



e&u energiebüro
gmbh

Markgrafenstr. 3
33602 Bielefeld
Telefon: 0521/17 31 44
Fax: 0521/17 32 94
E-Mail: info@eundu-online.de
Internet: eundu-online.de

Potenzial erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung in Idstein

Bielefeld, den 28.9.2021

Bearbeiter: Michael Brieden-Segler

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen.....	3
2	Erneuerbarer Energien in Idstein.....	4
2.1	Nutzungsanteil 2019.....	4
2.2	Nutzbare erneuerbare Energien.....	4
3	Windkraft.....	5
3.1	Windpotenzial.....	5
3.2	Ausgewiesene Windvorrangflächen in Idstein.....	6
3.3	Stromerzeugungspotenzial durch Windkraft.....	8
4	Photovoltaik.....	9
4.1	Grundlagen zur Potenzialabschätzung.....	9
4.2	Gebäudeintegrierte Anlagen.....	9
4.3	Freiflächenanlagen.....	12
4.4	Stromerzeugungspotenzial durch Solaranlagen.....	14
5	Gesamtpotenzial erneuerbarer Energien in Idstein.....	15
6	Umsetzungswege.....	16

1 Grundlagen

Im Juli 2021 beauftragte die Stadt Idstein die e&u energiebüro gmbh mit Erhebung des Potenzials für örtliche erneuerbare Energien zur Stromerzeugung für das Stadtgebiet Idstein. Neben dem grundsätzlichen Potenzial sollen Wege aufgezeigt werden, wie bis 2030 in Idstein so viel Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt werden kann, wie im Stadtgebiet verbraucht wird. Die Fragestellung ist, welchen Anteil örtlich erzeugter erneuerbarer Strom in Idstein haben kann. Die im allgemeinen Strommix enthaltenen Anteile erneuerbarer Energien bleiben hierbei unberücksichtigt.

Im ersten Schritt werden die heutigen Nutzungsanteile erneuerbarer Energien dargestellt. Grundlage der Potenzialabschätzung bilden die Ergebnisse der CO₂-Bilanz Idstein für das Jahr 2019. Neben dem aktuellen Stromverbrauch sind dort auch die derzeitigen Anteile erneuerbarer Stromerzeugung in Idstein dargestellt. Im Weiteren werden die Potenziale für verschiedene Arten der erneuerbaren Stromerzeugung abgeschätzt. Den letzten Teil bilden Hinweise für das weitere Vorgehen.

Die erforderlichen Daten wurden von der Stadt Idstein zur Verfügung gestellt. Wir danken den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Stadt Idstein ausdrücklich für die gute Zusammenarbeit.

2 Erneuerbarer Energien in Idstein

2.1 Nutzungsanteil 2019

Der Stromverbrauch in Idstein betrug 2019 73.926 MWh. Davon wurden 2.896 MWh oder 3,8 % durch erneuerbare Energien abgedeckt. Neben einem kleinen Anteil Klärgas ist dies ausschließlich Photovoltaik. Hierbei handelt es sich um den ins Stromnetz eingespeisten Strom. Der selbstgenutzte Anteil ist nicht messbar; er führt aber zu einer Reduktion des Stromverbrauchs.

Anteile Erneuerbare Energien	2008		2015		2017		2019	
	Erzeugung MWh	Anteil %	Erzeugung MWh	Anteil %	Erzeugung MWh	Anteil %	Erzeugung MWh	Anteil %
Photovoltaik	518	0,62	2.506	3,19	2.309	2,78	2.671	3,52
Klärgas	225	0,27	225	0,29	225	0,27	225	0,30
Summe	743	0,89	2.731	3,48	2.534	3,05	2.896	3,81

Tabelle 1: Anteile erneuerbare Energien an der Stromerzeugung

Die absolute Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ist durch den weiteren Zubau von PV-Anlagen seit 2008 zwar gestiegen. Die Stromerzeugung durch erneuerbare Energien ist auch aufgrund des gesunkenen Gesamtstromverbrauchs lediglich auf 3,8 % des Gesamtstromverbrauchs gestiegen und ist damit sehr gering. Im Zeitraum von 2015 bis 2019 hat es kaum eine Steigerung des Stroms aus PV-Anlagen gegeben.

Sie liegt damit sehr weit unter dem bundesweiten Anteil von erneuerbarem Strom am Gesamtstromverbrauch von fast 50 %.

2.2 Nutzbare erneuerbare Energien

Grundsätzlich können örtliche erneuerbare Energien zur Stromerzeugung aus vier Bereichen kommen:

- Windenergie
- Solarenergie (Photovoltaik)
- Biogas
- Wasserkraft.

Bereits im integrierten Klimaschutzkonzept 2011 wurden die Möglichkeiten dieser Energiearten untersucht. Dabei ergab sich, dass es kein Potenzial für Wasserkraft gibt. Biogas spielt ebenfalls keine Rolle, da die für die Nutzung erforderlichen erreichbaren Wärmesenken fehlen. Zudem wurden die Rahmenbedingungen für Biogasanlagen durch Bundesgesetzgebung so verändert, dass der Markt für neue Biogasanlagen in Deutschland zusammengebrochen ist. Daher werden die Potenziale von Wasserkraft und Biogas hier nicht weiter betrachtet. Als nennenswert nutzbare erneuerbare Energien kommen nur Windkraft und Photovoltaik in Frage.

3 Windkraft

3.1 Windpotenzial

Der Stromertrag einer Windkraftanlage hängt neben der von den Flügeln überstrichenen Fläche unmittelbar von der Windgeschwindigkeit ab. Dabei geht die Windgeschwindigkeit mit dritter Potenz in der Ertragsrechnung ein. Eine Erhöhung der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe von 5 m/s auf 6 m/s bedeutet somit einen höheren Stromertrag von 72 %. Daher sollten Windkraftanlagen nur an guten Standorten errichtet werden. Der Regionalplan Südhessen hat dem Rechnung getragen.

Maßstab des Stromerzeugungspotenzials von Windkraftanlagen ist die Zahl der Vollbenutzungsstunden. Dabei ist diese auf der See (Offshore) auf Grund der hohen Windhöffigkeit mit ca. 4.500 h/a grundsätzlich am größten. Mit zunehmender Entfernung zur Küste nimmt die Windhöffigkeit ab. Im direkten Küstenhinterland liegt sie bei 3.500 – 4.000 h/a. Im weiteren Binnenland (z. B. Niedersachsen, Münsterland) werden 2.000 – 2.500 Vollbenutzungsstunden erreicht. Gute Vollbenutzungsstunden werden auch im der Kammhöhen des Teutoburger Waldes mit 3.000 h/a erreicht, da es sich hier um den ersten Höhenzug östlich der Nordseeküste mit einer Höhe von ca. 400 m über NN handelt. Soll der Standortnachteil im weiter von der Küste entfernteren Binnenland – wie es bei Idstein der Fall ist - ausgeglichen werden, muss somit eine große Nabenhöhe erreicht werden.

Das Land Hessen hat die Windhöffigkeit von Standorten für ganz Hessen untersucht. Ein Kriterium zur Festlegung von Windvorranggebieten ist eine ausreichende Windhöffigkeit. So muss für die Ausweisung eine mittlere Windgeschwindigkeit von mindestens 5,75 m/s in 140 Metern Höhe erreicht werden. Im Teilplan Erneuerbare Energien (TPEE) heißt es diesbezüglich: „Voraussetzung hierfür ist der Nachweis einer durchschnittlichen Mindestwindgeschwindigkeit von 5,75 m/s in 140 m Höhe über Grund.“¹

Für Idstein bedeutet dies, dass es nur ein suboptimales Angebot an guten Standorten gibt. Entsprechende Windgeschwindigkeiten werden nur westlich der Autobahn A3 erreicht. Die besten Standorte mit mehr als 6 m/s im südlichen Bereich scheiden aus anderen Kriterien aus. Damit verbleiben zwei Gebiete mit einer Windgeschwindigkeit der untersten akzeptablen Kategorie von 5,75 bis 6 m/s westlich der Autobahn. Diese beiden Gebiete wurden im Regionalplan Südhessen berücksichtigt.

¹ Sachlicher Teilplan Erneuerbare Energien (TPEE) 2019 / Regionalplan Südhessen / Regionaler Flächennutzungsplan 201; S. 50

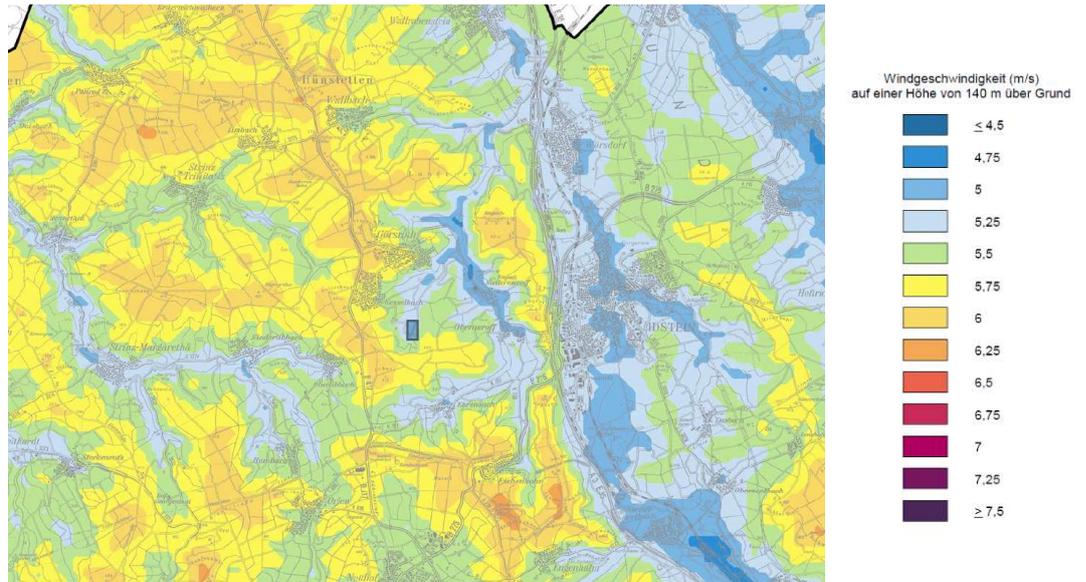


Abbildung 1: Windpotenziale² Idstein

3.2 Ausgewiesene Windvorrangflächen in Idstein

Auf Basis der Windhöffigkeit sowie anderer Kriterien (Abstand zu Wohnbebauung, Naturschutz, Gewässerschutz usw.) wurden im Teilplan Erneuerbare Energien zum Regionalplan Südhessen zwei Windvorranggebiete in Idstein identifiziert und ausgewiesen. Beide Flächen befinden sich im Eigentum der Stadt. Grundsätzlich können damit in diesen Flächen Anlagen realisiert werden.

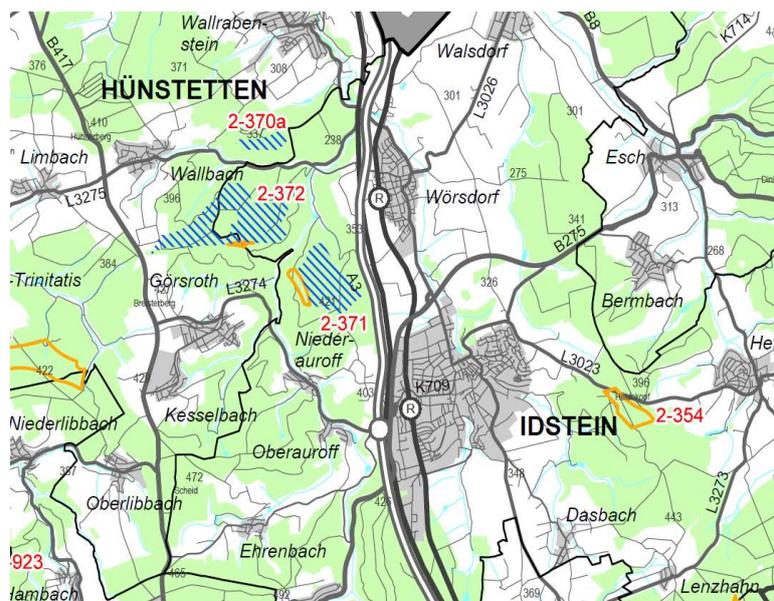


Abbildung 2: Ausgewiesene Windvorranggebiete in Idstein³

² energieland.hessen.de, Windpotenzialkarten Hessen nach Landkreisen

³ Regierungspräsidium Darmstadt, Teilplan erneuerbare Energien Darmstadt, TPEE_TK1_0.PDF; 2019

Die Fläche 2-371 liegt vollständig im Stadtgebiet Idstein. Auf ihr könnten 5 Anlagen mit einer Leistung von jeweils 5,6 MW realisiert werden. Die Fläche 2-372 liegt nur zum Teil auf Idsteiner Stadtgebiet, der andere Teil liegt auf dem Gebiet der Gemeinde Hünstetten. Auf der Idsteiner Seite könnten vier Anlagen à 5,6 MW realisiert werden. Eine entsprechende Initiativplanung seitens eines Investors wurde der Stadt 2019 vorgestellt, aber bisher nicht weiterverfolgt.

Die üblichen Genehmigungsverfahren müssen allerdings noch erfolgen. Hierbei sind naturschutzrechtliche Aspekte, Lärmbelastung und ähnliches zu prüfen. Insbesondere ist zu prüfen, ob es Einschränkungen durch Drehfunkfeuer des Flugplatzes Taunus bei Limbach gibt. Beide Standorte liegen zwar knapp außerhalb der engeren Drehfunkfeuer-Tabuzone von 4 km Entfernungskilometern, allerdings innerhalb einer erweiterten Zone, in der ggfls. Einschränkungen möglich sind. Einschränkungen können z. B. in der Höhe der Anlagen bestehen oder darin, dass zwar an anderen Standorten Anlagen genehmigungsfähig sind, zusätzliche Anlagen aber nicht mehr (Windhundprinzip). Ob und wenn ja welche Einschränkungen sich ergeben kann erst im Genehmigungsverfahren geklärt werden.

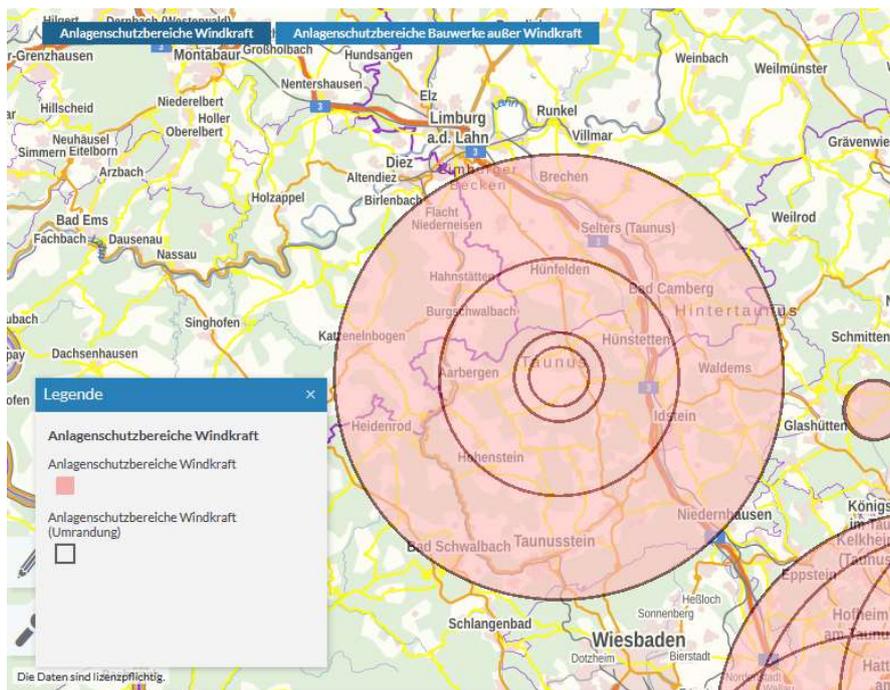


Abbildung 3: Tabuzonen durch Drehfunkfeuer⁴

⁴Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung;
https://www.baf.bund.de/DE/Service/Anlagenschutz/InteraktiveKarte/interaktivekarte_node.html;jsessionid=2F5D823E1DB33EE1E7E3219E425437E5.live21323

3.3 Stromerzeugungspotenzial durch Windkraft

Eine konkrete Berechnung des Stromerzeugungspotenzials auf den beiden ausgewiesenen Windvorrangflächen Idstein liegt nur seitens der Vorplanungen 2019 vor. Diese werden daher der nachfolgenden Potenzialabschätzung zu Grunde gelegt.

Aus den vorgelegten Vorplanungen geht hervor, dass die Planer mit einer gesicherten Vollbenutzungsstundenzahl von 2.192 h/a für den Standort 2-371 und von 1.832 Vollbenutzungsstunden für den Standort 2-372 ausgehen. Dies erscheint als realistisch auf Grund der suboptimalen Windhöffigkeit der Standorte. Für die nachfolgende Potenzialabschätzung wird daher von 2.200 Vollbenutzungsstunden für den Standort 2-371 und von 2.000 Vollbenutzungsstunden für den Standort 2-372 ausgegangen. Vergleichbare Vollbenutzungsstunden wurden von einem Planungsbüro für die Flächen der Gemeinde Hünstetten ermittelt. Eine Anlage könnte damit ca. 16 % des Strombedarfs Idsteins abdecken.

Stromverbrauch (MWh)		Anlagendaten pro Anlage			Hochrechnung		Anteil %
		Leistung kW	Vbh h/a	Jahresertrag MWh/a	Leistung kW	Jahresertrag MWh/a	
	75.926						
	Anzahl						
WKA 5,6 MW, 2-372	4	5.600	2000	11.200,00	22.400	44.800	59,00
WKA 5,6 MW, 2-371	5	5.600	2200	12.320,00	28.000	61.600	81,13
						106.400	150,13

Tabelle 2: Windkraftpotenzial

Damit könnten bei einer vollen Belegung der Flächen 106.400 MWh/a Strom erzeugt werden. Bei einem Strombedarf in Idstein von 75.926 MWh in 2019 entspricht dies einem Anteil von 140,1 %. Es würde somit mehr Strom erzeugt, als in Idstein benötigt wird.

Eine weitere Fläche im Besitz der Gemeinde Niedernhausen. Die außerhalb des Stadtgebietes liegenden Flächen werden hier allerdings nicht betrachtet. Die planerische Realisierung von Anlagen auf diesen Flächen liegt im Zuständigkeitsbereich der Nachbargemeinden.

Grundsätzlich ist es möglich, dass bei einer Regionalplanänderung weitere Flächen für eine Windkraftnutzung ausgewiesen werden. Allerdings ist der Teilplan „Erneuerbare „Energien““ erst am 30.3.2020 wirksam geworden, so dass eine Änderung der Ausweisungskriterien in naher Zukunft nicht zu erwarten ist. Da die Aufgabenstellung aber darin bestand, einen Weg zur Abdeckung von 100 % des Strombedarfs bis 2030 durch erneuerbare Energien aufzuzeigen, beschränkt sich die Potenzialanalyse auf die ausgewiesenen Standorte.

4 Photovoltaik

4.1 Grundlagen zur Potenzialabschätzung

Die Potenzialabschätzung erfolgt in mehreren Schritten.

- *Theoretisches Potenzial:* Das theoretische Potenzial geht davon aus, dass die zur Verfügung stehenden Flächen genutzt werden können. Für gebäudeintegrierte Anlagen bedeutet dies, dass alle Gebäude hierfür genutzt werden können, unabhängig von ggfls. vorliegenden Restriktionen.
- *Technisches Potenzial:* Das technische Potenzial berücksichtigt Restriktionen bei der Anlagenrealisierung wie z. B. nicht ausreichende Statik der Dächer, Verschattungen oder eine falsche Dachausrichtung. Das technische Potenzial von Freiflächenanlagen berücksichtigt die Möglichkeit eines erforderlichen Stromanschlusses. Der Endausbau von Solarstrom ist daher auch durch die Aufnahmefähigkeit des Solarstroms im Sommer begrenzt. Derzeit ist die Aufnahmekapazität des Stromnetzes aber noch kein Problem.
- *Realisierbares Potenzial:* Das realisierbare Potenzial unterscheidet sich vom technischen Potenzial dadurch, dass individuelle Rahmenbedingungen der Gebäudeeigentümer berücksichtigt werden. Hierzu zählt z. B. ein kaum vorhandener Stromverbrauch, fehlende Finanzierungsmöglichkeiten oder das Alter der Eigentümer. Das realisierbare Potenzial wird zudem dadurch begrenzt, dass Solarstrom weitestgehend im Sommerhalbjahr produziert wird, während der größte Stromverbrauch im Winter anfällt. Eine Speicherung vom Sommer in den Winter ist derzeit aber nicht möglich.

Für die Abgrenzung dieser drei Potenziale werden im Folgenden je nach Anlagenart Abschätzungen vorgenommen.

4.2 Gebäudeintegrierte Anlagen

Die vorherrschende Art, wie PV-Anlagen konzipiert werden, sind gebäudeintegrierte Anlagen auf Dächern. Zu unterscheiden sind hierbei Anlagen auf Ein- und Zweifamilienhäusern, Mehrfamilienhäusern und Anlagen auf Nichtwohngebäuden.

Der Strom aus den Anlagen wird prioritär selbst verbraucht, der Überschussstrom wird ins Stromnetz eingespeist und vergütet. Durch diese Betriebsweise sind PV-Anlagen fast immer wirtschaftlich zu betreiben. Der Einbau von Stromspeichern ist kritisch zu sehen, da hierdurch ca. 8 % Verluste entstehen, wertvolle Rohstoffe für die Batterieherstellung benötigt werden und die Kosten für den Speicher den Vorteil des höheren Eigenstromanteils nicht ausgleichen.

Die Zahlung der EEG-Umlage auf selbst genutzten PV-Strom ist ein großes Hemmnis für den Bau von größeren Anlagen. Betroffen waren bis 2020 Anlagen ab einer Größe von 10 kW_p. Diese Grenze ist auf Grund einer EU-Richtlinie seit 2021 auf 30 kW_p angehoben worden. Anlagen auf Ein- und Zweifamilienhäusern sind so klein, dass eine EEG-Umlage aus selbst genutztem Strom nicht anfällt. Für Anlagen auf Mehrfamilienhäusern und Nichtwohngebäuden ist dieses Hemmnis mit der Änderung zumindest teilweise entfallen.

In Idstein gibt es nur gebäudeintegrierte Anlagen. Dabei ist die Anlagezahl in den letzten Jahren nur unwesentlich gestiegen. Vorherrschend sind Kleinanlagen. Im Mittel wurden in den letzten vier Jahren nur gut 14 Anlagen pro Jahr errichtet.

	2015	2019
Anlagenzahl	196	247
Mittlere Leistung (kW _p)	14,56	14,01

Tabelle 3: PV-Anlagen in Idstein

Ein- und Zweifamilienhäuser

Der Bau von PV-Anlagen auf Ein- und Zweifamilienhäusern ist die heute vorherrschende Installationsart und problemlos möglich. Da Gebäudeeigentümer und Anlagenbetreiber identisch sind, kann ein nicht unerheblicher Teil des Stroms selbst genutzt werden. Damit sind diese Anlagen wirtschaftlich. Die durchschnittliche Leistung einer Anlage auf einem Ein- bzw. Zweifamilienhaus wird für die nachfolgende Berechnung mit 6 kW_p angesetzt.

Der durchschnittliche Stromertrag wird mit 850 kWh/kW_p angesetzt. Dieser ergibt sich, da mittlerweile nicht nur auf Süddächern Anlagen errichtet werden, sondern auch in Ost/West-Ausrichtung, da dann der Eigenstromanteil und somit die Wirtschaftlichkeit höher ist, auch wenn sich die Stromausbeute etwas reduziert. Zudem ist die Verlustleistung des Wechselrichters sowie über den Betrachtungszeitraum von 20 Jahren ein leichter Leistungsverlust von ca. 10 % zu berücksichtigen.

In Idstein gibt es 4.658 Ein- und Zweifamilienhäuser. Damit ergibt sich ein theoretisches Potenzial von 27,95 MW_p Anschlussleistung sowie eine Stromerzeugung von 23.756 MWh/a. damit beträgt das theoretische Potenzial 31,3 % des derzeitigen Stromverbrauchs in Idstein.

Es gibt Randbedingungen, die dazu führen, dass das theoretische Potenzial realistisch nicht ausgeschöpft werden kann. Hierzu zählen z. B.:

- das Alter der Bewohner*innen; beträgt die absehbare Wohnzeit nur noch wenige Jahre, werden keine Investitionen in bauliche Anlagen erfolgen
- die Verschattung der Dachflächen
- kleinteilige Dachgauben
- Leerstände
- das Alter der Gebäude (bevorstehender Abriss)
- Denkmalschutz
- fehlende Finanzmittel für die Investition
- fehlende Handwerker und Mangel an Material
- Desinteresse an erneuerbaren Energien.

Daher wird überschlägig das realistische Potenzial der Umsetzung bis 2030, also innerhalb von 8 Jahren mit 20 % des theoretischen Potenzials angenommen. Es wird somit von einem realistischen Potential von 4.751 MWh/a ausgegangen; dies entspricht 7,3 % des derzeitigen

Stromverbrauchs. Innerhalb von 8 Jahren müssten ca. 750 Anlagen neu errichtet werden. Dies entspricht mit 94 Anlagen pro Jahr einer erheblichen Zunahme der Ausbauquote gegenüber den letzten Jahren von bisher 14 Anlagen pro Jahr. Dies kann nur durch eine intensive Marketingarbeit erreicht werden. Eine direkte finanzielle Förderung für PV-Anlagen ist nicht erforderlich, da PV-Anlagen auf Ein- und Zweifamilienhäusern eine gute Wirtschaftlichkeit erreichen. Hier sollten andere Marketingelemente überlegt werden wie z. B. ein Danke-schön-Präsent seitens der Stadt.

Mehrfamilienhäuser

In Idstein gibt es 951 Mehrfamilienhäuser geht man von einer mittleren Anlagengröße von 20 kW_p aus, so ergibt sich ein theoretisches Potenzial von 19,02 MW_p Leistung. Dies entspricht einer jährlichen Stromerzeugung von 16.167 MWh/a und damit 21,3 % des jährlichen Stromverbrauchs in Idstein.

Bei Mehrfamilienhäusern gibt es große Hemmnisse bei der Realisierung von PV-Anlagen auf Grund von Bundesgesetzen. Diese führen dazu, dass eine Eigenstromnutzung, die der wichtigste Baustein für die Wirtschaftlichkeit der Anlagen ist, nur unter sehr großem Aufwand möglich ist (Mieterstrommodell). Der Vermietende oder die Eigentümergemeinschaft sind nicht berechtigt, an Mietende oder Wohnungseigentümer*innen Strom zu verkaufen, da dies Energieversorgungsunternehmen vorbehalten ist. Zudem hat jeder Mietende oder Wohnungsbesitzende das Recht, den Stromlieferanten frei zu wählen und jederzeit zu wechseln. Aus diesem Grunde wurde ein Mieterstrommodell eingeführt, dass aber nur unter großem organisatorischem Aufwand realisiert werden kann und daher kaum praktiziert wird. Dieses Bundesrecht schränkt das realistische Potenzial für PV-Anlagen in Idstein stark ein. Ohne eine Änderung des Bundesrechts dürfte der Anteil von PV-Anlagen auf Mehrfamilienhäusern vernachlässigbar bleiben.

Das realistische Potenzial für Anlagen auf Mehrfamilienhäusern bis 2030 wird daher mit 1 % des theoretischen Potenzials angesetzt. Dies entspricht 10 Anlagen bis 2030. Sollte es in absehbarer Zeit eine Änderung des Bundesrechts geben, könnte das Potenzial steigen. Da die Ausschöpfung eines höheren Potenzials vom Zeitpunkt und der Art der Gesetzesänderung abhängen und beides derzeit nicht absehbar ist, wird der vorsichtiger Wert angenommen.

Möglich sind sog. „Balkonanlagen“, d. h. kleine Anlagen, die von Mietern oder Gebäudeeigentümern auf dem Balkon angebracht werden und an eine Steckdose angeschlossen werden. Hierbei müssen die technischen Anschlussbedingungen beachtet werden. Diese können letztendlich große Anlagen auf Mehrfamilienhäusern nicht ersetzen; sie leisten aber einen Beitrag zum Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung und sind zumindest so lange sinnvoll, wie die bundesrechtlichen Hemmnisse den Bau von PV-Anlagen auf Mehrfamilienhäusern verhindern.

Nichtwohngebäude

Über die Zahl und Art von Nichtwohngebäuden liegen keine Daten vor. Eine Abschätzung des Potenzials ist daher nur grob möglich.

Anlagen in Gewerbetrieben sind angesichts der hohen Strompreise für kleinere und mittlere Unternehmen wirtschaftlich, sofern der erzeugte Strom überwiegend selbst genutzt wird. Dies dürfte in der Regel möglich sein, da die Betriebszeiten mit den Sonnenstunden übereinstimmen. Allerdings muss das Unternehmen eine Amortisationszeit von ca. 10 Jahren akzeptieren.

Unter Nichtwohngebäude fallen sehr kleine Gebäude aber insbesondere auch große Gewerbebauten mit großen Flachdachflächen. Grundsätzlich gibt es daher ein großes Flächenpotenzial auf Gewerbegebäuden. Allerdings sind diese sehr oft nicht nutzbar:

- die Dachflächen werden durch zahlreiche Dachfenster unterbrochen, die zur Beleuchtung der Hallen benötigt werden;
- die Statik der Dächer ist knapp berechnet und nicht für den Zubau von PV-Modulen ausgelegt;
- Unternehmen wollen sich die Option der Aufstockung nicht verbauen.

Welche Dächer geeignet sind, ist daher nur durch eine aufwändige Statikprüfung zu ermitteln.

Überschlägig wird für die Potenzialermittlung von 50 Gebäuden mit einer mittleren Leistung von 100 kW_p ausgegangen, auf denen Anlagen errichtet werden könnten. Als realistisches Potenzial für die Jahre bis 2030 werden hiervon 20 % unterstellt. Dies bedeutet einen Zubau von einer Großanlage pro Jahr und wäre eine deutliche Beschleunigung gegenüber der Vergangenheit.

Im Rahmen der Aktualisierung des integrierten Klimaschutzkonzeptes wurden drei Gebäude der Stadt Idstein auf die Tauglichkeit von PV-Anlagen hin untersucht. Alle Anlagen wären wirtschaftlich zu betreiben. Diese Anlagen sollten zeitnah gebaut werden; die erste Inbetriebnahme ist für 2022 vorgesehen. Auch die übrigen städtischen Gebäude sollten auf ihre insbesondere statische Tauglichkeit für PV-Anlagen untersucht werden.

4.3 Freiflächenanlagen

Gebäudeintegrierte Anlagen allein werden nicht ausreichen, um den Bedarf an PV-Strom abzudecken. Dies sieht auch der Regionalplan Hessen-Süd, Teilplan erneuerbare Energien (TPEE), so. „Der Ausbau der Photovoltaik beziehungsweise Solarthermie im Siedlungsbereich beziehungsweise an oder auf Gebäuden allein wird für die Umstellung auf den erneuerbaren Energieträger Photovoltaik als nicht ausreichend angesehen.“⁵

Durch Freiflächenanlagen zur Solarstromerzeugung kann mit wenigen Anlagen eine erhebliche Menge an Solarstrom erzeugt werden. Geht man davon aus, dass auf einen ha. Fläche eine Leistung von 750 kW_p installiert werden kann, so ergibt sich ein Stromertrag pro Hektar von 750 MWh pro Jahr. Würde eine vergleichbare Stromerzeugung auf Ein- oder Zweifamilienhäusern realisiert, so wären hierfür 147 Anlagen erforderlich.

Freiflächenanlagen für Photovoltaikanlagen stehen in Flächenkonkurrenz insbesondere zu landwirtschaftlicher Nutzung. Daher stellt der Regionalplan Kriterien für die Zulässigkeit von

⁵ Sachlicher Teilplan Erneuerbare Energien (TPEE) 2019 / Regionalplan Südhessen / Regionaler Flächennutzungsplan 201; S. 89

Freiflächenanlagen fest. „Nach einer Einzelfallprüfung und unter bestimmten Voraussetzungen für Photovoltaik-Freiflächen- und Solarthermieranlagen beanspruchbar sind:

- Vorranggebiet Industrie und Gewerbe, Bestand und Planung
- Vorranggebiet für Landwirtschaft
- Vorrang- und Vorbehaltsgebiet für vorbeugenden Hochwasserschutz
- Vorranggebiet Regionaler Grünzug
- Vorranggebiet Regionalparkkorridor
- Vorranggebiet für den Abbau oberflächennaher Lagerstätten, Bestand
- Vorbehaltsgebiet oberflächennaher Lagerstätten
- Vorbehaltsgebiet für Forstwirtschaft
- Vorbehaltsgebiet für Natur und Landschaft
- Vorranggebiet für Windenergienutzung
- Vorbehaltsgebiet für besondere Klimafunktionen
- Vorbehaltsgebiet für den Grundwasserschutz.“⁶

Derzeit befindet sich eine Freiflächenanlage mit einer Leistung von 6 MW in der Planung. Der Bebauungsplan wird z. Zt. aufgestellt. Durch diese Anlage könnten 7,9 % des derzeitigen Strombedarfs abgedeckt werden.

Soll der gesamte Stromverbrauch in Idstein durch Freiflächenanlagen abgedeckt werden, so wären 120 ha Fläche erforderlich. Die Gesamtfläche Idsteins beträgt 7.970 ha, die landwirtschaftliche Fläche 2.930 ha. Damit würden 1,5 % der Gemeindefläche bzw. 4,1 % der landwirtschaftlichen Fläche ausreichen, um den gesamten Strombedarf in Idstein durch Flächen-PV-Anlagen abzudecken.

Es wird deutlich, dass das theoretische Potenzial an Solarstrom aus Freiflächenanlagen ein Vielfaches des derzeitigen Stromverbrauchs beträgt. Auch aus technischer Sicht wäre eine größere Anlagenzahl realisierbar. Allerdings ist dies auf Grund der vorstehend genannten Einschränkungen unrealistisch. Daher wird für die Abschätzung des realistischen Potenzial nur die eine Anlage angenommen, die derzeit realisiert werden kann. Sollten weitere Flächen noch in Frage kommen, so sollten diese auch genutzt werden.

Freiflächenanlagen können eine große Rolle bei der Erzeugung erneuerbaren Stroms in Idstein spielen.

⁶ Sachlicher Teilplan Erneuerbare Energien (TPEE) 2019 / Regionalplan Südhessen / Regionaler Flächennutzungsplan 201; S. 89

4.4 Stromerzeugungspotenzial durch Solaranlagen

Derzeit werden 3,5 % des Strombedarfs durch PV-Anlagen abgedeckt. Durch PV-Anlagen können bis 2030 zusätzlich 15,5 % des Strombedarfs abgedeckt werden, so dass der Abdeckungsanteil auf 19,0 % steigt. Hierfür sind erhebliche Steigerungsraten bei der Anlagenanzahl sowohl bei Wohngebäuden als auch bei Nichtwohngebäuden erforderlich. Die derzeit geplante Freiflächenanlage erzeugt alleine mehr Menge Strom als alle noch zu errichtenden gebäudeintegrierten Anlagen zusammen.

		Anlagendaten pro Anlage			Hochrechnung		Anteil am Strom	
		Leistung kW	Vbh h/a	Jahresertr. MWh/a	Leistung kW	Jahresertrag MWh/a	theoret. Pot. %	real. Pot. %
	Anzahl							
Einfamilienhaus	4658	6	850	5,10	27.948	23.756	31,29	6,26
Mehrfamilienhäuser	951	20	850	17,00	19.020	16.167	21,29	0,21
Nichtwohngebäude	50	100	850	85,00	5.000	4.250	5,60	1,12
PV-Großanlage (1 ha)	8	750	1000	750,00	6.000	6.000	7,90	7,90
						50.173	66,08	15,49

Tabelle 4: Solarpotenzial bis 2030

5 Gesamtpotenzial erneuerbarer Energien in Idstein

Mit den vorstehend genannten Rahmenbedingungen ergibt sich das theoretische sowie das realistische Potenzial für den Ausbau erneuerbare Energien bis 2030. Dabei wird von einer Konstanz des Stromverbrauchs in Idstein in einer Höhe von 75.926 MWh/a ausgegangen.

	Hochrechnung		Anteil am Strom	
	Leistung kW	Jahresertrag MWh/a	theoret. Pot. %	real. Pot. %
Einfamilienhaus	27.948	23.756	31,29	6,26
Mehrfamilienhäuser	19.020	16.167	21,29	0,21
Nichtwohngebäude	5.000	4.250	5,60	1,12
PV-Großanlage	6.000	6.000	7,90	7,90
WKA 5,6 MW, 2-372	22.400	44.800	59,00	59,00
WKA 5,6 MW, 2-371	28.000	61.600	81,13	81,13
		156.573	206,22	155,63

Tabelle 5: Theoretisches und realistisches Potenzial erneuerbarer Energien bis 2030

Damit ergeben sich mehrere Ergebnisse:

- der Anteil von PV-Strom am Strombedarf kann von heute 3,5 % auf 19,0 % am Stromverbrauch gesteigert werden;
- die Steigerung ergibt sich durch gebäudeintegrierte Anlagen und die derzeit in der Planung befindliche Freiflächenanlage;
- zur Erreichung dieses Ziels ist hierfür ist eine erhebliche Steigerung des jährlichen Zubaus an gebäudeintegrierten Anlagen erforderlich;
- wird in den ausgewiesenen Windvorranggebieten die maximal mögliche Anlagenzahl realisiert, so können 155,6 % des heutigen Stromverbrauchs abgedeckt werden.

Mit PV-Anlagen kann somit nur ein vergleichsweise kleiner Teil vom Idsteiner Strombedarf abgedeckt werden. Soll der gesamte Stromverbrauch durch erneuerbare Energien, die vor Ort erzeugt werden, abgedeckt werden, so ist dies nur durch den Bau von Windkraftanlagen möglich. Die erforderlichen Flächen befinden sich im Besitz der Stadt. Allerdings muss die Genehmigungsfähig insbesondere wegen der Tabuzone bzgl. des Drehfunkfeuers des Flugplatzes Taunus bei Limbach erst noch geprüft werden.

6 Umsetzungswege

Die Umsetzung muss weitestgehend durch private Investoren erfolgen. Dies gilt nicht nur für die Windkraftanlagen, sondern auch für PV-Freiflächenanlagen sowie, mit Ausnahme der kommunalen Gebäude, für alle gebäudeintegrierten Anlagen. Aufgaben der Stadt wären

- die Realisierung von PV-Anlagen auf allen geeigneten eigenen Gebäuden
- die Bereitstellung von Flächen, die sich im Eigentum der Stadt befinden, insbesondere für Windkraftanlagen
- die planerische Unterstützung von Investoren für Windkraftanlagen oder Freiflächen-PV-Anlagen
- ein Einwirken auf Investoren von Windkraftanlagen und Freiflächen-PV-Anlagen, dass diese möglichst unter Beteiligung von Idsteiner Bürger*innen errichtet werden
- ein aktives Marketing zur Ansprache von Gebäudeeigentümern bzgl. des Baus von gebäudeintegrierten PV-Anlagen.

Eine zeitliche Umsetzung kann unter den folgenden Rahmenbedingungen erfolgen:

- *Flächen-PV*: nach positivem Abschluss des B-Plan-Verfahrens muss mit einem Umsetzungszeitraum von ca. 6 Monaten gerechnet werden. Damit kann die Anlage 2022 in Betrieb gehen. Der Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch in Idstein würde von 3,8 auf 11,7 % steigen.
- *Windanlagen*: Von der ersten Interessensbekundung eines Investors bis zur Genehmigung müssen für das Planungsverfahren mindestens zwei Jahre kalkuliert werden. Die bauliche Realisierung bis zur Inbetriebnahme dürfte noch einmal 2 Jahre in Anspruch nehmen. Damit könnten die Windanlagen in 4 Jahren – also in 2026 - ihren Betrieb aufnehmen.
- *Gebäudeintegrierte Anlagen*: Der Bau von fast 100 Anlagen pro Jahr auf Wohngebäuden und 10 Anlagen pro Jahr auf Nichtwohngebäuden stellt eine sehr große Herausforderung dar. Gelingt dies, so könnten jährlich zusätzlich 1 % des Strombedarfs durch gebäudeintegrierte Anlagen abgedeckt werden.

Deutlich wird hieraus, dass die Umsetzung insbesondere der Flächen-PV-Anlage und der Windanlagen so schnell wie möglich erfolgen sollten, da hierdurch die größten Effekte erzielt werden können.