

Ziel der Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse baut auf der Bestandsanalyse auf und zeigt, welche Möglichkeiten es in einer Kommune für eine klimafreundliche Wärmeversorgung gibt. Untersucht wird, wo erneuerbare und unvermeidbare Wärmequellen wie Geothermie, Umweltwärme, Abwasser, Solarthermie, Biomasse und Abwärme genutzt werden können und wo sich der Wärmebedarf durch Effizienzmaßnahmen senken lässt. Dabei werden Potenziale räumlich betrachtet, technisch eingeordnet und mögliche Hemmnisse mitgedacht. Es entsteht ein realistisches Bild davon, welche Optionen vor Ort zur Verfügung stehen und welchen Beitrag sie für den weiteren Weg der kommunalen Wärmeplanung leisten können. Im Folgenden werden die erneuerbaren Energien vorgestellt, welche in der kommunalen Wärmeplanung in Betracht gezogen werden.

Erneuerbare Energien

Folgende Aspekte werden unter anderem im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung in Saalfeld/Saale während der Potenzialanalyse betrachtet.

A. Geothermie

- a. Quelle: Umweltbundesamt (2025): Geothermie. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/geothermie> (Letzter Zugriff: 09.03.2026).
 - i. Geothermie nutzt die vorhandene Wärmeenergie des Erdinneren. Sie kann für die Beheizung von Gebäuden eingesetzt werden sowie unter bestimmten Voraussetzungen auch zur Stromerzeugung. Je nach Tiefe werden unterschiedliche Temperaturbereiche erschlossen, weshalb zwischen oberflächennaher und tiefer Geothermie unterschieden wird.
 - ii. Bei der oberflächennahen Geothermie wird Wärme aus geringen Tiefen gewonnen, die meist mithilfe von Wärmepumpen nutzbar gemacht wird. Die tiefe Geothermie erschließt deutlich wärmere Bereiche in größeren Tiefen und kann größere Systeme wie Wärmenetze versorgen.
 - iii. Geothermie kann unabhängig von Wetter und Tageszeit genutzt werden und steht daher sehr kontinuierlich zur Verfügung. Vor allem für Kommunen bietet die tiefe Geothermie Potenziale, Wärmenetze



klimafreundlicher auszurichten und die Wärmeversorgung langfristig nachhaltiger zu gestalten.

B. Wärmepumpe

- a. Quelle: Umweltbundesamt (2025): Umgebungswärme und Wärmepumpen. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/umgebungswaerme-waermepumpen> (Letzter Zugriff: 10.03.2026).
 - i. Eine Wärmepumpe entzieht ihrer Umgebung Wärme auf niedrigem Temperaturniveau und hebt diese technisch auf ein höheres Niveau an, damit sie zum Heizen genutzt werden kann. Dafür wird ein Arbeitsmittel in einem geschlossenen Kreislauf geführt, welches die Umweltwärme ausnimmt, verdichtet und dadurch erwärmt. Anschließend wird die nutzbare Wärme an das Gebäude abgegeben. Als Wärmequellen könnten Luft, Erdinneres (mittels Geothermie), Grundwasser oder Abwärme genutzt werden. Wie effizient Wärmepumpen arbeiten, hängt vor allem von den genutzten Wärmequellen, dem Gebäude und dem Heizsystem ab.
 - ii. Wärmepumpen leisten einen wichtigen Beitrag zu einer klimafreundlichen Wärmeversorgung. Unterstützt wird ihr Einsatz unter anderem durch Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) sowie durch Fördermöglichkeiten im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG).

C. Umweltwärme (Wasser inkl. Abwasser / Luft)

- a. Quelle: Overath, M. & Ratz, P. (2023): #Klimahacks. Mach dein Projekt: Wärme durch Abwasser. Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu). Köln. Online verfügbar unter: <https://repository.difu.de/bitstreams/ab5628a5-b14a-47c6-9ac4-be18e91f9cdb/download> (Letzter Zugriff: 11.05.2026).
 - i. Umweltwärme aus Wasser (einschließlich Abwasser) nutzt die gespeicherte Energie im Wasser, welche ganzjährig relativ auf konstanten Temperaturniveau vorliegt.
 - ii. Zur Wärmegewinnung wird in der Regel ein Wärmetauscher in Kanal- oder Gewässerstrukturen integriert, der dem Wasser kontinuierlich Wärme entzieht. Das Abgefühlte Wasser verbleibt im System, während die entzogene Energie über eine Wärmepumpe auf ein nutzbares

Temperaturniveau angehoben wird. Typische Abwassertemperaturen liegen im Jahresverlauf etwa zwischen 12 und 20 °C. Die Effizienz der Nutzung steigt insbesondere bei niedrigen Vorlauftemperaturen in Gebäuden, wie sie in Neubauten der sanierten Bestandsgebäuden vorkommen.

- iii. Umweltwärme aus Wasser wird insbesondere durch die Zielsetzung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) gestützt, dass eine anteilige Nutzung erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung vorsieht.

D. Solarthermie

- a. Umweltbundesamt (2023): Solarthermie. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/solarthermie> (Letzter Zugriff: 10.03.2026).
 - i. Solarthermie nutzt die Energie der Sonne, um Wärme bereitzustellen. Dafür nehmen Solarkollektoren die Sonnenstrahlung auf und übertragen die gewonnene Wärme über ein System weiter in einen Speicher. Auf diese Weise kann die erzeugte Wärme für warmes Wasser und zur Unterstützung der Heizung verwendet werden
 - ii. In Deutschland kommt Solarthermie in verschiedenen Formen zum Einsatz. Während bestimmte Kollektoren vor allem für die Erwärmung von Badewasser genutzt werden, dienen Flächenkollektoren und Vakuumröhrenkollektoren insbesondere der Trinkwassererwärmung und der Heizungsunterstützung. Darüber hinaus kann Solarthermie auch für Kälteerzeugung und Prozesswärme genutzt werden.
 - iii. Die Nutzung von Solarthermie wird in Deutschland unter anderem durch das Gebäudeenergiegesetz (GEG) und die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) unterstützt. Im Neubau ist ein anteiliger Einsatz erneuerbarer Energien für die Wärmeversorgung vorgesehen, während bei bestehenden Gebäuden Fördermöglichkeiten für die Installation solarthermischer Anlagen bestehen.

E. Grüner Wasserstoff

- a. Kinzlen, V., Herkel, S., Pehnt, M., Reuter, M. & Schmidt, M. (2025): Wasserstoff zur Wärmeversorgung – Chancen und Limitierungen: Eine Standortbestimmung. KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH. Online Verfügbar unter: <https://www.kea->

[bw.de/fileadmin/user_upload/Wasserstoff zur Waermeversorgung Fachpapier
03 11 2025.pdf](http://bw.de/fileadmin/user_upload/Wasserstoff_zur_Waermeversorgung_Fachpapier_03_11_2025.pdf).

- i. Grüner Wasserstoff wird mithilfe von Strom aus erneuerbaren Energien hergestellt. In einem Elektrolyseur wird Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten. Der so erzeugte Wasserstoff kann als Energieträger gespeichert, transportiert und später in verschiedenen Bereichen genutzt werden.
- ii. Grüner Wasserstoff ist vor allem dort wichtig, wo eine direkte Elektrifizierung nur schwer möglich ist. Für die Wärmeversorgung von Gebäuden wird ihm dagegen voraussichtlich nur eine untergeordnete Rolle zukommen, da andere Lösungen wie Wärmepumpen oder Wärmenetze in vielen Fällen effizienter und wirtschaftlicher sind.
- iii. Für eine klimafreundliche Nutzung ist entscheidend, dass Wasserstoff tatsächlich mit erneuerbarem Strom erzeugt wird. Da grüner Wasserstoff aus absehbare Zeit knapp und vergleichsweise teuer bleiben dürfte, sollte es vorrangig in den Anwendungen eingesetzt werden, in denen es nur wenige Alternativen zur Dekarbonisierung gibt.

F. Biomasse (Reststoffe)

- a. Quelle: Umweltbundesamt (2024): Bioenergie. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/bioenergie> (Letzter Zugriff: 10.03.2026).
 - i. Biomasse umfasst unterschiedliche organische Reststoffe, die zur Energiegewinnung genutzt werden können. Dazu zählen etwa Holz sowie biogene Abfall- und Reststoffe aus Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Haushalten oder Industrien. Je nach Ausgangsstoff kann Biomasse zur Erzeugung von Strom, Wärme oder gasförmigen Energieträgern eingesetzt werden.
 - ii. Die energetische Nutzung von Biomasse wird unterschiedlich bewertet, da sie zwar als Ersatz für fossile Energieträger nutzbar gemacht werden kann, zugleich jedoch auch Nutzungskonflikte und Umweltwirkungen zu berücksichtigen sind. Günstiger kann die Nutzung von biogenen Rest- und Abfallstoffen sein, da neben der Energiegewinnung zusätzlich ökologische Vorteile entstehen können.
 - iii. Biomasse kann im Energiesystem vor allem dort eine Rolle spielen, wo flexibel Strom oder Wärme bereitgestellt werden sollen. Besonders Biogas

ist in diesem Zusammenhang von Bedeutung, da es gespeichert und bedarfsgerecht genutzt werden kann. Die Stromerzeugung aus Biogas wird in Deutschland durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gefördert.

G. Strom aus EE (Solar / Wind)

- a. Photovoltaik – Quelle: Umweltbundesamt (2024): Photovoltaik. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/photovoltaik#funktion> (Letzter Zugriff: 09.03.2026).
 - i. PV-Anlagen erzeugen Strom aus Sonnenlicht, indem Solarzellen genutzt werden, welche Lichtenergie in elektrischen Strom umwandeln. Der dabei entstehende Gleichstrom wird anschließend in Wechselstrom umgewandelt, damit er genutzt werden kann.
 - ii. Freiflächenanlagen sind in der Stromerzeugung meist günstiger als Dachanlagen. Jedoch haben Dachanlagen den Vorteil, dass sie bereits genutzte Fläche einbeziehen und keine zusätzlichen Flächen beanspruchen. Für den Ausbau der Energiewende spielen deshalb beide Formen eine wichtige Rolle.
 - iii. Eine Förderung einer PV-Anlage erfolgt in Deutschland über das Erneuerbare-Energie-Gesetz (EEG). Dabei richtet sich die Höhe der Vergütung je nach Größe der Anlage und Zeitpunkt der Inbetriebnahme. So werden kleine Anlagen, wie etwa auf Einfamilienhäuser anders gefördert als große Freiflächenanlagen.
- b. Windenergie – Quelle: Umweltbundesamt (2023): Windenergie an Land. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/windenergie-an-land#flaeche> (Letzter Zugriff: 09.03.2026).
 - i. Wind ist als Energiequelle dauerhaft verfügbar und verursacht keine Brennstoffkosten. Die Bewegung der Luft setzt die Rotorblätter in Drehung, daraus entsteht zunächst mechanische Energie, die anschließend von einem Generator in Strom umgewandelt wird. Wie viel Strom eine Anlage erzeugen kann, hängt maßgeblich von den Windverhältnissen am Standort und von der Größe des Rotors ab. Auch die Höhe der Anlage spielt eine wichtige Rolle, da in größeren Höhen meist stärkere und gleichmäßigere Winde wehen.

- ii. Die Windenergie zählt zu den wirtschaftlich attraktivsten Ausbaumöglichkeiten im Bereich der erneuerbaren Energien und ist damit ein wichtiger Baustein der Energiewende.
- iii. Die Windenergie wird in Deutschland durch das Erneuerbare-Energie-Gesetz (EEG) mit klaren Ausbauzielen vorangebracht. Ergänzend verpflichtet das Windenergieflächenbedarfsgesetz (WindBG) die Bundesländer, ausreichend Fläche für neue Windenergieanlagen bereitzustellen.

H. Grubengas

- a. DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (2018): Klimaschutz mit grünen Gasen. Wie können erneuerbare Gase nachhaltig ins Energiesystem integriert werden?. Online verfügbar unter: <https://www.dvgw.de/medien/dvgw/leistungen/publikationen/klimaschutz-gruene-gase-smaragd-projekt.pdf>.
 - i. Grubengas ist ein gasförmiger Energieträger, der aus stillgelegtem oder aktiven Bergwerksbereichen gewonnen werden kann. Es kann energetisch genutzt werden, indem es zur Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt wird.
 - ii. Die Nutzung von Grubengas kann dazu beitragen, vorhandene Gasvorkommen energetisch zu verwerten, anstatt sie ungenutzt entweichen zu lassen. Dadurch kann es eine ergänzende Rolle in der Energieversorgung einnehmen.
 - iii. Im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energieträgern ist das Potenzial von Grubengas räumlich und mengenmäßig begrenzt. Es kann daher vor allem regional von Bedeutung sein, ersetzt aber keinen flächendeckenden Ausbau anderer erneuerbarer Energien.

I. Grünes Methan

- a. DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (2018): Klimaschutz mit grünen Gasen. Wie können erneuerbare Gase nachhaltig ins Energiesystem integriert werden?. Online verfügbar unter: <https://www.dvgw.de/medien/dvgw/leistungen/publikationen/klimaschutz-gruene-gase-smaragd-projekt.pdf>.
 - i. Grünes Methan ist ein gasförmiger Energieträger, der mit erneuerbar erzeugtem Wasserstoff und Kohlendioxid hergestellt werden kann. Es

entsteht im Rahmen von Power-to-Gas-Verfahren und lässt sich anschließend über die bestehende Gasinfrastruktur bedarfsgerecht bereitstellen.

- ii. Ein Vorteil des Energieträgers besteht darin, dass erneuerbar erzeugte Energie in gasförmiger Form verfügbar gemacht werden kann. Dadurch kann es zur Energiespeicherung beitragen und dort eingesetzt werden, wo eine flexible Bereitstellung von Energie erforderlich ist.
- iii. Grünes Methan kann eine ergänzende Rolle in einem klimafreundlichen Energiesystem übernehmen. Für eine breitere Nutzung sind jedoch geeignete technische und rechtliche Rahmenbedingungen erforderlich.