wenn nicht Umstände des Einzelfalls entgegenstehen.

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) wurde 2023 novelliert und schreibt als grundlegende Rahmensetzung ambitionierte Ausbauziele fest. Bereits im Jahr 2030 sollen mindestens 80% des Stromverbrauchs in Deutschland aus erneuerbaren Energien stammen (§1 Abs. 2 EEG). Um dieses Ziel zu erreichen, ist der neu eingeführte Grundsatz, dass die erneuerbaren Energien im überragenden öffentlichen Interesse liegen und damit größeres Gewicht bei Abwägungsentscheidungen haben können. Somit kann das Tempo von Planungs- und Genehmigungsverfahren deutlich erhöht werden.

¹ Regionalplan Teilabschnitt Region Aachen:

<https://www.bezreg-koeln.nrw.de/themen/kommunales-planung-bauen-und-verkehr/regionalplanung/aktueller-regionalplan/teilabschnitt> (Stand:01.02.2024)

² Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen (LEP NRW):

<https://landesplanung.nrw.de/system/files/media/document/file/20220915-lesefassung-lep.pdf> (Stand: 01.02.2024)

Aus wirtschaftlicher Sicht sind die Einspeisung und die Förderung durch das EEG von Bedeutung. Dies stellt in § 37 EEG die Flächenanforderungen für die Freiflächen-Photovoltaiknutzung dar:

- Randbereich von Autobahnen und Schienenwegen,
- Militärische Konversionsflächen,
- Deponien und Halden,
- Stillgelegte Bergbauflächen, Tagebaue, Gruben und Steinbrüche,
- Flächen besonderer funktionaler Prägung,
- Parkraumflächen,
- Industrie- und Gewerbefreiflächen,
- Unland/Vegetationslose Fläche sowie Acker- und Grünlandflächen
 - nur wenn sie innerhalb des 500 m Randbereiches von Autobahnen und Schienenwegen, militärischen Konversionsflächen oder Bergbaufolgefächern liegen oder von der Länderöffnungsklausel nach §37c EEG betroffen sind

Gemäß der Novellierung des EEG wird die Flächenkulisse für Freiflächenanlagen maßvoll erweitert. Zu den bestehenden Flächen kommen neue Kategorien wie Agri-PV, Floating-PV und Moor-PV hinzu, wobei landwirtschaftliche und naturschutzverträgliche Aspekte berücksichtigt werden müssen. Diese neuen Kategorien werden in die reguläre PV-Freiflächenausschreibung integriert. Bestimmte Agri-PV-Anlagen sowie Moor-PV-Anlagen erhalten aufgrund ihrer höheren Kosten einen Bonus in den Ausschreibungen.

Bei den Förderbedingungen durch das EEG ist auf eine Entwicklung der Rahmenbedingungen hinzuweisen, was auf eine ausgeprägte Dynamik des Themas schließen lässt. Es ist davon auszugehen, dass die Anforderungen des EEGs weiterhin angepasst werden und sich somit weitere Anwendungsfälle ergeben könnten. Es ist dabei dennoch darauf hinzuweisen, dass das EEG die Förderung von Einspeisemengen der Anlage betrachtet, jedoch keinen planerischen Bezug hat. Daher müssen weiterhin die Anforderungen der Landes- und Regionalplanung Berücksichtigung finden.

2 Vorgehen

Für die Potenzialstudie zur Freiflächenphotovoltaik wurde die nachfolgende Vorgehensweise gewählt: Zunächst wurde auf Basis des ALKIS-Datensatzes für die Gemeinde Roetgen die Flächennutzung analysiert und die bereits bebaute Flächen, besonders im Zusammenhang bebaute Flächen, bzw. Flächen die aufgrund ihrer Nutzung (bspw. Wald) für eine Freiflächen-Photovoltaikanlage nicht in Frage kommen, ausgeklammert.

Diese Flächen wurden mit den Schutzbereichen verschritten, sodass ein Kataster erstellt werden konnte aus dem hervorgeht, welche Flächen sich aus planerischer Sicht für eine Solarstromnutzung eignen. Dabei wurde unterschieden zwischen Flächen, die eine Nutzung generell nicht erlauben und Flächen, die eine Nutzung nur im Einzelfall zulassen. Zur Betrachtung der Einstrahlung wurde auf einen Datensatz zur Globalstrahlung des Landes NRW zurückgegriffen. Dieses Raster liegt in einer Auflösung von 50 mal 50 cm vor und ist bei der kommunalweiten Betrachtung aufgrund der Datenmenge kaum zu verarbeiten, sodass die Auflösung auf 3 mal 3 m reduziert wurde, was für den hier betrachteten Detaillierungsgrad vollkommen ausreichend ist. Polygone, die einen Einstrahlungswert von unter 700 kWh/m² aufweisen, wurden aus der weiteren Betrachtung ausgeklammert. Jedes einzelne Rasterpolygon weist somit einen Wert für die durchschnittliche Einstrahlung auf und wurde in einem weiteren Schritt mit den Flächenattributen verschritten. Somit kann jedes Polygon hinsichtlich des Einstrahlungswertes, der Flächennutzung und des Schutzbereichs analysiert werden. Jene Polygone, die sich aufgrund ihrer Flächennutzung und Schutzkategorie für die Freiflächen-Photovoltaikstromerzeugung anbieten, wurden verschmolzen und die Summe der durchschnittlichen Einstrahlungswerte pro Polygonzelle gebildet.

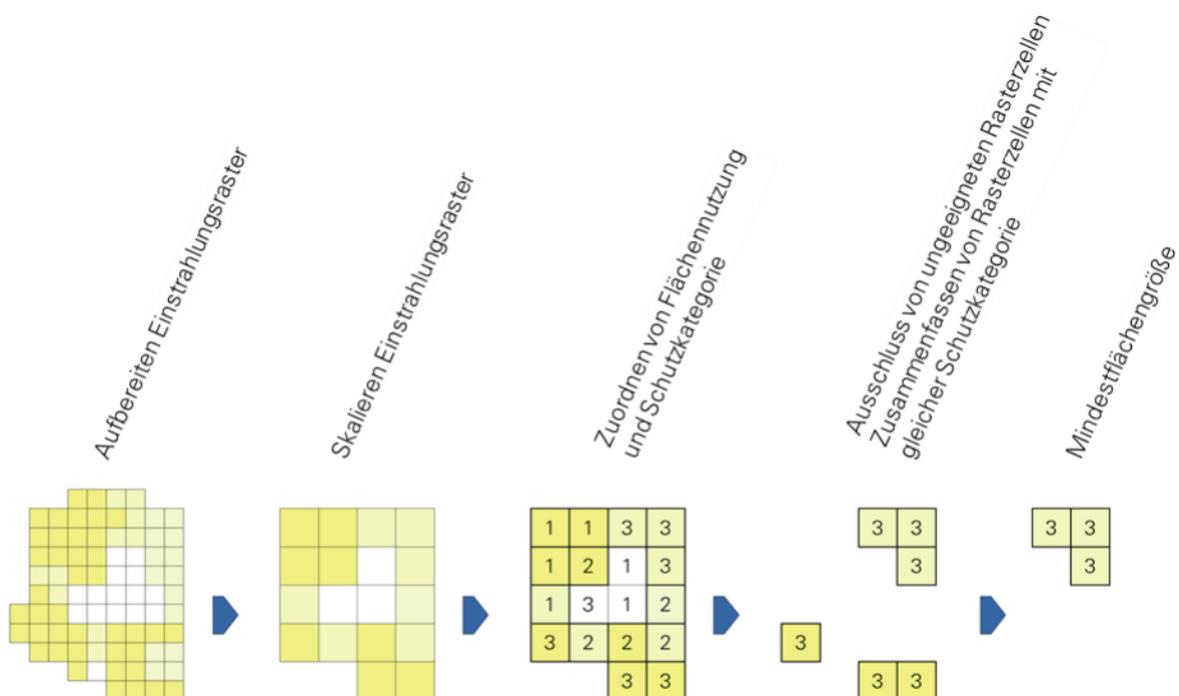


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Vorgehensweise

Ungeeignete Flächen

Aus der Analyse des Gemeindegebietes Roetgen mit den Daten des amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems geht hervor, dass mit ca. 68 % ein sehr hoher Anteil an Waldbereichen zu berücksichtigen ist. Dazu sind im Gemeindegebiet auch Moorflächen zu verorten. Im Vergleich zur Städtereion Aachen und zu Nordrhein-Westfalen fällt dieses Merkmal besonders auf und daraus lässt sich auch der im Vergleich geringe Anteil an Siedlungs- und Verkehrsflächen, sowie landwirtschaftlichen Flächen ableiten³. Daraus ergibt sich für das weitere Vorgehen eine bereits große ungeeignete Fläche für die Errichtung von FFPVA.

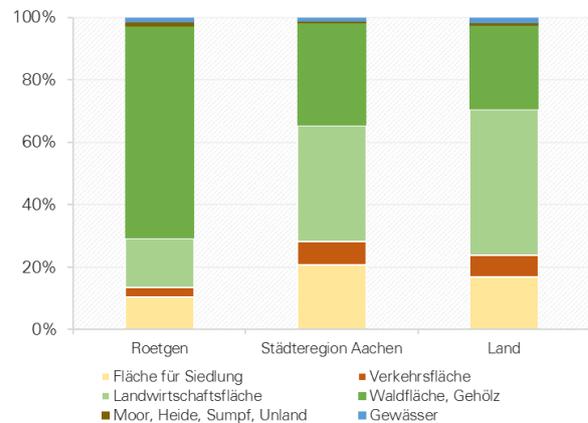


Abbildung 2: Anteil der Flächennutzung im Vergleich

Anhand des kommunalen ALKIS Datensatzes können die aufgrund ihrer Nutzung als ungeeignet geltenden Flächen ebenso identifiziert werden wie Flächen von Natur- und Wasserschutzgebieten, FFH-Gebieten und geschützten Biotopen. Beispielhaft für ungeeignete Flächen aufgrund ihrer Nutzung ist dabei die Vennbahn und andere Verkehrsflächen, sowie im Zusammenhang bebauter Siedlungsflächen mit einer Abstandsfläche von 30 Metern. Eine Abstandsfläche von 10 Metern wird zudem zu Waldrandbereichen eingehalten, die aufgrund von Baumsturzgefahren, Verschattungen und der Schaffung von Zuwegungen nicht geeignet erscheinen. Daraus resultiert eine bereits stark limitierte Fläche, die zur weiteren Betrachtung zur Verfügung steht. Dies wird in Abbildung 3 deutlich.

³ ALKIS Daten NRW: <https://open.nrw/dataset/407373a2-422c-469c-a7e9-06a62b4d7d9a> (Stand: 01.10.2023)

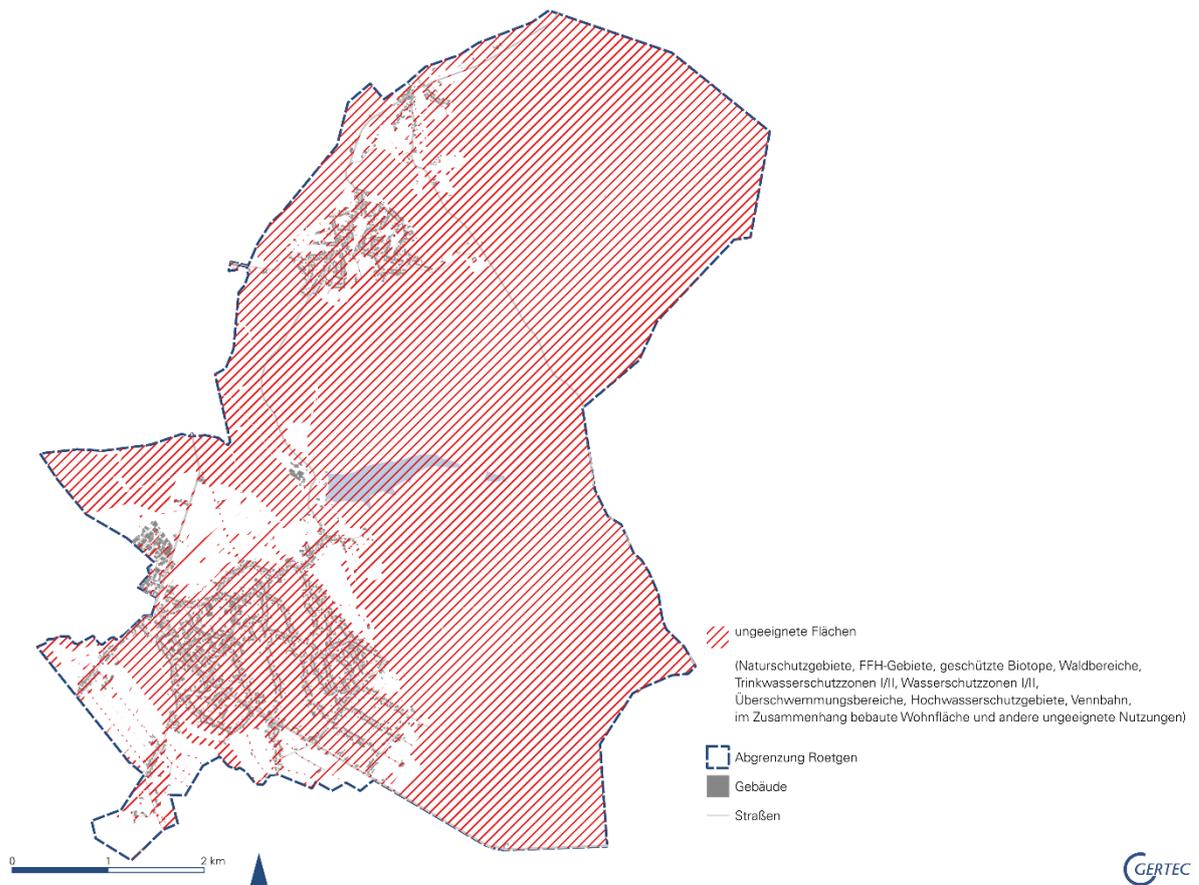


Abbildung 3: Ungeeignete Flächen für Freiflächen-Photovoltaikanlagen in der Gemeinde Roetgen

Bedingt geeignete Flächen

Bedingt geeignete Flächen im Gemeindegebiet sind besonders in Form von Landschaftsschutzgebieten vorhanden. Dazu kommen weitere Flächen von Wasserschutzgebieten der Zone III und Überschwemmungsbereichen. Es ist festzuhalten, dass sich in Roetgen eine ebenfalls sehr große Fläche ergibt, die nur bedingt geeignet für die Errichtung von FFPV-Anlagen ist, wie in Abbildung 4 dargestellt ist.

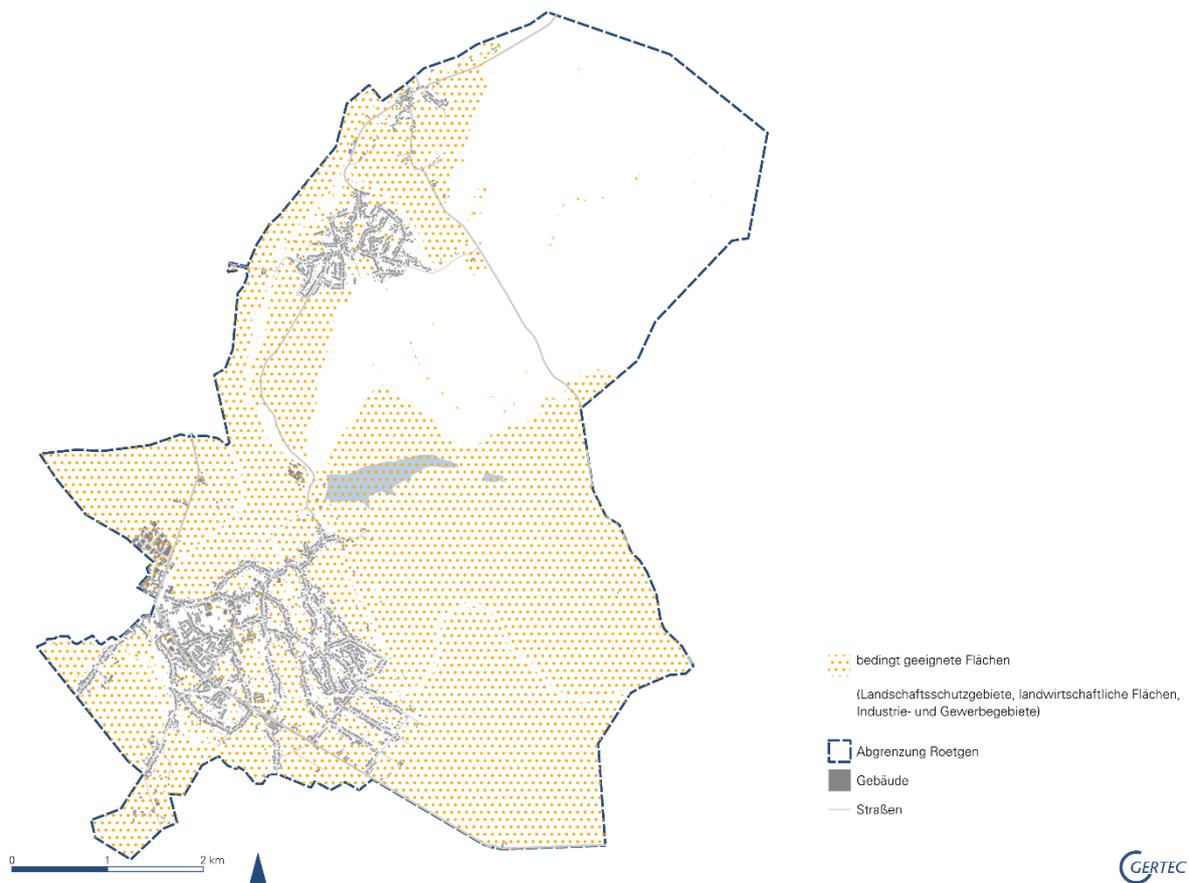


Abbildung 4: Bedingt geeignete Flächen für Freiflächen-Photovoltaikanlagen in der Gemeinde Roetgen

Bei der Flächenbetrachtung ist abschließend festzuhalten, dass alle Flächen, die für FFPV-Anlagen nicht ungeeignet sind als bedingt geeignet einzustufen sind, wie in der Abbildung 5 zu erkennen ist. Dies bedeutet, dass die im Folgenden dargestellten Potenzialflächen im Einzelfall individuell für eine Errichtung von FFPV-Anlagen zu prüfen sind.

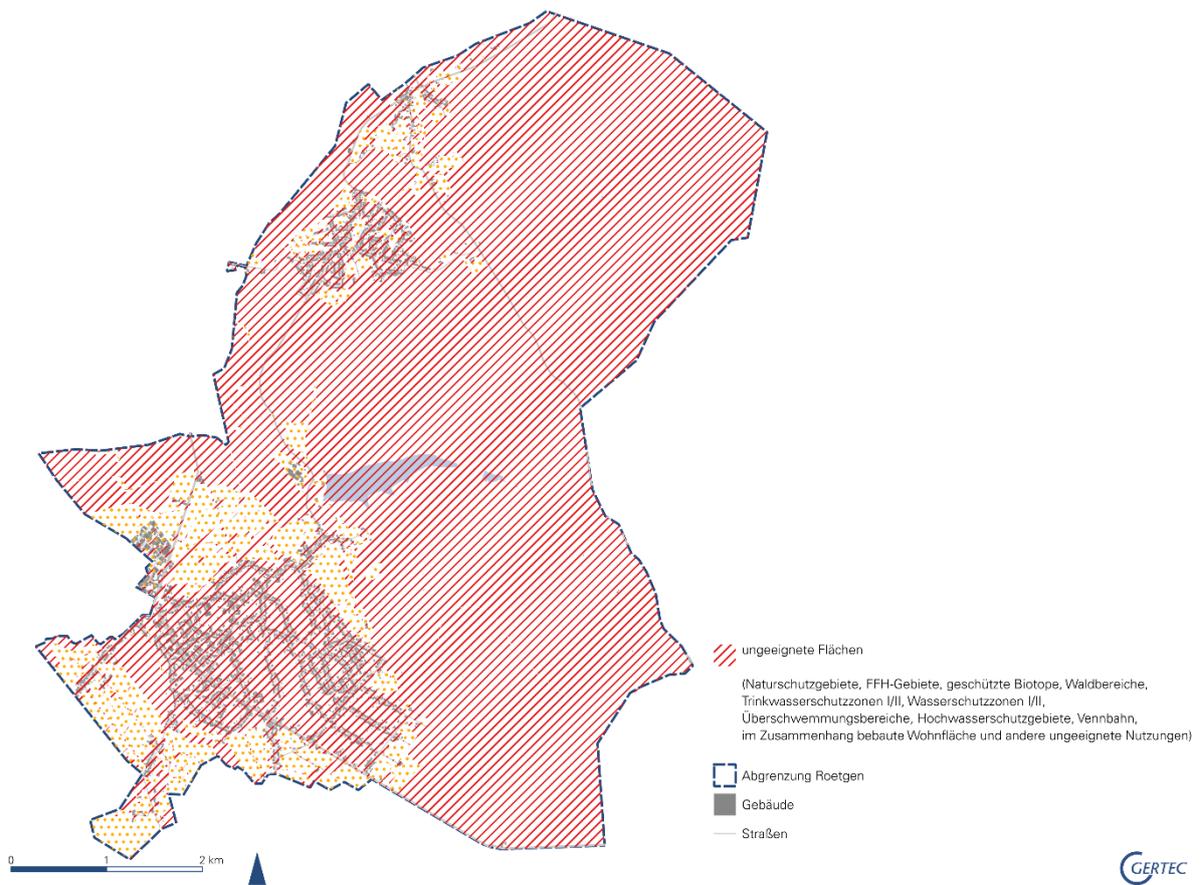


Abbildung 5: Abschließende Flächenanalyse für Freiflächen-Photovoltaikanlagen im Gemeindegebiet Roetgen

3 Potenzialflächen

Zur Darstellung der Potenzialflächen im Gemeindegebiet wurden in einem weiteren Schritt jene Flächen aus der Betrachtung ausgeschlossen, welche zusammenhängend eine Fläche von unter 5.000 m² aufweisen. Es wird davon ausgegangen, dass für einen wirtschaftlichen Betrieb der Anlagen dies die Mindestgröße darstellt. Ebenso wurde die mögliche Anbindung an das bestehende Stromnetz dahingehend untersucht, wie weit die Fläche von einem möglichen Einspeisepunkt in das Mittelspannungsnetz entfernt liegt. Dafür werden Daten des Mittelspannungsnetzes des Netzbetreibers Regionetz verwendet. Die ermittelten Flächen werden in Abbildung 6 grafisch dargestellt. Zusammen mit den wesentlichen Kennwerten stellt Tabelle 1 die in Frage kommenden Potenzialflächen dar.

An dieser Stelle muss darauf hingewiesen werden, dass sich diese Potenzialstudie auf Daten verschiedenster Quellen stützt und keine Garantie für eine tatsächliche Umsetzung geben kann. Diese Potenzialstudie zeigt einerseits das Potenzial auf dem Gemeindegebiet auf und stellt Flächen vor, welche sich für nähere Untersuchungen und Gespräche mit relevanten Akteuren anbieten.

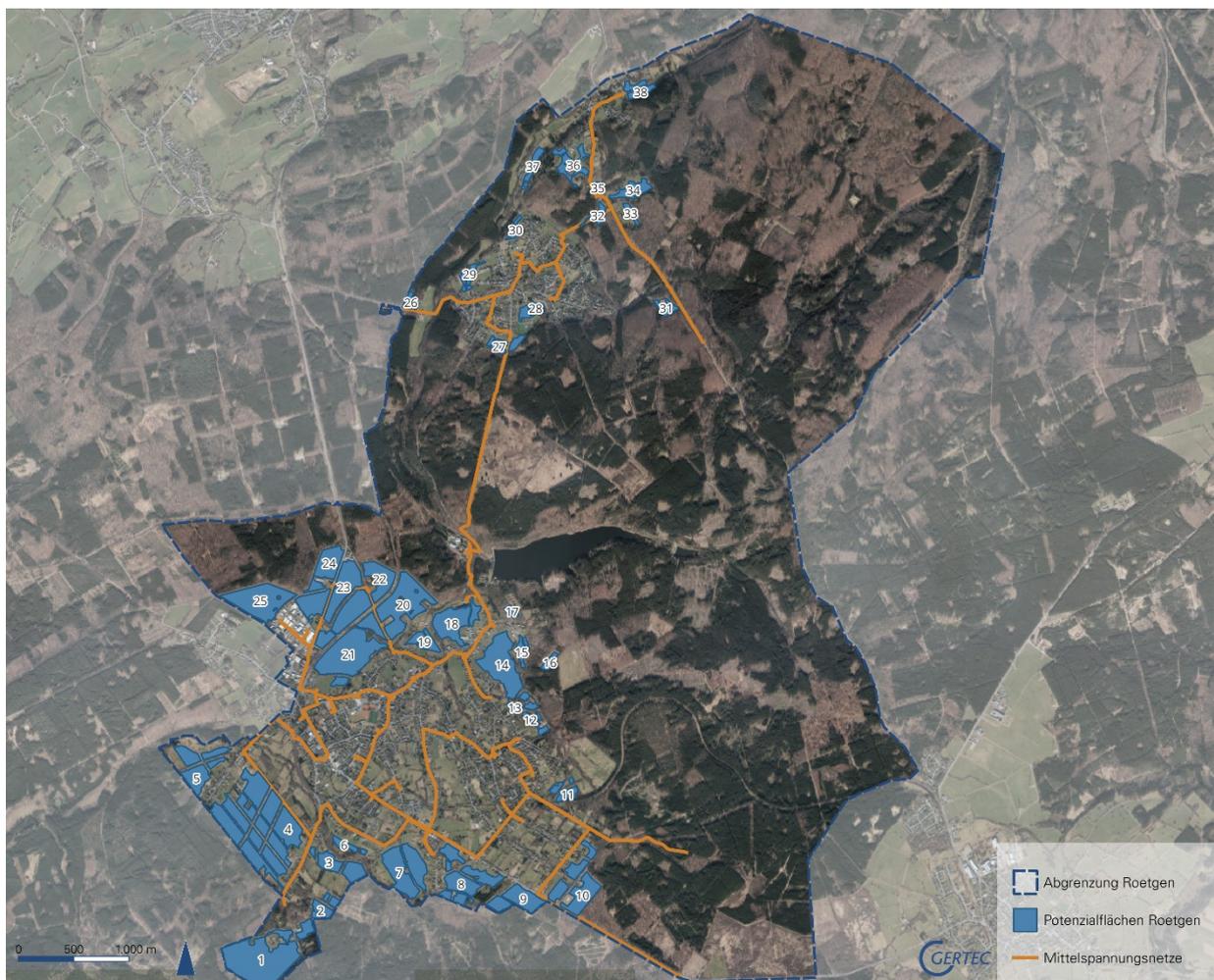


Abbildung 6: Potenzialflächen für Freiflächenphotovoltaik-Anlagen auf dem Gemeindegebiet Roetgen (Kartengrundlage: Digitale Orthophotos NRW 2021)

In der Tabelle 1 sind die einzelnen Potenzialflächen im Gemeindegebiet aufgelistet. Die Tabelle umfasst die Merkmale der durchschnittlichen Einstrahlung, die Flächengröße, die maximal zu errichtende Modulfläche mit der installierbaren Leistung sowie dem sich daraus errechnetem jährlichem Ertrag. Bei den Flächen handelt es sich vornehmlich um landwirtschaftlich geprägte Flächen. Lediglich bei der Fläche 25 ist festzuhalten, dass diese zukünftig als Gewerbefläche erweitert werden soll.

Es wird die Annahme getroffen, dass aufgrund von Abstandsflächen zwischen den Modulreihen sowie Zuwegungen und weiteren Abstandsflächen 60 % der Fläche genutzt werden können. Bei der Berechnung der theoretischen Erträge wurden die Einstrahlungswerte genutzt und mittels eines Modulwirkungsgrades von 17 % der Ertrag bestimmt. Die installierbare Leistung wurde anhand einer Modulfläche von 1,8 m² sowie einer Leistung von 400 Watt pro Modul berechnet.

Durch die vornehmlich landwirtschaftliche Nutzung wurde für die Flächen neben Kennwerten von normalen FFPV-Anlagen ebenso die Kennwerte einer Umsetzung als Agri-PV-Anlagen (vgl. 0) ermittelt.

Tabelle 1: Aufstellung der Potenzialflächen mit ihren Kennwerten in der Gemeinde Roetgen

Flächennummer	Einstrahlung [kWh/m ²]	Fläche [ha]	Modulfläche [m ²]		installierte Leistung [kWp]		Ertrag [MWh/a]	
			FFPV	Agri-PV	FFPV	Agri-PV	FFPV	Agri-PV
1	1.012	22,0	132.176	66.088	29.079	12.557	27.956	12.072
2	936	4,6	27.405	13.703	6.029	2.603	5.361	2.315
3	949	5,8	34.883	17.442	7.674	3.314	6.919	2.988
4	977	35,0	209.989	104.994	46.197	19.949	42.878	18.516
5	982	8,6	51.398	25.699	11.308	4.883	10.549	4.555
6	983	1,6	9.518	4.759	2.094	904	1.956	844
7	978	12,2	73.498	36.749	16.170	6.982	15.023	6.487
8	985	11,5	68.817	34.409	15.140	6.538	14.167	6.118
9	979	6,9	41.282	20.641	9.082	3.922	8.447	3.647
10	987	10,8	64.569	32.285	14.205	6.134	13.319	5.752
11	904	2,4	14.459	7.229	3.181	1.374	2.732	1.180
12	934	1,6	9.692	4.846	2.132	921	1.892	817
13	927	1,9	11.662	5.831	2.566	1.108	2.259	976
14	974	12,4	74.470	37.235	16.383	7.075	15.160	6.546
15	910	1,8	10.820	5.410	2.380	1.028	2.058	889
16	992	1,1	6.743	3.372	1.484	641	1.398	604
17	981	0,9	5.480	2.740	1.206	521	1.124	485
18	955	9,0	54.153	27.077	11.914	5.145	10.809	4.667
19	996	3,1	18.335	9.168	4.034	1.742	3.817	1.648
20	988	13,8	82.687	41.344	18.191	7.855	17.074	7.373
21	992	19,1	114.450	57.225	25.179	10.873	23.729	10.246
	[kWh/m ²]	[ha]	FFPV	Agri-PV	FFPV	Agri-PV	FFPV	Agri-PV

Flächennummer	Einstrahlung	Fläche	Modulfläche [m²]		installierte Leistung [kWp]		Ertrag [MWh/a]	
22	1.006	5,3	32.076	16.038	7.057	3.047	6.744	2.912
23	990	16,4	98.408	49.204	21.650	9.349	20.362	8.793
24	999	11,3	67.553	33.777	14.862	6.418	14.105	6.091
25	1.025	12,4	74.469	37.235	16.383	7.075	15.953	6.889
26	997	1,2	7.163	3.582	1.576	681	1.493	645
27	960	2,6	15.695	7.847	3.453	1.491	3.149	1.360
28	969	2,1	12.364	6.182	2.720	1.175	2.504	1.081
29	942	1,9	11.187	5.594	2.461	1.063	2.202	951
30	943	1,1	6.900	3.450	1.518	655	1.360	587
31	892	1,7	9.902	4.951	2.179	941	1.846	797
32	881	1,4	8.158	4.079	1.795	775	1.502	649
33	976	1,0	5.885	2.943	1.295	559	1.201	518
34	966	3,2	19.378	9.689	4.263	1.841	3.912	1.689
35	878	0,7	4.033	2.017	887	383	740	320
36	925	4,0	24.242	12.121	5.333	2.303	4.687	2.024
37	920	1,9	11.101	5.550	2.442	1.055	2.134	922
38	892	2,4	14.399	7.200	3.168	1.368	2.684	1.159
Summe / Durchschnitt	960	256,6	1.539.403	769.701	338.669	146.243	315.204	136.111

4 Sonderanlagen

Solaranlagen im Sinne von Freiflächen-Photovoltaikanlagen sind neben den klassischen Anlagen auf ungenutzten Freiflächen ebenso Agri-, Parkplatz-, Floating- und Moor-Photovoltaikanlagen. Diese Sonderanlagen müssen im Einzelnen gewisse Voraussetzungen erfüllen.

Agri-Photovoltaik

Bei Agri-PV handelt es sich im Wesentlichen um Freiflächenanlagen auf Ackerflächen bei gleichzeitigem Nutzpflanzenanbau, auf sonstigen landwirtschaftlich genutzten Flächen bei gleichzeitigem Anbau von Dauerkulturen oder mehrjährigen Kulturen oder auf Grünland bei gleichzeitiger landwirtschaftlicher Nutzung als Dauergrünland.



Abbildung 7: Duale Nutzung unter aufgeständerten Agri-PV-Anlagen (Foto: NABU /Rebekka Blessenohl)



Abbildung 8: Parallele Nutzung zwischen Agri-PV-Anlagen (Foto: Öko-Haus GmbH)

Die gängigsten Agri-PV-Anwendungen sind die duale und parallele Nutzung. Bei der dualen Nutzung können unter hoch aufgeständerten Modulreihen insbesondere landwirtschaftliche Dauerkulturen wachsen. Vorteile dieser Variante sind eine gegebene Überdachung als Schutz vor Schäden wie bspw. durch Hagelschlag, Frost oder Dürre und zudem kann die Anlage zu einem aktivem Wassermanagement der Fläche beitragen. Bei der parallelen Nutzung wird die landwirtschaftliche Produktion zwischen den bodennahen Modulreihen angewandt. PV-Anlagen und Ackerbau finden hier also unmittelbar nebeneinander auf einer Fläche statt.

Darüber hinaus gibt es viele Einzelfalllösungen, wie bspw. transparente Module, um Sonneneinstrahlung für die Ackerpflanzen zu erhöhen, oder steuerbare bewegliche Module, die für die landwirtschaftlichen Maschinen auf der Fläche zeitweise Platz machen können.

Die bisher ermittelten Potenzialflächen im Gemeindegebiet Roetgen sind vornehmlich landwirtschaftlich genutzt. Aus diesem Grund sind alle Flächen sowohl in der Modulfläche, der installierbaren Leistung und ihrem Ertrag differenziert in Nutzung als FFPV und als Agri-PV dargestellt.

Floating-Photovoltaik

Floating-PV ist ein recht neues Anwendungsfeld der FFPVA, wobei es sich um schwimmende PV-Anlagen handelt. Derzeit werden solche Anlagen nur auf künstlichen oder erheblich veränderten stehenden Gewässern, wie bspw. Kieselseen errichtet. Floating-PV sind nach der Novellierung des EEG 2023 förderfähig (§ 37 Abs.1 EEG).

Die Installation der Floating-PV-Anlage ist in der Regel unkompliziert. Positive Effekte ergeben sich aus dem Kühlungseffekt des Wassers (Leistungsverbesserung), eine reduzierte Verdunstungsrate und weniger Algenbildung im Gewässer.

Bisher bestehen recht hohe baurechtlichen Hürden, welche sich neben den Anforderungen des Baugesetzes zur Bauleitplanung auch aus zu beachtenden Vorgaben aus dem Wasserhaushaltgesetz (WHG) ergeben. Daraus resultiert, dass schwimmende PV-Anlagen derzeit nicht mehr als 15 Prozent der Gewässeroberfläche bedecken dürfen und einen Mindestabstand von 40 Metern vom Ufer des Gewässers einhalten müssen.



Abbildung 9: Floating-PV auf der Dreilägerbachtalsperre in der Gemeinde Roetgen (Kartengrundlage: Digitale Orthophotos NRW 2021)

In Abbildung 9 ist die beispielhafte Potenzialfläche für eine Floating-PV-Anlage auf der Dreilägerbachtalsperre dargestellt. Dabei muss angefügt werden, dass durch die Funktion als Trinkwassertalsperre eine mögliche Anlage genauestens geprüft werden muss, um negative Auswirkungen auf die Umwelt, sowie auf die Wasserqualität auszuschließen.

Tabelle 2: Darstellung der Potenzialfläche Floating-PV

Flächennummer	Einstrahlung [kWh/m ²]	Fläche [ha]	Modulfläche [m ²]		installierte Leistung [kWp]		Ertrag [MWh/a]	
			FFPV	Agri-PV	FFPV	Agri-PV	FFPV	Agri-PV
39	1.024	22,1	19.890	-	4.376	-	4.257	-

Parkplatz-Photovoltaik

Parkplatz-PV bedeutet schlichtweg die Errichtung von Solaranlagen auf Parkplätzen, wobei die Anlagen als Überdachung von öffentlichen und nichtöffentlichen Parkplätzen genutzt werden. Ein Vorteil ergibt sich dabei aus der Doppelnutzung versiegelter Flächen, damit einhergehend der einer Verschattung der Parkplätze sowie möglichen Ansatzpunkten für den Ausbau der Ladeinfrastruktur.

Seit dem 01. Januar 2022 besteht in NRW durch die Landesbauordnung bei Neubauten eine Pflicht zur Errichtung von Parkplatz-PV beim Neubau eines für eine Solarnutzung geeigneten offenen Parkplatzes mit mehr als 35 Stellplätzen, der einem Nicht-Wohngebäude dient. Nachfolgend sind die Potenzialflächen für die Parkplatz FFPV verortet dargestellt. Als Potenzialflächen für die Errichtung von Parkplatz-PV wurden diverse bestehende Parkplatzflächen im Gemeindegebiet identifiziert, welche eine gewisse Mindestgröße aufweisen und sich mit der mittleren Einstrahlung für eine PV-Nutzung eignen. Der Vorteil von diesen Flächen besteht in ihrer unmittelbaren Nähe zum Mittelspannungsnetz und planerisch einfachen Umsetzung von PV-Anlagen.

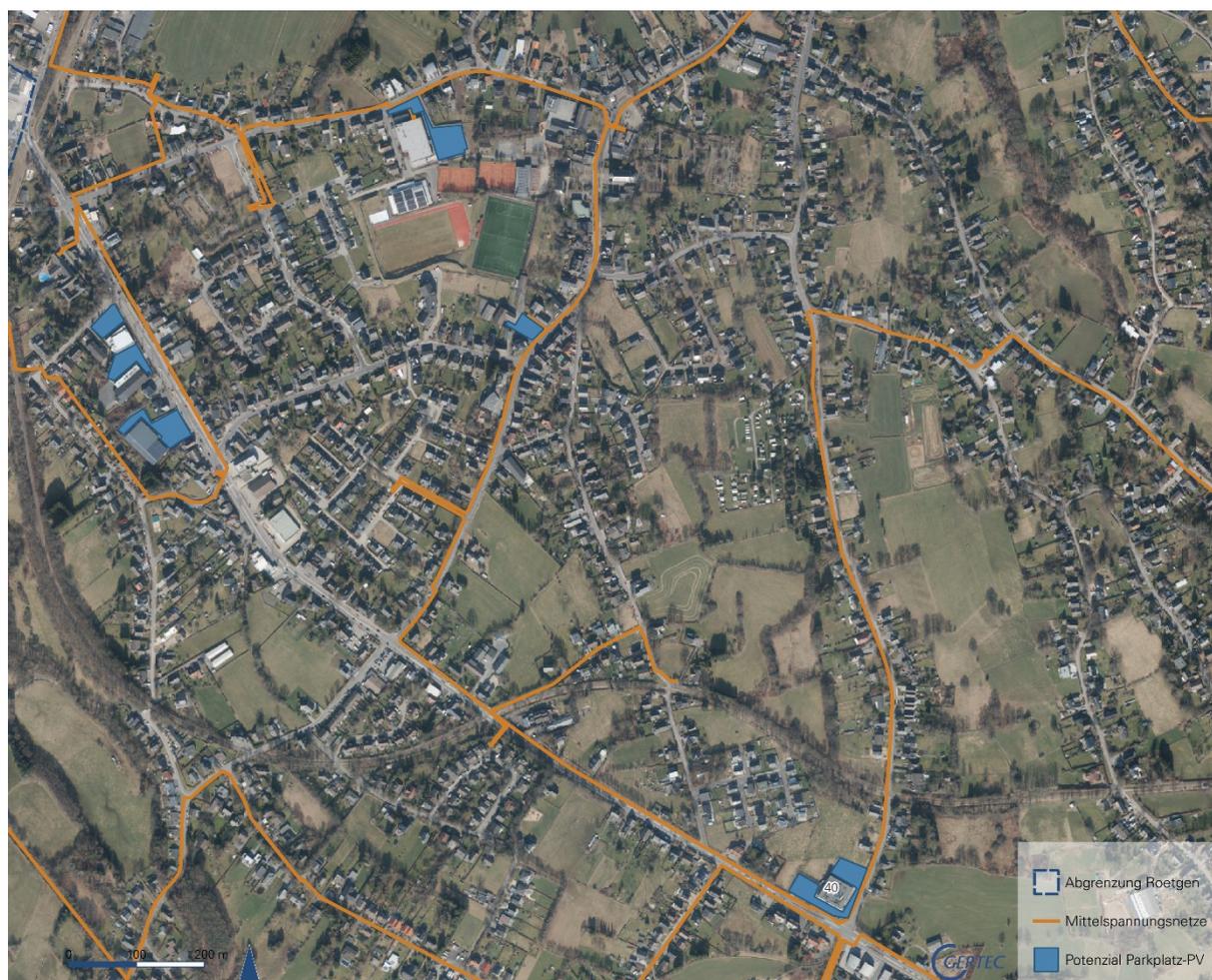


Abbildung 8: Parkplatz-PV im Gemeindegebiet Roetgen (Kartengrundlage: Digitale Orthophotos NRW 2021)

Tabelle 3: Darstellung der Potenzialfläche Parkplatz-PV

Flächennummer	Einstrahlung [kWh/m ²]	Fläche [ha]	Modulfläche [m ²]		installierte Leistung [kWp]		Ertrag [MWh/a]	
			FFPV	Agri-PV	FFPV	Agri-PV	FFPV	Agri-PV
40	926	1,2	5.400	-	1.584	-	1.393	-

Wie in Tabelle 3 zu sehen, wurden die Potenziale der sechs identifizierten Parkplatzflächen im Gemeindegebiet kumuliert dargestellt. Dabei ist festzuhalten, dass eine Mehrfachnutzung von bereits versiegelten Flächen erstrebenswert ist. Aus diesem Grund eignen sich auch kleinere Flächen für einen PV-Ausbau.

Moor-Photovoltaik

Bei Moor-PV handelt es sich um Solaranlagen auf zuvor entwässerten und landwirtschaftlich genutzten Moorböden, wenn die Fläche mit der Errichtung der Solaranlagen dauerhaft wiedervernässt wird. FFPVA, welche auf entwässerten und landwirtschaftlich genutzten Moorböden errichtet werden, sind unter bestimmten Voraussetzungen förderfähig (EEG 2023).

Aus der Errichtung von Moor-PV können sich Klimaschutz-Vorteile in doppelter Hinsicht ergeben. So wird nicht nur erneuerbarer Strom erzeugt, sondern die Moorfläche auch in ihrer ökologischen Funktion als Kohlenstoffsенke reaktiviert. Entscheidend ist, in welchem Gebietstypen die Moorfläche zu verorten ist. In Naturschutzgebieten bspw. ist die Errichtung von baulichen Anlagen nicht zulässig, in anderen Schutzgebieten könnte sie im Einzelfall zulässig sein. Zu erwartende ökologische Nachteile, wie bspw. der Artenschutz, müssten im Einzelfall überprüft werden.

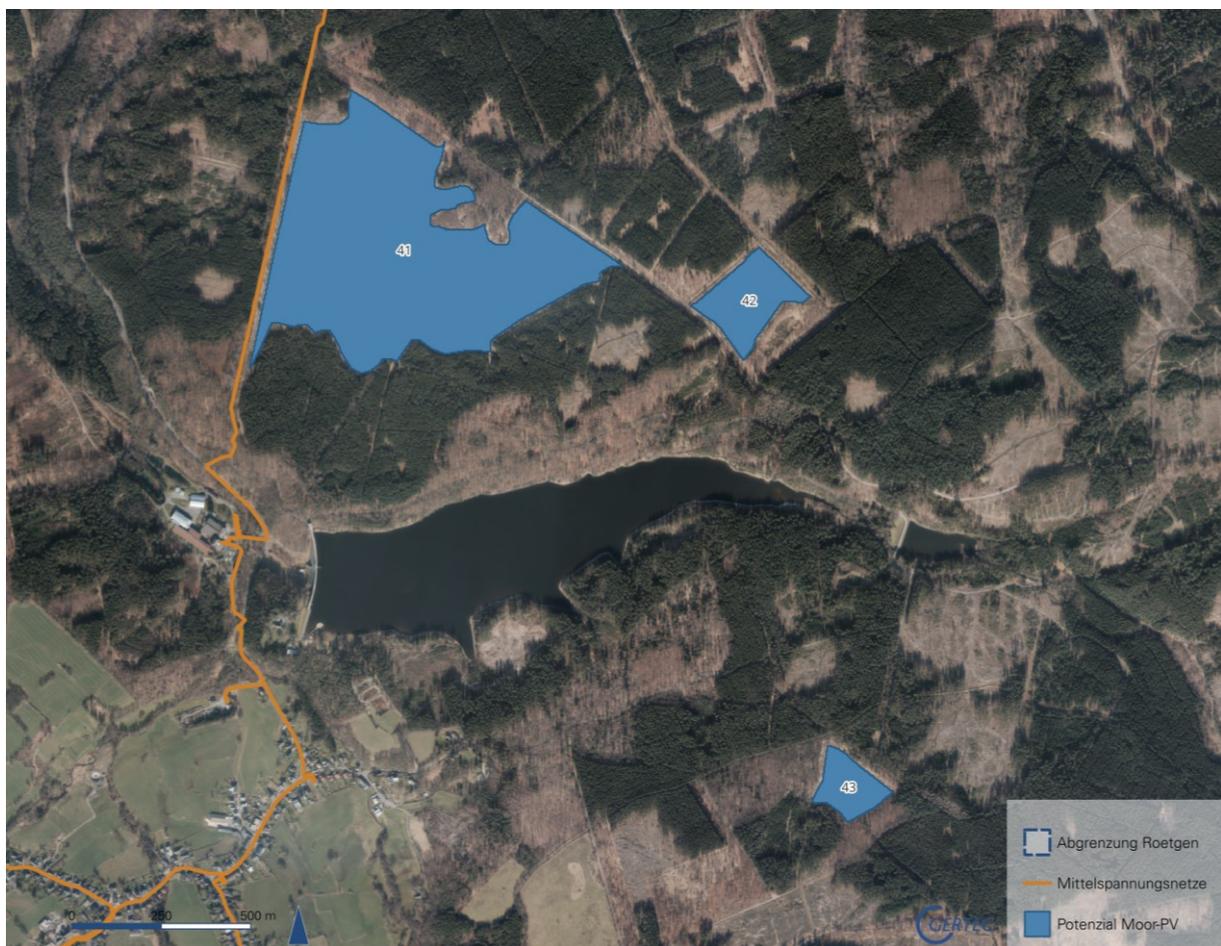


Abbildung 10: Moor-PV in der Gemeinde Roetgen (Kartengrundlage: Digitale Orthophotos NRW 2021)

Das Gemeindegebiet weist einige Moorflächen aus. Dabei ist allerdings zu erwähnen, dass diese Flächen auch durch Natur- und Wasserschutzgebiete geschützt sind. Darüber hinaus ist der Zustand der Moore nicht näher betrachtet worden. Daher sind diese Flächen nur rein theoretisch zu nennen.

Tabelle 4: Darstellung der Potenzialflächen Moor-PV

Flächen- nummer	Ein- strahlung [kWh/m ²]	Fläche [ha]	Modulfläche [m ²]		installierte Leistung [kWp]		Ertrag [MWh/a]	
			FFPV	Agri-PV	FFPV	Agri-PV	FFPV	Agri-PV
41	895	40,8	224.800	-	53.856	-	45.791	-
42	888	4,5	27.000	-	5.940	-	5.011	-
43	880	2,5	15.000	-	3.300	-	2.759	-

5 Bewertung der Potenzialflächen

Um die genannten Potenzialflächen priorisieren zu können, wurde ein einfaches Bewertungssystem angesetzt, welches die Flächen aufgrund ihrer durchschnittlichen Einstrahlung, Flächengröße und Netzentfernung gleichwertig klassifiziert (vgl. Tabelle 5). Somit können die jeweiligen Potenzialflächen in die Prioritätsstufen niedrig, mittel und hoch einordnet werden. Diese Faktoren zielen vor allem auf die Wirtschaftlichkeit einer Potenzialfläche ab und berücksichtigen den Ertrag, sowie die Stromgestehungskosten einer potenziell zu errichtenden Anlage.

Tabelle 5: Bewertungssystem der Potenzialflächen in der Gemeinde Roetgen

Bewertungssystem			
Priorität: 3-5 (niedrig), 6-7 (mittel), 8-9 (hoch)			
Punkte	Einstrahlung	Flächengröße	Netzentfernung
1	< 900	<5	> 150
2	900 bis 950	5 bis 15	50 bis 150
3	>950	> 15	< 50

Als Ergebnis aus diesem System ergibt sich eine Bewertungstabelle, die eine Übersicht über die vorhandenen Potenzialflächen gibt und alle relevanten Faktoren transparent darstellt.

Tabelle 6: Potenzialflächen in Prioritäten nach Bewertungssystem

Flächennummer	Einstrahlung	Fläche [ha]	Entfernung zum Einspeisepunkt [m]	Bewertung	Priorität
1	1012	22,0	240	7	mittel
2	936	4,6	250	4	niedrig
3	949	5,8	20	7	mittel
4	977	35,0	30	9	hoch
5	982	8,6	160	6	mittel
6	983	1,6	160	5	niedrig
7	978	12,2	100	7	mittel
8	985	11,5	0	8	hoch
9	979	6,9	0	8	hoch
10	987	10,8	0	8	hoch
11	904	2,4	50	6	mittel
12	934	1,6	210	4	niedrig
13	927	1,9	190	4	niedrig
14	974	12,4	100	7	mittel
15	910	1,8	280	4	niedrig
16	992	1,1	650	5	niedrig

Flächennummer	Einstrahlung	Fläche [ha]	Entfernung zum Einspeisepunkt [m]	Bewertung	Priorität
17	981	0,9	240	5	niedrig
18	955	9,0	0	8	hoch
19	996	3,1	110	5	niedrig
20	988	13,8	0	8	hoch
21	992	19,1	0	9	hoch
22	1006	5,3	0	8	hoch
23	990	16,4	0	9	hoch
24	999	11,3	0	8	hoch
25	1025	12,4	60	7	mittel
26	997	1,2	0	7	mittel
27	960	2,6	0	7	mittel
28	969	2,1	160	5	niedrig
29	942	1,9	110	5	niedrig
30	943	1,2	250	4	niedrig
31	892	1,7	0	5	niedrig
32	881	1,4	0	5	niedrig
33	976	1,0	100	6	mittel
34	966	3,2	20	7	mittel
35	878	0,7	0	5	niedrig
36	925	4,0	0	7	mittel
37	920	1,9	550	4	niedrig
38	892	2,4	20	5	niedrig
39	1.024	22,1	300	5	niedrig
40	926	1,2	0	6	mittel
41	895	40,8	0	6	mittel
42	888	4,5	1.300	3	niedrig
43	880	2,5	1.600	3	niedrig

In Abbildung 11 ist zu erkennen, wie sich die Potenzialflächen nach dem Bewertungssystem in ihren Prioritäten im Gemeindegebiet verteilen.

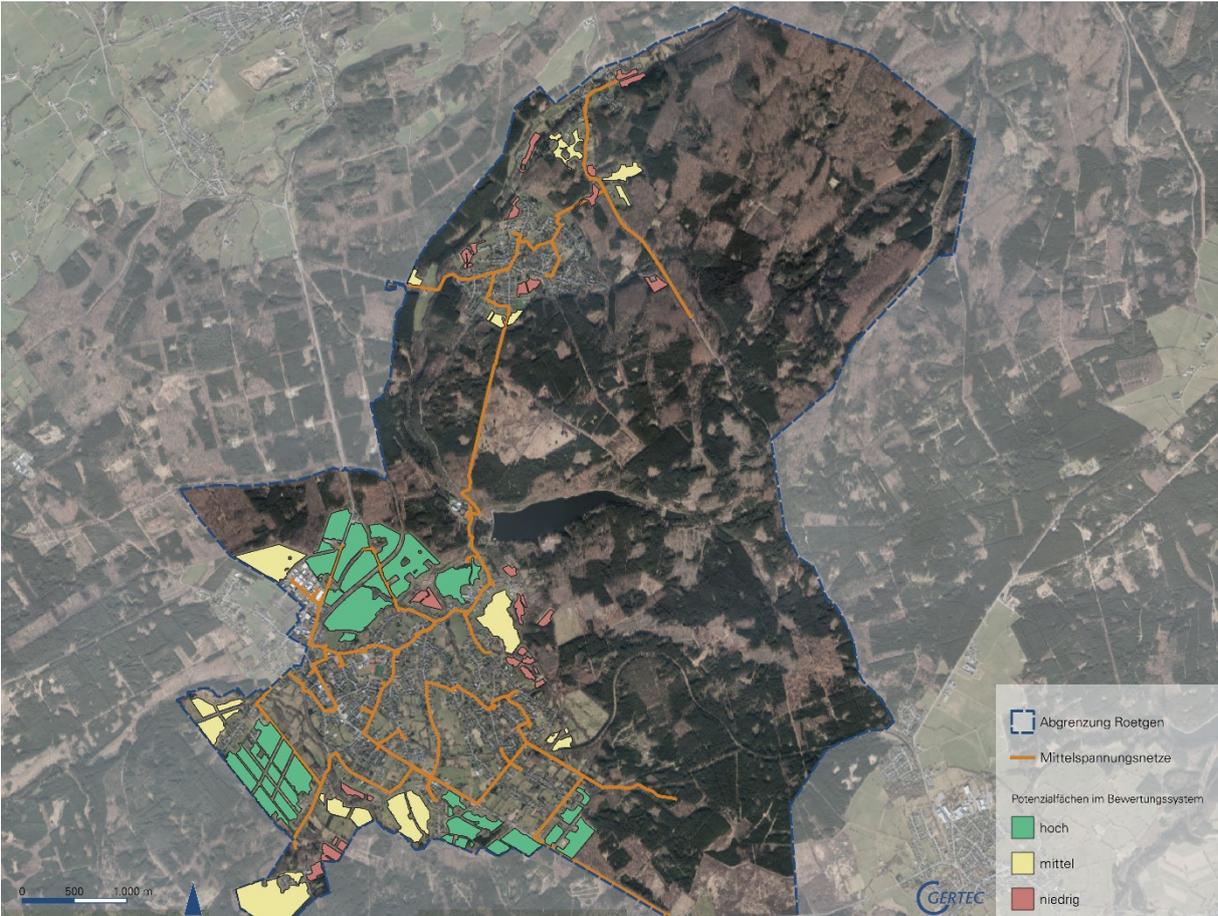


Abbildung 11: Potenzialflächen nach Bewertungssystem (Kartengrundlage: Digitale Orthophotos NRW 2021)

6 Fazit

Insgesamt hat die Potenzialanalyse das Ziel die Ausbaumöglichkeiten für Freiflächenphotovoltaik für das gesamte Gemeindegebiet der Gemeinde Roetgen zu untersuchen. Grundlegend sind dafür die verfügbaren Daten der Gemeinde sowie des Landes NRW. Dabei ist klar herauszustellen, dass identifizierten Flächen einen ersten Anhaltspunkt für eine mögliche Umsetzung darstellen. Eine Umsetzungsgarantie stellt diese Analyse nicht dar – auch weil bspw. Eigentumsdaten nicht betrachtet wurden.

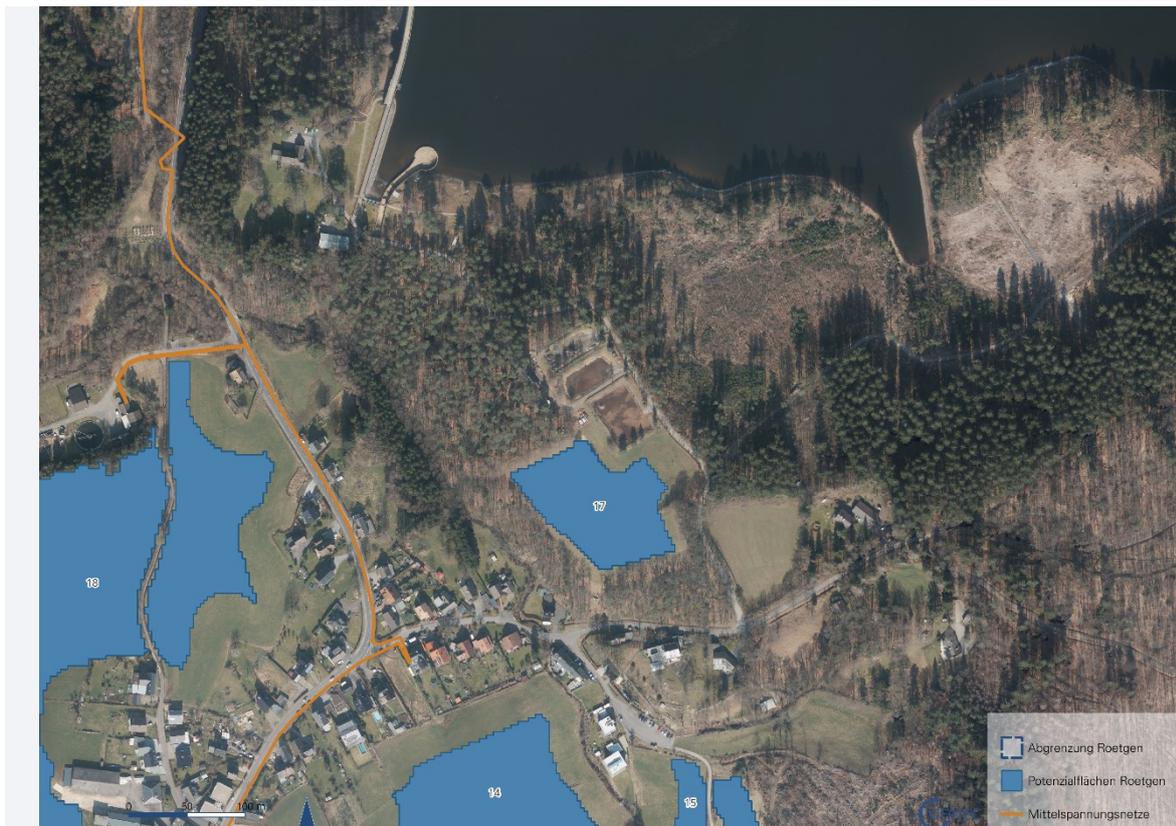
Zusammengefasst sind in der Gemeinde Roetgen Flächen identifizierbar, welche für die Freiflächenphotovoltaikanalyse in Frage kommen. Insgesamt können 43 Potenzialflächen verortet werden (vgl. Tabelle 6). Dabei handelt es sich bei den meisten Flächen um bisher landwirtschaftlich genutzte Flächen. „Klassische“ Flächen für Freiflächen-Photovoltaikanlagen wie entlang von Autobahnen und Schienenwegen sind in Roetgen nicht vorhanden. Aufgrund der guten Mehrfachnutzung von bereits versiegelten Flächen, wurden die Potenziale für sechs Parkplatzflächen im Gemeindegebiet untersucht. Ebenso wurde die Wasserfläche Dreilägerbachtalsperre (Flächennummer 39) untersucht. Da das EEG-Anlagen fördert, welche die Wiedervernässung von Mooren positiv begünstigen, wurden ebenfalls die vorhandenen Flächen im Mooregebiet analysiert (Flächennummern 41 - 43) Dabei muss an dieser Stelle nochmal darauf hingewiesen, dass diese Potenzialstudie keine Garantie für eine tatsächliche Umsetzung geben kann. Besonders auf den Moorflächen ist das Potenzial sehr theoretisch zu betrachten.

Es bleibt festzuhalten, dass die in Roetgen möglichen FFPV-Anlagen stets im Einzelfall geprüft werden müssen. Dabei könnten sich die geplanten Änderungen des LEP NRW durchaus positiv auf die Realisierungsmöglichkeiten auswirken. Die Ergebnisse dieser Potenzialstudie dienen der Gemeinde dabei als Überblick, über mögliche Standorte für FFPV-Anlagen. Folgend werden die Potenzialflächen nochmals in einem zusammenfassenden Kartenwerk dargestellt. Im Anhang werden drei Steckbriefe zu Einzelflächen aufgeführt, welche nach ersten Einschätzungen näher für eine mögliche Umsetzung untersucht werden sollten.

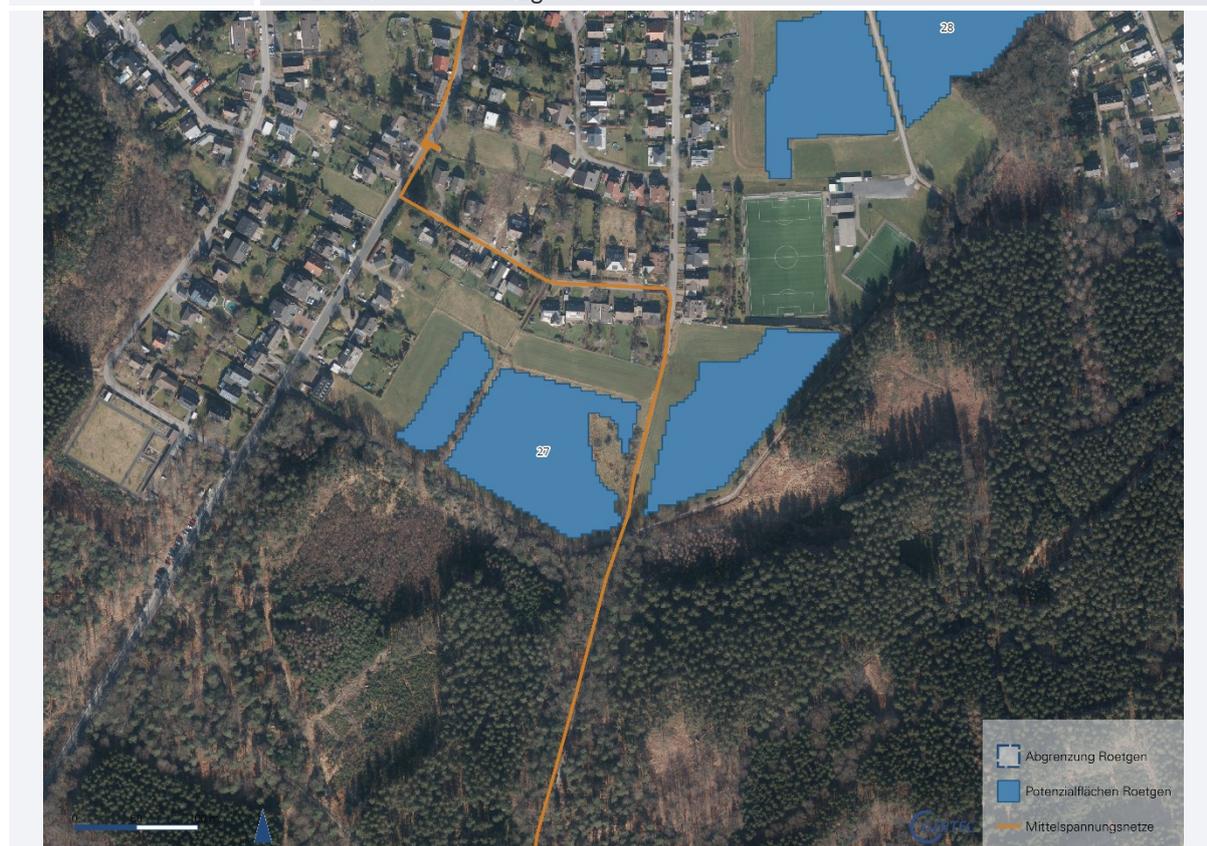
Der Gemeinde Roetgen liegt somit eine Analyse vor, um den nächsten Schritt zur Umsetzung zu gehen. Es gilt die priorisierten Flächen nochmals genauer hinsichtlich der lokalen Gegebenheiten zu untersuchen. Dabei gilt es den Netzbetreiber des Stromnetzes sowie Eigentümer*innen der infrage kommenden Flächen in den weiteren Prozess zu beteiligen. Ebenso ist im weiteren Verlauf über Varianten wie beispielsweise Bürgerenergiegenossenschaften zu informieren. Die Installation von Freiflächen-Photovoltaikanlagen führt dazu, dass auf dem Gebiet der Gemeinde Roetgen zusätzlich Strom aus erneuerbaren Quellen erzeugt wird, was neben der Leistung eines Beitrags zum Klimaschutz ebenso ökonomische Vorteile (lokale Wertschöpfung) nach sich zieht.

Anhang: Steckbriefe Einzelflächen

Flächennummer	17
Derzeitige Nutzung (lt. ALKIS)	Grünland (landwirtschaftlich)
Entfernung zum Mittelspannungsnetz	240 m
Größe	9.133m ²
Modulfläche	5.480 m ²
theo. installierbare Leistung	1.206 kWp
theoretischer Ertrag	1.124 MWh
Priorität	☀
Lagebeschreibung	Fläche südlich der Dreilägerbachtalsperre.
Besonderheiten	In Besitz des Wasserwerks. Bereits erste Überlegungen, Fläche für FFPV-Anlagen zu nutzen.
Schutzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Landschaftsraum <input checked="" type="checkbox"/> Landschaftsschutzgebiet



Flächennummer	27
Derzeitige Nutzung (lt. ALKIS)	Grünland (landwirtschaftlich)
Entfernung zum Mittelspannungsnetz	0 m
Größe	26.158 m ²
Modulfläche	15.695 m ² // 7.847 m ² bei Agri-PV
theo. inst. Leistung	3.453 kWp // 1.491 kWp bei Agri-PV
theo. Ertrag	3.149 MWh // 1.360 MWh bei Agri-PV
Priorität	☀ ☀
Lagebeschreibung	Fläche südlich der Straße Schnickevenn in Rott, unterhalb der Siedlungsbebauung.
Besonderheiten	-
Schutzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> landschaftsraum <input checked="" type="checkbox"/> Landschaftsschutzgebiet



Flächennummer	40
Derzeitige Nutzung (lt. ALKIS)	Verkehrsfläche (Parkplatz)
Entfernung zum Mittelspannungsnetz	0 m
Größe	12.479 m ²
Modulfläche	7.200 m ²
theo. inst. Leistung	1.584 kWp
theo. Ertrag	1.393 MWh
Priorität	☀ ☀
Lagebeschreibung	Insgesamt 6 Parkplätze im zentralen Siedlungsgebiet Roetgen: 1. Bundesstraße 30a (DM-Drogerie-Markt) 2. Bundesstraße 30 (Netto Marken-Discount) 3. Bundesstraße 38-40 (ALDI SÜD) 4. Rosentalstraße 38-40 (EDEKA Holland) 5. Hauptstraße 33A (Freiwillige Feuerwehr Roetgen) 6. Faulenbruchstraße (Vennhof)
Besonderheiten	Versiegelte Verkehrsfläche als Parkplätze.
Schutzbereiche	-

