

Energieszenario 2030B



*Erneuerbare Energien
für die Region Neckar-Alb
bis 2030*



SonnenEnergie Neckar-Alb e.V.
Verein zur Förderung regenerativer Energien

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
2	Klimaveränderung und Folgen.....	4
3	Daten zur Region Neckar-Alb.....	5
3.1	Die Region Neckar-Alb verfügt über [a].....	5
3.2	Die Region Neckar-Alb benötigt [a].....	5
4	Entwicklung 2013 bis 2023.....	5
4.1	Photovoltaik.....	6
4.2	Biomasse / Biogasanlagen.....	7
4.3	Wasserkraft.....	9
4.4	Windenergie.....	9
4.5	Erdwärme.....	9
5	Speichersysteme.....	10
5.1	Akkukapazität.....	10
5.2	Wasserstoff in der Region Neckar-Alb.....	10
6	Energieszenarien.....	13
6.1	Strombedarf.....	13
6.2	Wärmebedarf.....	14
6.3	Wärmepumpen.....	15
6.4	Verkehr.....	16
7	Zusammenfassung.....	16
7.1	Strom.....	16
7.2	Wärme.....	17
7.3	Verkehr.....	17
7.4	Politik Wirtschaft Umwelt.....	17
8	Literatur & Quellenverzeichnis, Impressum.....	18
9	Aktualisierte Chronologie 2015 bis 2025.....	20

1 Einleitung

Vor 30 Jahren wurde der Verein SonnenEnergie Neckar-Alb e.V. von engagierten Bürgern in Reutlingen gegründet. Ziel war es, ein Podium zu schaffen, um die Möglichkeiten zur Nutzung der Erneuerbaren Energien (EE) und rationeller Energieverwendung in der Region Neckar-Alb zu präsentieren und voran zu treiben. In den Anfangsjahren standen im Wesentlichen die technischen Aspekte der Nutzung von EE und der rationellen Energieverwendung im Vordergrund. Hierzu wurden die Reutlinger Solartage initiiert, welche als Messe und Vortragsveranstaltung 9 Jahre lang jährlich stattfanden. Als Nachfolger wurde die Messe „neckar-alb regenerativ“ in Balingen ins Leben gerufen.

Ab 2007 lag der Schwerpunkt der Vereinsarbeit zunehmend darin, Konzepte aufzuzeigen, wie durch die Nutzung der EE und energieeffizienten Verfahren gänzlich auf fossile Energiequellen verzichtet werden kann.

2009 wurde erstmalig vom Verein das EnergieSzenario 2030 „100 % EE für die Region Neckar-Alb“ aufgestellt. Hierin wurde ein Weg beschrieben, wie 100 % der benötigten Energie aus den Bereich Strom, Wärme und Verkehr bis zum Jahr 2030 vollständig aus EE in der Region erzeugt werden könnte. Eine aktualisierte Ausgabe wurde 2015 erstellt und zeigte auf, welche Fortschritte erzielt wurden und was getan werden müsste, um das 100 % Ziel noch zu erreichen.

Im EnergieSzenario 2030A wurde versucht, die wichtigsten Fakten zu den einzelnen Bereichen zu erläutern und das relevante Datenmaterial übersichtlich darzustellen. Das Werk stellte keinen Anspruch auf eine wissenschaftlich fundierte Ausarbeitung. Dennoch war es der Versuch, ein realistisches Bild für die Zukunft zu projizieren.

Zum 30-jährigen Vereinsjubiläum haben wir nun eine Ergänzung mit aktuellen Daten zusammengestellt.

Die aktuellen Energiedaten über Energieverbrauch und Erzeugung aus EE konnten weitgehend aus dem Internet ermittelt werden. Weitere Erkenntnisse wurden durch die Befragung regionaler Behörden und Institutionen gewonnen.

Während vor 30 Jahren noch die Meinung vorherrschte, dass man mit EE maximal 10 % des Energiebedarfs decken könnte, ist man heute soweit, dass man Wind- und Solar-kraftwerke abschaltet, weil sie mit mehr als 100 % die Stromnetze im Sommer überfordern. Nun sind die Netzbetreiber gefordert, intelligente Netze und Speichersysteme bereitzustellen. Denn es ist dringend notwendig, den Ausbau der EE weiter zu forcieren, um den zusätzlichen, prognostizierten Strombedarf für E-Autos und Wärmepumpen decken zu können. Nur so kann man in den Bereichen Wärme und Verkehr eine Klimafreundlichkeit wirtschaftlich erreichen. Solar- und Windenergie sind heute bereits die günstigste Art, Strom zu erzeugen.

Betrachtet man den rasant voranschreitenden Klimawandel, wird es notwendig sein, den CO₂-Ausstoß in kürzester Zeit zu reduzieren. Nur so lassen sich Verteilungskämpfe, Flüchtlingswellen und hohe wirtschaftliche Schäden vermeiden.

Mit einer Vielzahl von Technologien können Erneuerbare Energien in Strom, Wärme oder Bewegungsenergie umgewandelt werden. Gleichzeitig sind die Kosten für die Energieerzeugung aus EE bereits heute konkurrenzfähig und werden weiter sinken.

Nun besteht die große Chance, das Energiesystem grundlegend auf Erneuerbare Energien umzubauen und damit langfristig zu stabilisieren.

Es gibt viel zu tun, die Zeit drängt, nutzen wir die Chancen. Unsere Kinder und Enkel werden es uns danken.

Klaus Fink

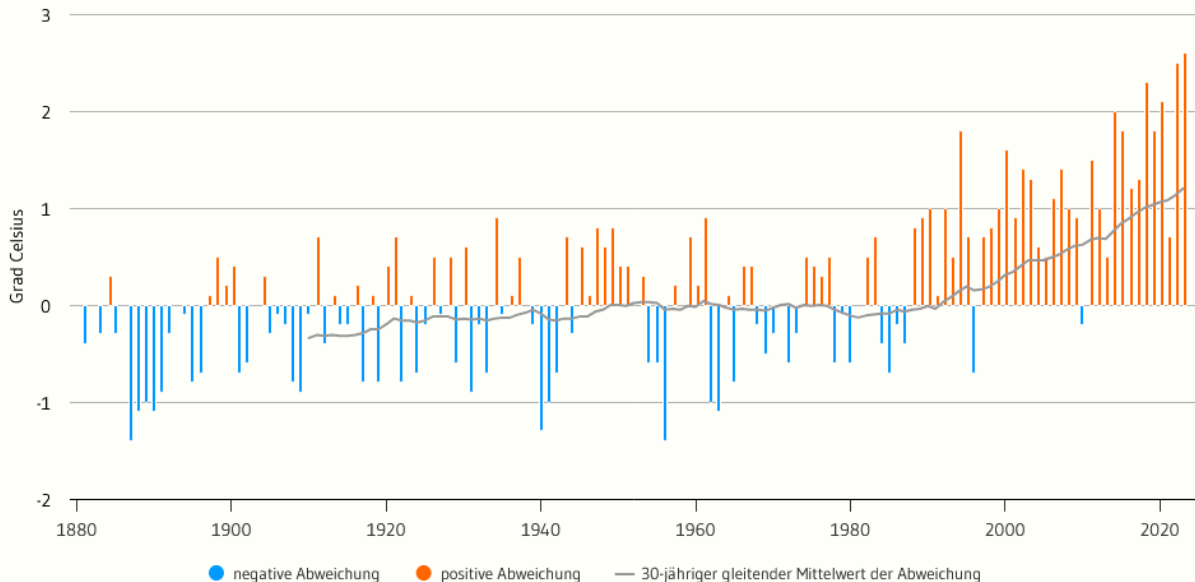
(Vorsitzender SonnenEnergie Neckar-Alb e.V.)

2 Klimaveränderung und Folgen

Auf der Klimakonferenz in Paris wurde beschlossen, dass der Anstieg der Lufttemperatur weltweit auf maximal 1,5 °C begrenzt werden muss, um schwerwiegenden Folgen durch den Klimawandel zu reduzieren.

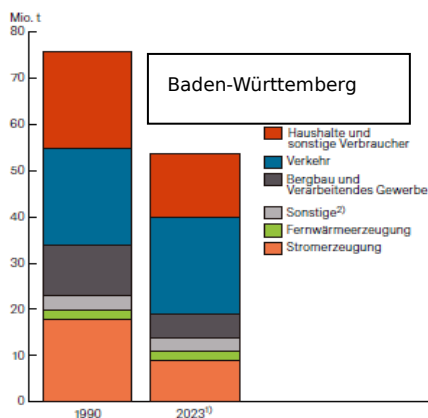
Im Jahr 2024 lag der weltweite Temperaturanstieg bereits bei 1,6 °C.

Abweichung der Temperatur zum Mittelwert 1961 bis 1990
in Baden-Württemberg



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst. Datenstand: März 2024.

Emissionen nach Sektoren (real)



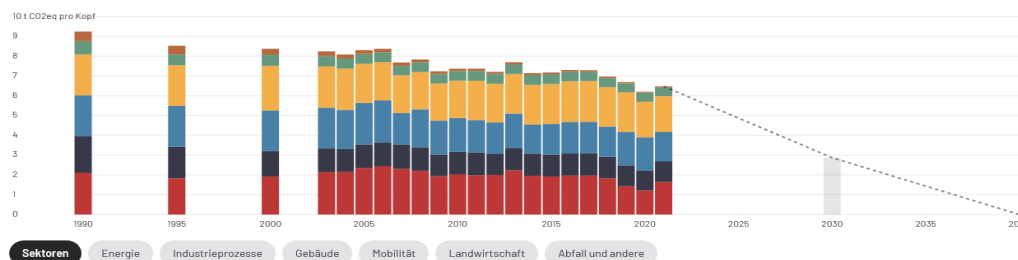
Die Abweichung von der mittleren Temperatur in Baden-Württemberg ist seit 1990 stetig angestiegen und lag 2024 bereits 2,8 °C über dem Referenzwert von 1880.

Riesige Waldbrände in Südeuropa, Berggrutsche in den Alpen und massive Schäden durch Starkregen prägen die vergangenen Jahre.

Während die Emissionen in den Haushalten und bei der Stromerzeugung deutlich gesenkt werden konnten, sind diese im Verkehrssektor nahezu gleich geblieben.

Baden-Württemberg möchte die Gesamtemission bis 2040 auf 0 reduzieren.

Baden-Württemberg: 2021 entfielen die meisten Emissionen pro Kopf auf die Sektoren **Mobilität**, **Energie**, **Gebäude**. Bis 2040 möchte Baden-Württemberg Klimaneutralität erreicht haben.



Datenquelle: Emissionen: Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Tabelle 86431-Z-04) | Datenstand 23.04.2025, Bevölkerung: Statistisches Bundesamt (Tabelle 12411-0010) | Datenstand 01.03.2025, eigene Berechnungen
Pro-Kopf-Werte basieren auf jahresspezifischen Bevölkerungsdaten für Baden-Württemberg.

3 Daten zur Region Neckar-Alb

In den 3 Landkreisen der Region Neckar-Alb lebten 2024 ca. 720.000 Einwohner auf einer Fläche von ca. 2.530 km². Die Einwohnerzahl hat sich seit 2013 um knapp 6 % auf 285 EW/km² erhöht.

3.1 Die Region Neckar-Alb verfügt über [a]

- ein PV-Dachflächen-Potenzial von 5,3 GW bedeutet bei einer Nutzbarkeit von 40% ca. 2,12 TWh/a Stromproduktion; das entspricht ca. 3.000 kWh/EW a
- ein PV-Freiflächen-Potenzial von 36 GW (36 TWh/a) auf generell geeigneten Flächen entspricht 50.000 kWh/EW a
- ein PV-Potenzial auf Parkplätzen von 161 MW (0,161 TWh/a) ca. 220 kWh/EW a
- ein Windpotenzial zwischen 16 und 29 TWh/a ca. 22.000 bis 40.000 kWh/EW a

Potential Gesamt: 54 bis 68 TWh/a ca. 75.000 bis 93.000 kWh/EW a

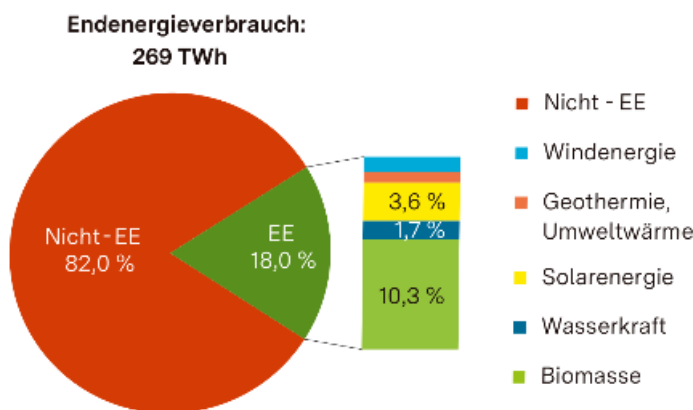
3.2 Die Region Neckar-Alb benötigt [a]

- 6,5 bis 9,5 TWh Strom für die Stromversorgung von Industrie, Haushalten und Verkehr
- bis zu 2 TWh Strom für die Produktion von Wasserstoff (wenn keine Versorgung per Pipeline erfolgt)

Gesamt: 8,5 bis 11,5 TWh/a 11.800 bis 16.000 kWh/EW a

Das in der Region Neckar-Alb vorhandene Potenzial für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien entspricht etwa dem 6-fachen des erwarteten Bedarfs.

Auch ohne PV-Freiflächen und mit dem unteren Windpotenzial kann das 2-fache des Bedarfs gedeckt werden. Es muss allerdings erst erschlossen werden.



Ein wichtiges Element hierfür ist die Akzeptanz!

In unserem Energieszenario gehen wir von einem Energiebedarf von 6.000 kWh/EW a bis zum Jahr 2030 aus. Grundlage sind die Erhebungen von IKENA 2018 mit 5.180 kWh/EW a und einer Steigerungsrate von 10 % bis 2030.

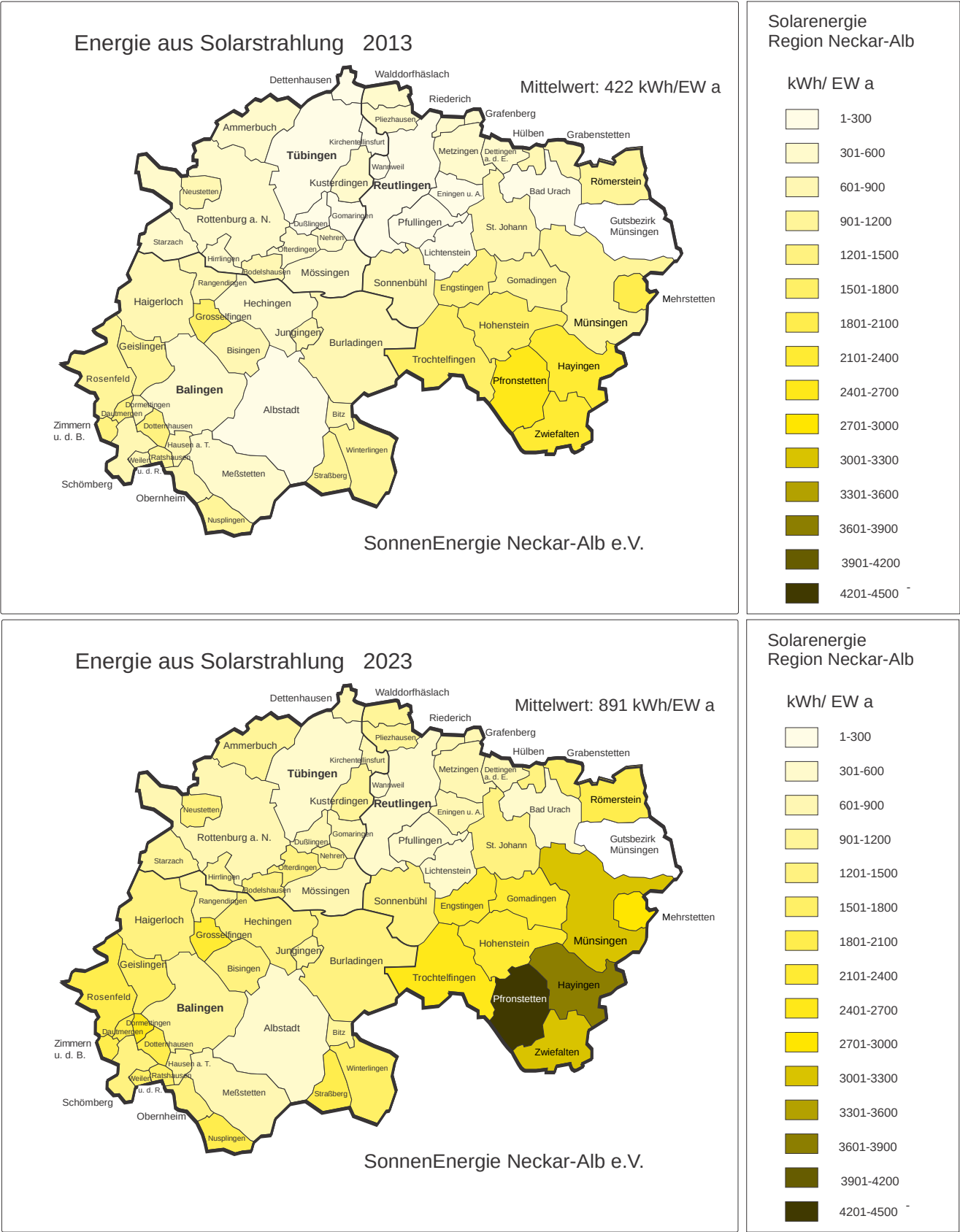
Grafik für Baden-Württemberg 2023 [b]

4 Entwicklung 2013 bis 2023

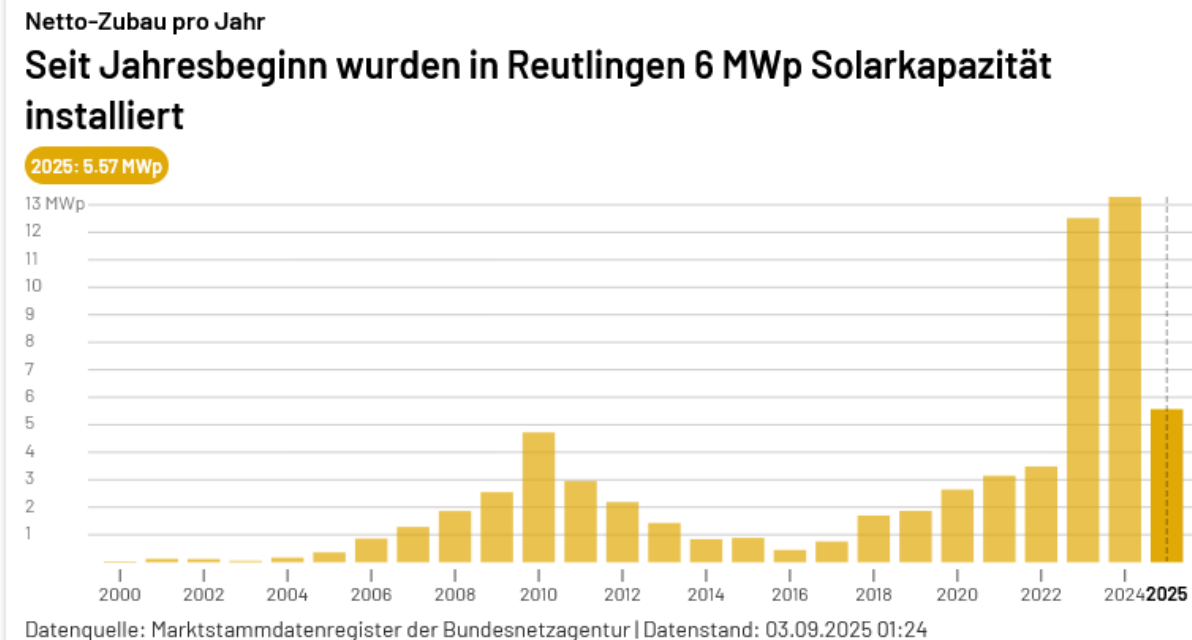
Um die Entwicklung seit 2013 bis 2023 (bis Ende 2023 sind die Datenquellen am Besten geprüft, 2024 ist noch unsicher) aufzuzeigen, wurden die Grafiken für Photovoltaik, Biomasse und erstmalig auch für Akkukapazität neu erstellt. Für Wind und Wasserkraft war die Entwicklung dafür zu gering. Wir werden diese Grafiken, wenn möglich jährlich erneuern und auf der Webseite von SENA e.V. veröffentlichen. Quelle der Daten ist hauptsächlich das Marktstammdatenregister. Eine weitere gute, relativ neue Übersicht mit regionaler Auflösung ist das Klimadashboard. Links im Literatur- und Quellenverzeichnis am Ende.

4.1 Photovoltaik

Seit 2013 konnte die Energieerzeugung aus PV in der Region Neckar-Alb von 422 auf 891 kWh/EW a gesteigert werden (+110%). Durch einen starken Zubau im Jahr 2024 werden mittlerweile 1.070 kWh/EW a (+ 150%) erreicht. In den Städten Reutlingen und Tübingen war



der Ausbau noch stärker, allerdings topografisch bedingt auf sehr viel niedrigerem Niveau. Dort ist der Zubau im Wesentlichen auf private Dachanlagen zurückzuführen. Jedoch wurden nur im Jahr 2023 und 2024 die gewünschten Ausbauquoten erzielt. Aufgrund der zunehmend schlechteren Einspeisebedingungen muss jedoch mit einem starken Einbruch der Ausbauraten gerechnet werden.



Der Anteil der Balkonanlagen an der Erzeugung dürfte inzwischen bei 2 % liegen.

Es gab bisher nur wenige PV-Freiflächenanlagen in der Region. Laut Regionalplan wurden aktuell 0,4 % der Fläche der Region Neckar-Alb als Gebiete für PV-Freiflächenanlagen ausgewiesen. Bei einem jährlichen Solarertrag von 1.000 kWh/m² könnten damit etwa 1.400 kWh/EW a erzeugt werden. Ein Ausbau ist in wenigen Jahren realisierbar.

4.2 Biomasse / Biogasanlagen

In der Region Neckar-Alb wurden 2023 insgesamt 143 Biogasanlagen mit einer Nennleistung von 45 MWel und einem Ertrag von 200.000 MWh/a betrieben.

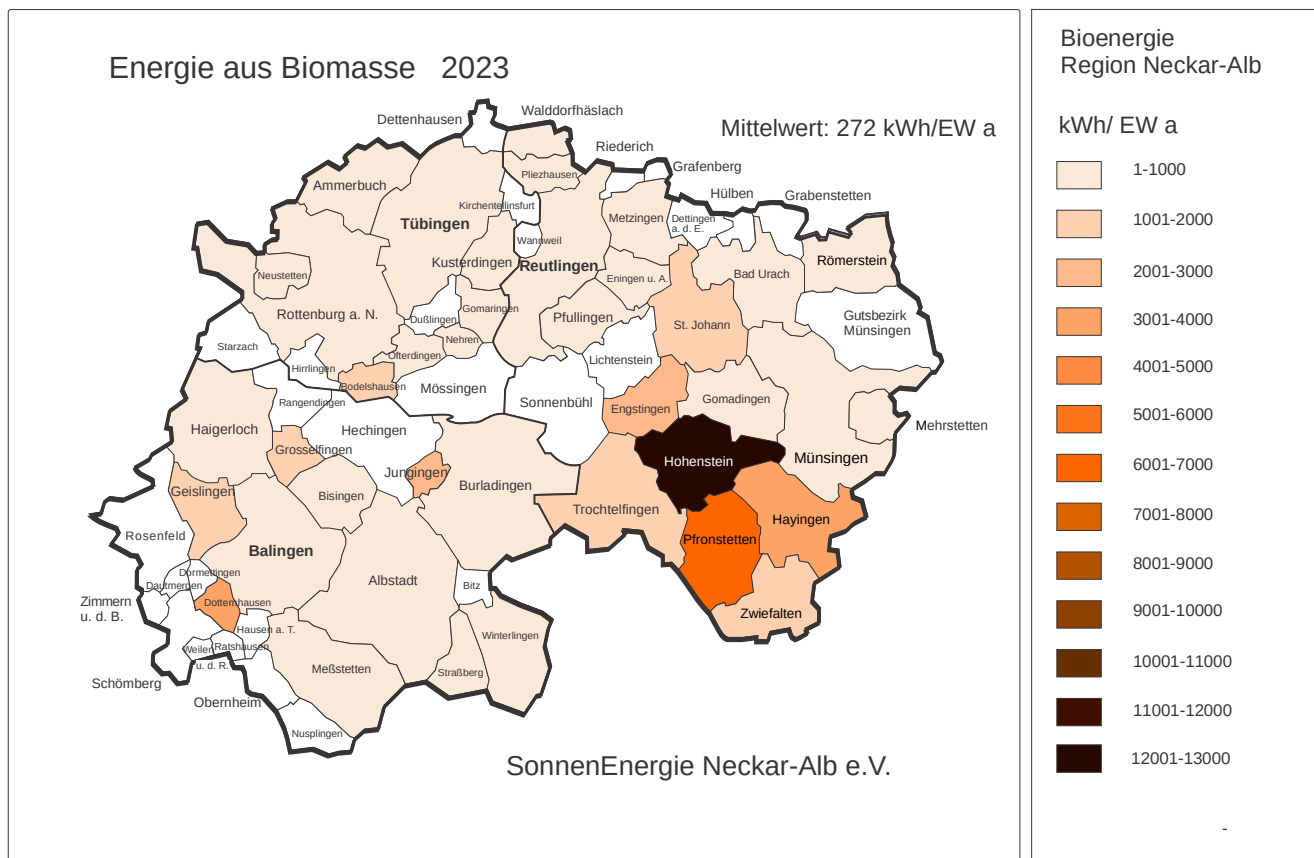
Pro Einwohner wurden 272 kWh/EW a eingespeist. Damit werden etwa 5 % des Strombedarfs gedeckt. Ein verstärkter Ausbau ist nicht zu erwarten.

Die Energiegewinnung aus Biomassen aller Art ist sehr komplex und wurde in ihren Teilbereichen im Energieszenario 2030A ausführlich dargestellt. Da viele Gewinnungsarten wie Deponiegas, Klärgas, Biomethan-Erzeugung und Abfallverbrennung nur eine mengenmäßig untergeordnete Rolle spielen, wird hier im Wesentlichen die Entwicklung der Strom- und Wärmeerzeugung durch Biogas aktualisiert.

Es ist schwierig, die Erzeugungsmengen auf die einzelnen Städte und Gemeinden herunterzurechnen, zumal Biogasanlagen natürlich überwiegend im ländlichen Raum angesiedelt sind. Die sehr diffuse Datenlage erschwert zudem eine präzisere Darstellung. In der Grafik auf der nächsten Seite wurde diese trotzdem für die elektrische Energie visualisiert.

Im Jahr 2013 wurden in ganz Baden-Württemberg mit einer installierten Nennleistung von 368 MWel insgesamt 2.319 GWh Energie produziert, was 16% der Gesamtenergieerzeugung aus EE bedeutet.

Im Jahr 2023 betrug die elektrische Nennleistung 638 MWel; damit wurden 2.768 GWh Energie erzeugt, was noch 13,5% entspricht. Die Wärmeerzeugung aus Biogasanlagen betrug 2023 landesweit 2.043 GWh = 1,6 % der aus EE erzeugten Wärmeleistung.



In der nachfolgenden Tabelle sind die Biogasanlagen und Verbrennungsanlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) in der Region Neckar-Alb dargestellt. Mangels belastbarer Daten wurde die erzeugte Leistung aus den durchschnittlichen Laufzeiten (Volllaststunden) errechnet:

Installierte Nennleistungen in Biogasanlagen [b][c]

	2013			2023		
	Zahl der Anlagen	Strom kW	Wärme kW	Zahl der Anlagen	Strom kW	Wärme kW
Region Neckaralb	103	42.196	62.920	143	45.168	68.079
Volllaststunden		6.300			4.350	
ermittelte Erzeugung MWh/a		265.83	396.396		196.48	296.143
kWh/EW a		368	594		272	410
davon: Landkreis Reutlingen	56	25.123	29.364	82	27.342	31.937
ermittelte Erzeugung MWh/a		158.27	184.993		118.93	138.926
kWh/EW a		539	630		405	473
davon: Landkreis Tübingen	19	7.380	15.650	29	7.424	15.749
ermittelte Erzeugung MWh/a		46.494	98.595		32.294	68.508
kWh/EW a		198	420		138	292
davon: Landkreis Zollernalb	28	9.693	17.906	32	10.402	20.393
ermittelte Erzeugung MWh/a		61.066	112.808		45.249	88.710
kWh/EW a		315	582		234	458

In der Tabelle fällt auf, dass sich die durchschnittlichen Laufzeiten der Anlagen von 6.300 Stunden im Jahr 2013 auf nunmehr 4.350 Volllaststunden reduziert haben. Zugleich wurde die elektrische Nennleistung von 42,2 MW auf 45,2 MW erhöht.

Grund dafür ist die politisch gewollte Überbauung der Nennleistung zur Flexibilisierung der Anlagen. In den Anfangszeiten des EEG wurden Maschinenleistungen installiert, die der tatsächlichen Produktion von Biogas entsprachen. Dadurch wurde ein Rund-um-die-Uhr-Betrieb ohne Gasspeicher möglich, mit dem die Anlagen zur durchgängigen Grundlastsicherung durch erneuerbare Energien beitragen konnten.

„Mit der Novellierung des EEG 2012 schaffte die Bundesregierung mit der Einführung der Direktvermarktung und der Flexibilitätsprämie erstmals Anreize zur bedarfsgerechten Stromerzeugung aus Biogas. Diese Option schloss auch alle Bestandsanlagen ein. Mit dem EEG 2014 und dem EEG 2017 wurde die Direktvermarktung und die Flexprämie für Bestandsanlagen fortgeführt und durch den sogenannten Flexibilitätszuschlag für Neuanlagen ergänzt“. [d]

Mit dem fortschreitenden Ausbau von Wind- und Photovoltaikstrom sollen die Anlagen nun mit einer erhöhten Leistung zur Energiesicherung beitragen, wenn Wind- und Sonnenenergie in nicht ausreichendem Maße verfügbar ist. Sie werden dafür vom Permanentlauf zu einem bedarfsentsprechenden Start-Stopp-Betrieb umgerüstet.

Durch die Überbauung der Nennleistung in Kombination mit Biogas- und Wärmespeichern wird dies möglich, ohne weitere Agrarflächen für die Energiegewinnung umzuwidmen und sie dadurch der Lebensmittelproduktion zu entziehen. „Erst durch die Begrenzung der jährlichen Energiemenge („Bemessungsleistung“) und durch definierte Qualitätskriterien hinsichtlich BHKW-Laufzeiten, werden Biogas- und Biomethan-BHKW in eine konsequent flexible Betriebsweise gelenkt.“ [d]

Die erzeugten Wärmemengen lassen sich aus dem Datenbestand kaum ermitteln. Einige Anlagen liefern Wärme an benachbarte Wohn- und Geschäftsgebäude oder speisen in lokale Wärmenetze ein, andere nutzen sie wegen fehlender Anschlussmöglichkeiten ausschließlich zum Eigenbedarf oder für die Substrattemperierung. Mit dem fortschreitenden Ausbau von Nahwärmenetzen dürfte die Wärmenutzung allerdings intensiviert werden.

4.3 Wasserkraft

Der Wasserkraft ist in der Region weitestgehend ausgebaut und trägt etwa 2 % zur Stromerzeugung bei.

4.4 Windenergie

Im Zeitraum 2013 bis 2023 wurden keine neuen Windkraftanlagen in der Region gebaut. Es wurde etwa 10 kWh/EW a (0,2 %) des Strombedarfs in der Region aus Windkraft erzeugt. Im Regionalplanentwurf Windenergie wurden 2,8 % der Regionalfläche als Standorte ausgewiesen. Im Szenario werden 1,8 % mit einer Fläche von 4.554 ha berücksichtigt. Die geplanten 150 Windkraftanlagen mit einer Leistung von jeweils 6 MW/WKA könnten somit etwa 2.500 kWh/EW a Windstrom ins Netz einspeisen werden.

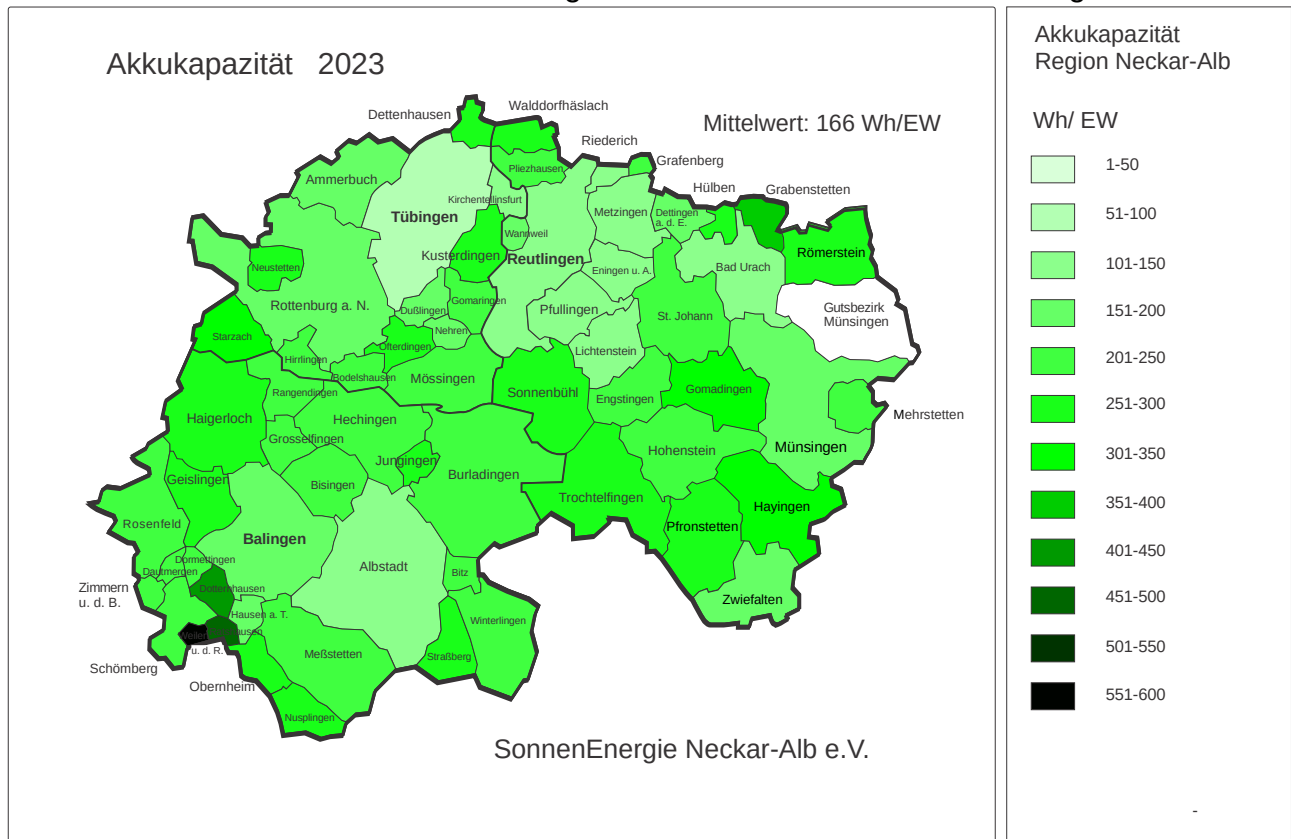
4.5 Erdwärme

Mit Strom aus Geothermie könnten nach unseren Schätzungen bis zu 10 % des Strombedarfs in der Region erzeugt werden. Bisher gibt es in der Region noch kein Kraftwerk.

5 Speichersysteme

5.1 Akkukapazität

Die Akkukapazität war in der Region Neckar-Alb im Jahr 2013 quasi bei 0. Seither hat sich einiges getan. Wie die Grafik zeigt sind es im Jahr 2023 bereits 166 Wh/EW, wasnatürlich noch lange nicht genug ist. Aber dank fallender Akkupreise beschleunigt sich der Ausbau bereits bis zum Jahr 2025 stark. Zum Zeitpunkt 08/2025 sind wir bei 311 Wh/EW (die Zahlen sind allerdings noch mit hoher Unsicherheit zu betrachten). Würde seitens der Politik deutlicher Zeichen gesetzt, z.B. Richtung netzdienlicher Verwendung von Akku gäbe es beim Ausbau sicherlich einen Boost. Förderungen verlieren immer mehr an Wichtigkeit.



5.2 Wasserstoff in der Region Neckar-Alb

Allgemein

Wasserstoff (H_2) ist ein grundlegender Rohstoff, insbesondere für die chemische Industrie. Er kann aber auch für den Verkehr genutzt werden, beispielsweise für LKW/Schwerlastverkehr/städtische Müllfahrzeuge, Busse, Bahn, Schiffe, Flugzeuge. Der Einsatz von grünem Wasserstoff ist besonders klimafreundlich, auch weil bei der Verbrennung lediglich Wasser entsteht. Wasserstoff kann national und regional erzeugt werden. Ein Großteil wird aber importiert werden müssen. Einer Prognose der dena (Deutsche Energie Agentur, Berlin) zufolge, liegt der Importbedarf im Jahre 2050 bei 50-80 %. Gemäß dem EU-weiten Importplan gibt es 5 Korridore, die für Deutschland relevant sind:

- Nordsee
- Nordische Länder & baltische Staaten
- Südwest-Europa & Nordafrika
- Nordafrika & Südeuropa
- Ost- und Südost-Europa

Wasserstoff erfüllt aber auch neben der direkten Nutzung die Funktion als Langzeit-Energiespeicher. Insbesondere für Strom aus Windkraft- und Photovoltaik-Anlagen.[h]

Erzeugung

Grüner Wasserstoff kann mittels Strom aus erneuerbaren Energien (Photovoltaik und Wind) durch Elektrolyse erzeugt werden. Dies geschieht durch die Spaltung von Wasser (H_2O) in Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O). Als Richtwert gilt: 55 kWh Strom + 20 Liter Wasser ergeben 1 kg Wasserstoff. Der Wasserstoff kann verschiedentlich verwertet werden: die Abwärme kann in Nahwärmenetze eingespeist werden, das Nebenprodukt Sauerstoff kann gewinnbringend verkauft werden.

Neben der Elektrolyse gibt es auch die Möglichkeit, den Wasserstoff aus Biomasse zu erzeugen. Die Fermentation von Biomasse ist eine etablierte Technologie zur Erzeugung von Methan und CO_2 aus Mist, Gülle, Lebensmittel-Reststoffe aus Küchenabfällen und organischen Rückständen aller Art.

Durch Dampf-Reforming (auch zur Herstellung von H_2 aus Erdgas angewandt) wird aus Biogas oder Biomethan grüner Wasserstoff produziert.

Speicherung

Für die saisonale Speicherung von Wasserstoff kommen Kavernenspeicher und Porenspeicher in Frage. Sowohl Poren- als auch Kavernenspeicher können grundsätzlich von einem Betrieb mit Methan auf Wasserstoff umgestellt werden. Gleichzeitig gibt es in Deutschland und Europa bedeutende geologische Potenziale für den Neubau von Untergrundspeichern. Deutschland nimmt aufgrund der hohen Potenziale für Kavernenspeicher eine besonders wichtige Rolle in Europa ein.

Potenziale für die Umstellung von Wasserstoff-Untergrundspeichern

Aktuell (2024) gibt es in Deutschland Kavernenspeicher mit einer Energiespeicherkapazität von 140 bis 168 TWh Methan und Porenspeicher mit einer Energiespeicherkapazität von 94 bis 125 TWh Methan.

Art der betrachteten Speichertypen	Lebensdauer	Zinssatz	Spezifische Investitionskosten	O&M-Fixkosten
Neu gebaute Salzkavernen	40 Jahre	4 %	0,55 €/kWh	0,02 €/kWh
Umgewidmete Salzkavernen			0,093 €/kWh	
Umgewidmete Porenspeicher			0,223 €/kWh	

Tabelle: Kosten für Wasserstoff-Speicher [j]

Abwärme

Beim Betrieb von Elektrolyseuren fallen 25 bis 40 % des eingesetzten Stroms als Abwärme an. Bei 3.000 Volllaststunden können 750 bis 1.200 kWh Abwärme pro kW elektrische Elektrolyseleistung genutzt werden.

Vorteile der Abwärmenutzung:

- Zusätzliche Einnahmequelle erhöht die Wirtschaftlichkeit von Projekten.
- Abwärme als klimaneutrale Quelle für Wärmenetze in Kommunen.
- Erhöhte Akzeptanz durch zusätzliche regionale Wertschöpfung.

Nutzung in der Region Neckar-Alb

Für Elektrolyseanlagen mit einer Leistung von 5 MW gibt es überall in Baden-Württemberg potenziell sehr gut geeignete Standorte. Jeder Landkreis hat Bereiche mit einer guten bis sehr guten Bewertung. Dies gilt insbesondere auch in der Region Neckar-Alb.

Die H₂-Nachfrage und das erneuerbare Stromerzeugungs-Potenzial sind ausreichend vorhanden, müssen aber noch erschlossen werden.

Ähnliches gilt auch für Anlagen mit einer Leistung von 10 MW, allerdings ist hier in 2030 noch nicht überall ausreichend H₂-Bedarf für eine 10 MW-Elektrolyseanlage. [a]

Zur regionalen Erzeugung von Wasserstoff gibt es ein Potential an Strom aus Windkraft- und Photovoltaik-Anlagen sowie Biomasse.

Status Quo Ende 2023:

- Es waren 9 Windenergie-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 7 MW in der Region Neckar-Alb installiert. Das entspricht 0,4% der Windleistung in Baden-Württemberg.
- Es waren in der Region Neckar-Alb Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von 639 MW installiert. Das entspricht 6,2% der Photovoltaikleistung in Baden-Württemberg.
- Es waren in der Region Neckar-Alb Biogasanlagen mit einer Leistung von 45 MW installiert. Das entspricht 7,0% der Biogasleistung in Baden-Württemberg.

Die Region Neckar Alb liegt bisher im Landesvergleich unter dem Durchschnitt im Bereich der EE insgesamt, im Bereich PV ist sie durchschnittlich. [a]

Um näher an die Klimaneutralität heranzukommen, muss noch deutlich mehr getan und auch investiert werden.

Für die Region Neckar-Alb wurde vom Ingenieurbüro EMCEL (Köln) eine Roadmap bezüglich der regionalen Wasserstoffwirtschaft erstellt. Die Prognose kommt auf folgenden abgeschätzten Wasserstoff-Bedarf in den Landkreisen Tübingen und Reutlingen:

- Bis 2030: 1.500 Tonnen bzw. 50 Gigawattstunden
- Bis 2045: 13.500 Tonnen bzw. 450 Gigawattstunden

Die Auswertung der Erzeugungs- und Bedarfspotentiale zeigt, dass bis zum Jahre 2035 ein Großteil des benötigten Wasserstoffs regional erzeugt werden kann. [j]

Verschiedene Vorhaben sind in der Region Neckar-Alb bereits im Gange.

Geplante Vorhaben sind:

- Wasserstoffbusse im ÖPNV
- Nutzfahrzeuge wie z.B. Müllfahrzeuge
- LKW, Bahn-Züge, Nutzung in Industrieprozessen

Zwischenzeitlich gibt es in der Region Neckar-Alb bereits verschiedene Pilotprojekte zu grünem Wasserstoff.

Pilotprojekte in der Region

Die Hochschule Reutlingen plant im Rahmen des Projekts „H2-Grid“ eine 2 kW und eine 40 kW Anlage für die Forschung aufzubauen. Die Bauarbeiten an der Hochschule Rottenburg für den 100 kW Elektrolyseur haben begonnen [g]

Wasserstoff-Produktion: Elektrolyse

Die Herstellung von Wasserstoff in Elektrolyseuren ist Ausgangspunkt einer Wasserstoff-Infrastruktur. Dazu planen die Akteure des Projektes „H2-Grid“ in der Region Neckar-Alb die Installation von Elektrolyseuren – in unterschiedlichen Größen von 5 bis 500 Kilowatt (kW) – mit dazugehörigen Entnahmestellen in der Region. Die am Projekt beteiligten Hochschulen untersuchen unter anderem auch die Wirtschaftlichkeit und den Betrieb insbesondere kleiner Elektrolyseure. Besonders interessant ist der von mehreren Stadtwerken verfolgte Ansatz, Elektrolyseure nach Möglichkeit in ein Nahwärmenetz einzubinden und dadurch auch für die Nahwärmeversorgung einzusetzen.

Ein möglicher Standort für eine Wasserstoff-Tankstelle mit angeschlossenem Elektrolyseur mit 500 kW liegt im Stadtgebiet Tübingens. Die **Stadtwerke Tübingen** könnten dort mithilfe der Sektorkopplung ein Nahwärmequartier versorgen.

Die **FairEnergie** und **FairNetz Reutlingen** planen die Errichtung und den Betrieb eines 120 kW Elektrolyseurs. Dieser soll entweder in die Fernwärmeerzeugung Reutlingens oder in

die Nahwärmeversorgung eines Quartiers in der Reutlinger Umgebung eingebunden werden. In beiden Varianten kann der Elektrolyseur durch seinen netzdienlichen Betrieb zur Stromnetz-Stabilisierung beitragen.

Bei den **Stadtwerken Mössingen** wird ein Elektrolyseur mit einer Leistung von 100 kW geplant. Der erneuerbare Strom stammt unter anderem aus einer nahe gelegenen Photovoltaikanlage. Die entstehende Abwärme wird in das angrenzende Wärmenetz eingespeist und soll das Freibad Mössingen sowie die anliegende Schule regenerativ beheizen.

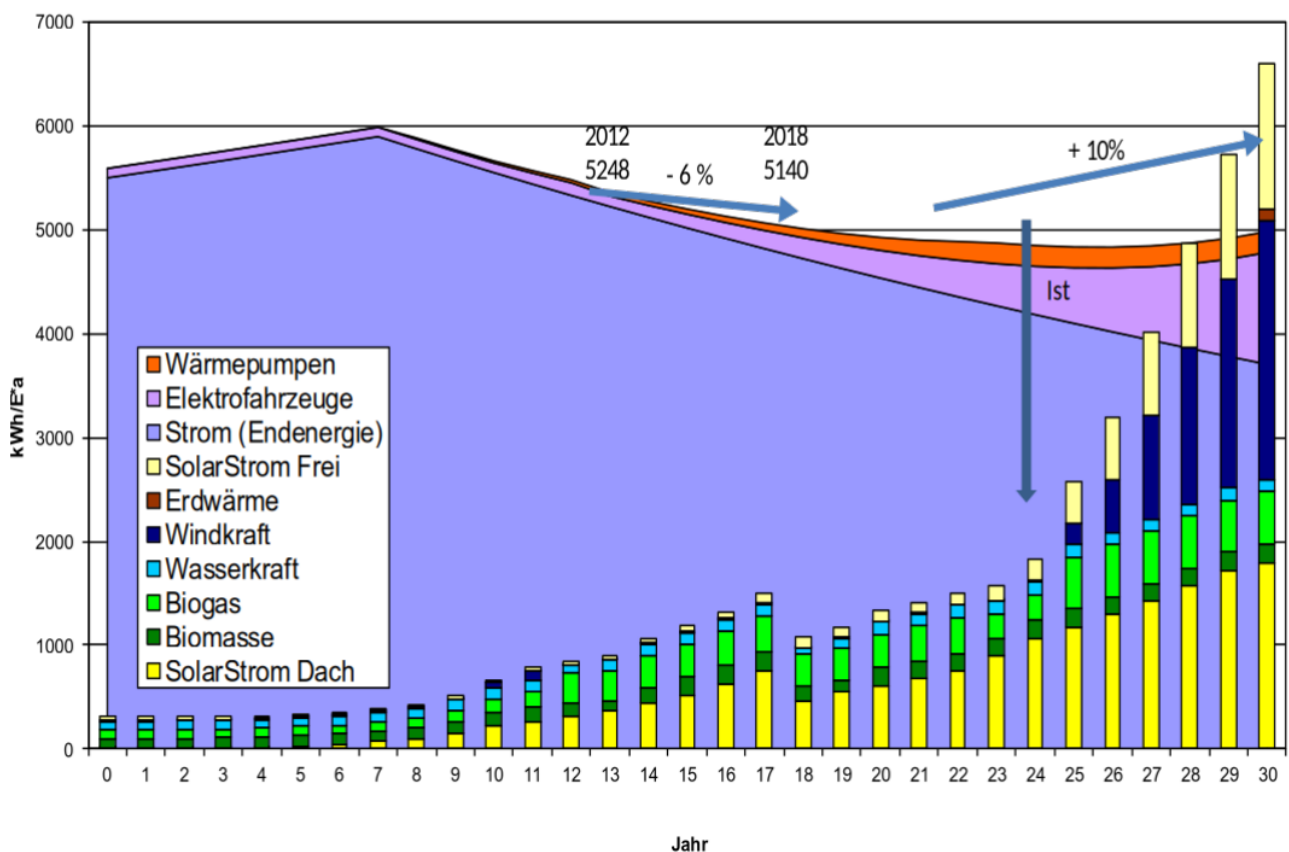
Die **Stadtwerke Rottenburg** haben im Juli 2025 einen Elektrolyseur mit einer Leistung von 100 kW in Betrieb genommen. Der Elektrolyseur soll bei der Heizzentrale im Wohngebiet „Dätzweg“ stehen. Bei der Herstellung des Wasserstoffs wird Abwärme erzeugt und direkt für die Wärmeversorgung im Rottenburger Wohngebiet „Dätzweg“ genutzt. Der erzeugte Wasserstoff wird zudem gespeichert und nach Bedarf in der Heizzentrale für die Wärmeversorgung genutzt. Wasserstoff wird mit bis zu 20 Prozent in das Erdgas-Blockheizkraftwerk beigemischt. Dadurch verringert sich der Einsatz von Erdgas für die Wärmeversorgung. Außerdem ist geplant, mit dem grünen Wasserstoff eine Brennstoffzelle zu betreiben, die Strom für mehrere E-Ladestationen liefert. [i]

6 Energieszenarien

6.1 Strombedarf

Im Szenario wurde von einer Reduzierung des Strombedarfs von jährlich 2 % ausgegangen. Gleichzeitig ist ein Mehrbedarf durch E-Mobilität und Wärmepumpen berücksichtigt. Laut Stromstudie BW wird der Strombedarf deshalb um jährlich 10 % steigen. Im Jahr 2030 prognostizieren wir einen Strombedarf von 6.000 kWh/EW a.

EnergieSzenario Neckar-Alb 2030 Strom



Datengrundlage: [n][l]

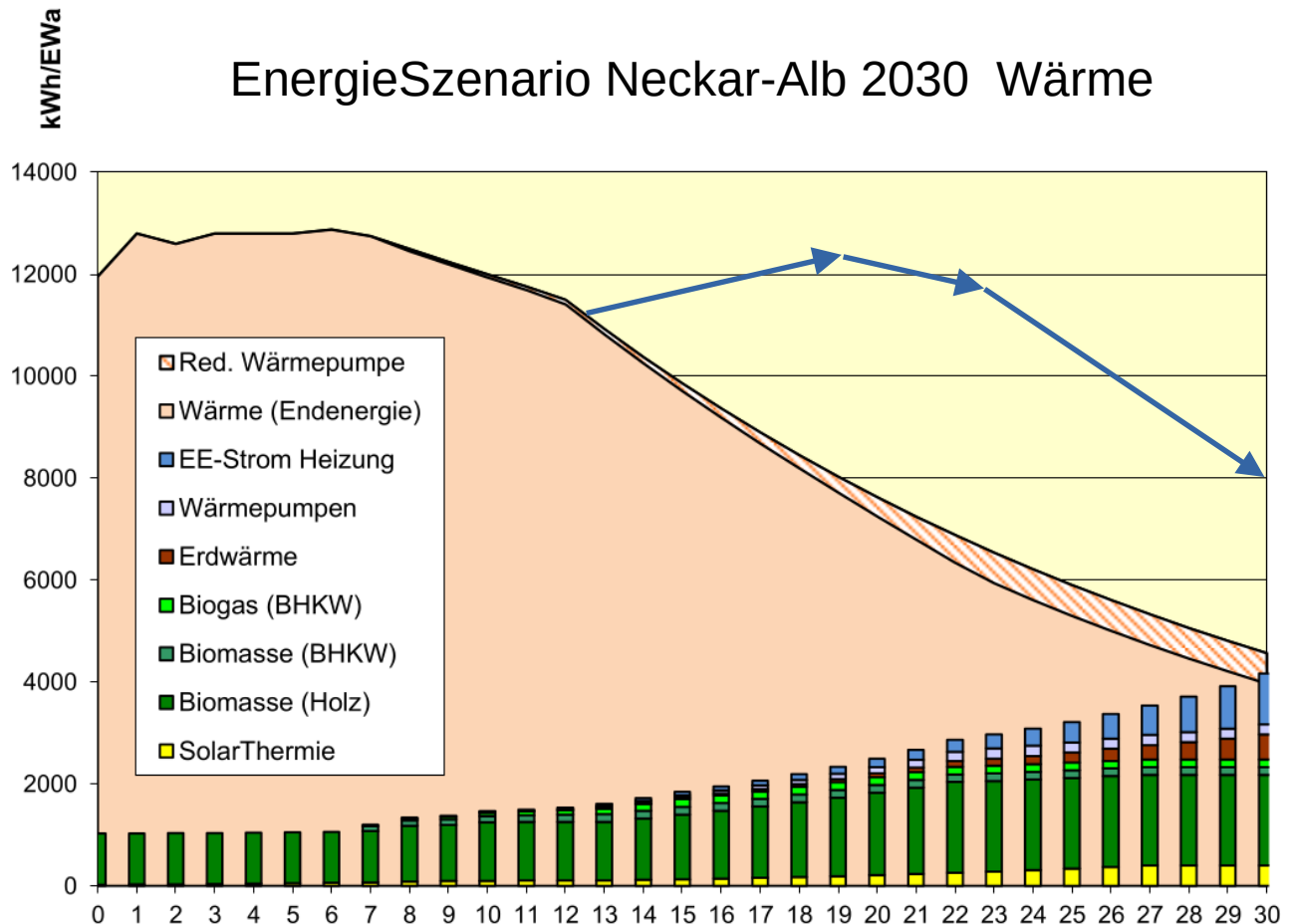
bis 2013 Szenario 2030A, dann IKENA 2012 und IKENA 2018 und ab 2023 LUBW

Stromstudie BW 2021-2040 ISE

Regionalplan Solar-Freiland 0,4 % Region 1.400 kWh/EW a

Regionalplan Wind 150 WKA 1,8 % Region 2.500 kWh/EW a

6.2 Wärmebedarf



Datengrundlage:[l]

bis 2013 Szenario 2030A, dann IKENA 2012 und IKENA 2019 und ab 2023 Deutschland -12%

Prognose IKENA 2030 mit forcierter Sanierung

Der Endenergieverbrauch im Bereich Wärme ist laut IKENA-Bericht im Zeitraum von 2012 bis 2019 um ca. 14 % etwa 12.400 kWh/EW a angestiegen

Der Energieverbrauchswert für die Wärmeerzeugung im Jahr 2023 wird mit 11.000 kWh/EW a angenommen.

Mit einer forcierter Sanierung des Gebäudebestandes von 2 %/Jahr könnte sich der Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2030 auf ca. 8.000 kWh/EW a reduzieren.

Von den ca. 11.000 kWh/EW a wurden im Jahr 2023 ca. 18 % mit EE erzeugt.

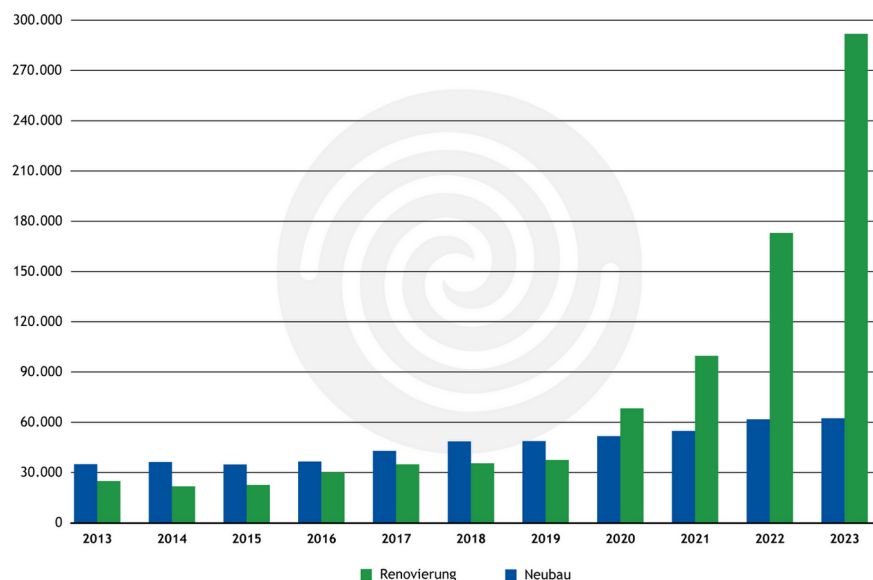
Davon als Brennstoff [l]

- 12 % Holz
- 1,4 % Solarthermie
- 2 % Umweltwärme (Wärmepumpe)
- 1,6 % Biogas

6.3 Wärmepumpen

Der Anteil der Wärmepumpen (WP) als Wärmeerzeuger steigt stetig an.
Im Neubau ist die WP schon längere Zeit Nr.1 und seit dem Jahr 2025 auch bei Heizungssanierungen. [e][k]

Absatzentwicklung Wärmepumpen in Deutschland 2013-2023
Nach Absatz in den Neubau und die Renovierung



Quelle: BWP/BDH-Absatzstatistik, Baufertigstellungsstatistik

bwp Bundesverband
Wärmepumpe e.V.

Von 2018 bis 2024 ist der Bestand an WP in Baden-Württemberg von 145.000 Anlagen auf 325.000 Anlagen angestiegen [e][f]

Um den Wärmebedarf ausschließlich durch Erneuerbare Energien regional zu decken, wäre es notwendig den Einsatz von Wärmepumpen weiter zu forcieren. [m]

Darüber hinaus müsste über Fern- und Nahwärmenetze sowohl Erdwärme als auch Solarthermie zum Heizen genutzt werden. Aber auch die Sanierungsrate der Bestandsgebäude muß auf 4 %/Jahr erhöht werden. Hier ist die Politik mit massiven Förderungen gefragt, ansonsten werden hier die Klimaziele weit verfehlt!!

Vergleich Stadt-Land 2022 (Zensus 2022)

In Prozent	Reutlingen	Sonnenbühl
Heizöl	16,3	54,5
Holz	2,6	27,5
Strom	1,9	8,4
Wärmepumpe	2,7	4,5
Gas	56	3,4
Fernwärme	20	0,4

6.4 Verkehr

In Reutlingen werden die meisten Autos mit Benzin angetrieben.

Elektroautos machten im Jahr 2025 nur 3% des PKW-Bestands aus.

Elektro | 6 326 PKWs



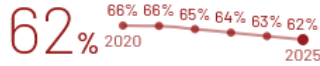
Plug-in-Hybrid | 3 873 PKWs



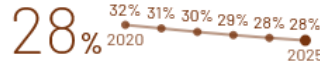
Hybrid (ohne Plug-in) | 8 674 PKWs



Benzin | 114 534 PKWs



Diesel | 51 443 PKWs



Sonstige | 1 251 PKWs



Autos mit Diesel- oder Benzinantrieb verursachen durch das Verbrennen im Motor direkte Emissionen. Die Visualisierung zeigt den Bestand, also die aktuell zugelassenen PKWs in der jeweiligen Region. Der Bestand beinhaltet Firmenwagen wie auch privat genutzte PKWs und wird zum Wohnort bzw. Firmensitz zugeteilt. Auch wenn der Anteil der neuzugelassenen Elektroautos steigt, ist die Gesamtflotte immer noch größtenteils fossil. Die Wende hin zu Elektroautos ist für die Reduktion von Emissionen im Verkehrsbereich essentiell.

Datenquelle: Kraftfahrtbundesamt (2025)

Die Summe beträgt aufgrund von Rundungen nicht unbedingt 100%.

7 Zusammenfassung

7.1 Strom

Besonders in den letzten beiden Jahren gab es einen starken Zuwachs beim Ausbau der Photovoltaikanlagen im privaten Bereich. Ausschlaggebend waren verbesserte Förderbedingungen, niedrige Anlagenpreise und ein hoher Strompreis. Durch die Eigennutzung des Solarstroms war ein wirtschaftlicher Betrieb gegeben, besonders wenn noch ein E-Auto geladen werden konnte. Weiter gab es einen Boom bei „Balkonanlagen“. Obwohl diese meist nur aus 2 Modulen bestehen, können sie dazu beitragen, die eigene Stromrechnung zu senken. Durch die einfache Installation ist es auch Mietern möglich, einen Beitrag zur klimafreundlichen Stromversorgung zu leisten. Im Regionalplan Neckar-Alb wurden 78 Freiflächen Photovoltaik-Gebiete ausgewiesen. Falls alle Standorte bebaut werden, könnten jährlich etwa 1.400 kWh/EW, also die Hälfte des prognostizierten Solarstroms auf Freiflächen erzeugt werden.

Bei einem Ausbau der Windenergie mit 150 Windkraftanlagen (WKA) in der Region Neckar-Alb könnten jährlich etwa 2.500 kWh/EW erzeugt werden.

Zusammen mit den Erzeugungen aus Wasser, Biogas und einer geeigneten Speichertechnik wäre es somit möglich, den Strombedarf vollständig mit EE in der Region zu realisieren.

Sowohl beim Netzausbau als auch bei der Speicherung ergibt sich jedoch noch ein großer Nachholbedarf. Dieses kann dazu führen, dass der Ausbau stark abgebremst wird. So müssen bereits heute im Reutlinger Stadtgebiet PV-Anlagenbetreiber auf den Anschluss ihrer Anlage wegen Netzüberlastung oft monatelang auf ihren Anschluss warten.

Die enorme Reduzierung der Kosten im Bereich der Photovoltaik und Windkraft führte dazu, dass Strom aus EE nun konkurrenzlos günstig produziert werden kann.

Wie ein zügiger Ausbau vorangeht, zeigt sich in China. In einem Wüstengebiet wird eine Photovoltaikanlage mit einer Länge von 400 km und einer Breite von 5 km errichtet.

Die Gesamtleistung beträgt 100 GW und entspricht damit der Leistung aller in Deutschland installierter Photovoltaikanlagen oder der von 100 Atomkraftwerken.

7.2 Wärme

Nur durch eine massive Modernisierung des Altbaubestandes wären die Ziele erreichbar. Durch Dämmmaßnahmen könnte der Heizwärmebedarf im Altbau um ein Vielfaches reduziert werden. Die dann noch notwendige Wärmeenergie könnte umweltfreundlich über Wärmepumpen, Erdwärme und Solarthermie geliefert werden.

7.3 Verkehr

Im Verkehrssektor wurden bisher die geringsten Erfolge auf dem Weg zu einer klimafreundlichen Energieversorgung erzielt. Notwendig wäre ein massiver Ausbau der Elektromobilität. Durch die enorme Effizienzsteigerung um den Faktor 2-3 durch den Elektromotor gegenüber einem Verbrennungsmotor wäre der zusätzliche Strombedarf gut über die Erneuerbare Stromerzeugung zu realisieren. Im Schwerlast- Schiffs und Flugverkehr könnte solarerzeugter Wasserstoff als Treibstoff eingesetzt werden.

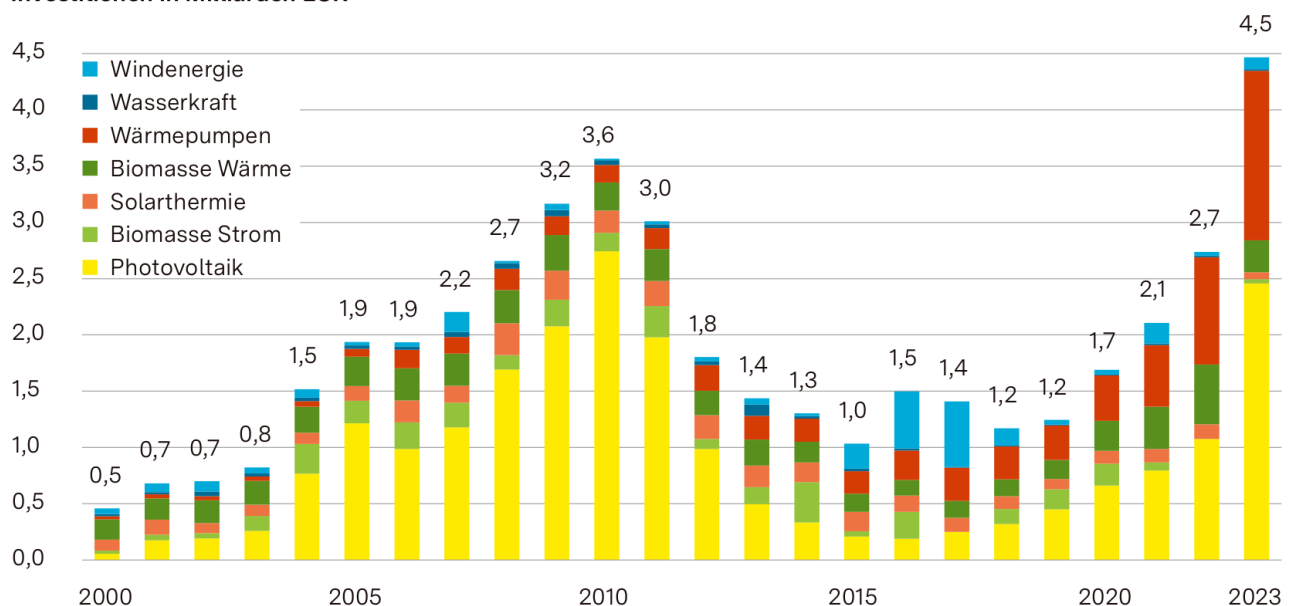
7.4 Politik Wirtschaft Umwelt

Pro Einwohner werden in Deutschland mehr als 1.000 € jährlich für den Kauf von Öl, Gas und Kohle aus dem Ausland aufgewendet und somit dem Volksvermögen entzogen.

Darüber hinaus werden durch deren Verbrennung große Mengen an Umweltschadstoffen emittiert, was zu enormen Folgekosten führt.

Darum wäre es volkswirtschaftlich nur folgerichtig, die benötigte Energie in Deutschland durch Erneuerbare Energie selbst zu erzeugen und die nationale Wertschöpfung zu stärken. Die Potentiale hierfür sind im Übermaß vorhanden und die Technik für eine wirtschaftliche Energieproduktion steht zur Verfügung.

Investitionen in Milliarden EUR



Gleichzeitig schreitet der Klimawandel mit großen Schritten voran.

Anstatt den Ausbau der EE durch geeignete politische Rahmenbedingungen zu forcieren, entsteht nun der Eindruck, dass sich die Politik bereits damit abgefunden hat, dass der Klimawandel sowieso nicht mehr aufzuhalten sei. Vielmehr müsse man sich eben mit der Bewältigung seiner Folgen beschäftigen.

Doch anstatt die notwendigen Mittel in den Ausbau intelligenter, stabiler Stromnetze und Speichersysteme zu investieren, werden nun unbegrenzt Steuergelder in die Aufrüstung gesteckt und Menschen dem Arbeitsmarkt entzogen. Dieses Geld geht für den Umbau zu einer CO₂-freien Energiewirtschaft nicht nur verloren, sondern schafft noch weitere klimaschädliche Emissionen.

Der Ausbau der Erneuerbaren Energien ist die beste Friedenspolitik.
Denken wir an unsere Kinder und Enkel!

8 Literatur & Quellenverzeichnis, Impressum

- [a] [ZSW Stuttgart, Maïke Schmidt, Erkenntnisse für die Region Neckar-Alb, 2025](#)
- [b] [Umweltministerium Baden-Württemberg, Erneuerbare Energien 2023](#)
- [c] MaStR Erweiterte Öffentliche Einheitenübersicht
- [d] [FNR Biogas Stand der Flexibilisierung von Biogasanlagen](#)
- [e] Fraunhofer ISI, Klimaschutzszenario 2050, April 2014
- [f] [Landesanstalt für Umwelt Baden Württemberg LUBW](#)
- [g] H2 Wandel e.V., Ulm, Michael Bächler, 2025, Einblicke in die Modellregion H2-Wandel
- [h] [Deutsche Energieagentur, Aufbau und Finanzierung von Wasserstoffspeichern in D, 2024](#)
- [i] [Stadtwerke Tübingen](#)
- [j] [Hy-NATuRe](#)
- [k] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg
- [l] Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für die Region Neckar-Alb (IKENA)
Bearbeitet von IER und KEA, Ulrich Fahl, Thomas Steidle u.a.
Regionalverband Neckar-Alb 2012 / 2018
- [m] [Bundesverband Wärmepumpen](#)
- [n] Fraunhofer ISE, Freiburg

Weitere Informationsquellen

www.sonnenenergie-neckar-alb.de

www.erneuerbare-bw.de

Fraunhofer ISE, Freiburg

www.unendlich-viel-energie.de

www.bmu.de

www.wm.baden-wuerttemberg.de

www.sfv.de

<https://klimadashboard.de/>

energiemap.info

Erhebungen Schornsteinfeger Handwerk 2025

Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V.

[Energiebericht 2024 Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft BW, 2014](#)

Einheiten und Umrechnung

kWh/EW a	=	Energie in Kilowattstunden pro Einwohner in einem Jahr
Wp/EW	=	installierte Solar-Leistung pro Einwohner
1 kWh	=	1.000 Wh ist die Energie die etwa benötigt wird um in 20 Stunden 400 km mit einem Fahrrad zurück zu legen.
1 kWh	=	Energieverbrauch von 100 LED-Lampen mit 10 W in einer Stunde
1 TWh	=	1.000 GWh = 1 Mio. MWh = 1 Mrd. kWh = 1.000 Mrd. Wh
1 km ²	=	100 ha = 1.000.000 m ² (1.000 m x 1.000 m),
1 ha	=	100 Ar = 10.000 m ² (100 m x 100 m)

Abkürzungen

EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz
IKENA	Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für die Region Neckar-Alb
PV	Photovoltaik (SolarStrom)
WKA	Windkraftanlagen
WP	Wärmepumpe
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
EENA	Erneuerbare Energien Neckar-Alb e.G
BHKW	Blockheizkraftwerk
BAFA	Bundesamt für Ausfuhr und Wirtschaftskontrolle
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
BtL	Biomass-to-liquid (Umwandlung fester Biomasse in flüssige Biomasse)

Copyright:

2025, SonnenEnergie Neckar-Alb e.V.

neue Ausgabe B Sept. 2025

Redaktion



Heiner Bauer



Klaus Fink



Andreas Heilig



Bianca Mauser



Thomas Merkle



Ulrich Schmidt

9 Aktualisierte Chronologie 2015 bis 2025

2016	Podiumsdiskussionen in Rottenburg-Oberndorf und Reutlingen Filmvorführung „Change“ Fechner und Podiumsdiskussion in der Tonne, Kamino und Haus der Jugend. Verleihung regionaler Solarpreis Vortrag „Energieszenario 2030, Marbach Exkursion zu „Energiewende Oberland“ 100 % EE bis 2035 Tagung „Welt-Ethos-Stiftung“ Tübingen	2022	Energiewendetag BW Vortrag MdB Hans-Josef Fell Jubiläum 26 Jahre SENA 10 Jahre EENA e.G Exkursion / Arbeitswochenende Friedrichshafen Klimanetzwerk Reutlingen Reutlinger Appell Vortrag „Terra Preta“ im Listhof
2017	Solarschulung für Flüchtlinge (Planung) Vortrag „Energieszenario 2030“, Tübingen	2023	Regionalplanung Wind-Solarenergie Klima Netzwerk Reutlingen, Infostand Exkursion + AW Friedrichshafen/Bregenz AEEV Vortrag Wärmewende DGS/SENA Tübingen Vortrag Spitalhof Dr. Bayer „Ungenutzte Energiepotentiale“
2018	Preis der Genügsamkeit (Konzeptentwicklung) Diskussion zur Zukunft des Vereins		
2019	Climate Warriors, Film + Podiumsdiskussion The End of Meat Film + Podiumsdiskussion Klimaschutz auf dem Teller, Marktplatz Infostand Freiflächen PV-Anlagen div. Infoveranstaltungen Schenkung PV-Anteile an Umweltbildungszentrum Listhof	2024	SolarStrom für Alle (20 Balkonanlagen) Preis der Genügsamkeit (Verleihung) Exkursion Bioenergiedorf Wildpoltsried Bildungsfahrt Berlin MdB Tatti / BSW Infotische Reutlingen und Listhof Regionalplanung Wind-Solarenergie Exkursion + AW Friedrichshafen/Bregenz
2020	Vortragsveranstaltung E-Mobilität Solar-Freilandanlagen (Bauernverband) EENA eG, Kooperativ Genossenschaften Solarstammtisch	2025	Vortrag „Klimaschutz oder Rüstung“ Solar-Technik Stammtisch „30 Jahre SENA“ Jubiläum
2021	Podiumsdiskussion Landtagskandidaten		

www.sonnenenergie-neckar-alb.de