

Kurzstudie: Handlungsbedarf zur Erreichung der Klimaziele in Rheinland-Pfalz

Disclaimer:

Bei Verwendung von Daten und Ergebnissen dieser Studie bitte auf den Auftraggeber LDEW verweisen.



Handlungsbedarf zur Erreichung der Klimaschutzziele

Was konkret in Rheinland-Pfalz gemacht werden muss, um die Klimaschutzziele zu erreichen

Ryan Harper, Serafin von Roon

24.03.2023

Einordnung der zugrundeliegenden Methoden und Daten

Überprüfung der Klimaschutzambitionen auf dem „Bierdeckel“

Die Energiewendepolitik bedient sich unterschiedlichster Ziele und Kennzahlen. Ziel dieser Kurzstudie ist es, eine Auswahl hiervon indikativ darzustellen und die notwendige Umsetzungsgeschwindigkeit greifbarer zu machen.

- Eine Auswahl energiewirtschaftlicher Ziele für die Jahre 2030 und 2040 in Rheinland-Pfalz werden dargestellt und Wege zu deren Erreichung vereinfachend aufgezeigt.
- Die unterschiedlichen Ausbaukennzahlen der Zielpfade werden in Maßnahmen übersetzt, aus denen die notwendige Umsetzungsgeschwindigkeit in einer typischen Woche entlang des Zielpfads ersichtlich wird.
- Ziel dieser vereinfachenden Abschätzung ist es, einen allgemein verständlichen Eindruck von der notwendigen Umsetzungsgeschwindigkeit in relevanten Handlungsfeldern zu bekommen.

Das FfE-Klimaschutzszenario

In dieser Kurzstudie wird auf das FfE-Klimaschutzszenario verwiesen. Dieses Szenario ist Ergebnis aus dem Forschungsprojekt eXtremOS.

- In eXtremOS beschreibt das Szenario „SolidEU“ ein mögliches kostenoptimiertes Energiesystem für das Jahr 2050 unter der Annahme, dass die europäischen THG-Emissionen um 95 % gegenüber 1990 gesenkt werden. [Die Ergebniswebseite](#) enthält weitere Informationen zum Projekt.
- Ausgewählte Werte aus SolidEU werden im Folgenden regionalisiert und auf das Zieljahr 2040 vorgezogen, um ein mögliches Ziel-Szenario in einem klimaneutralen Rheinland-Pfalz darzustellen.
 - Für Zielpfadzahlen, die sich nicht aus Werten des Projektes bestimmen lassen, wird auf externe Quellen und eigene Berechnungen zurückgegriffen.

Auf dem Weg zur Klimaneutralität hat Rheinland-Pfalz im Jahr 2030 unter anderem ...

Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von etwa 8 GW.

Windkraftanlagen mit einer Leistung von etwa 9 GW.

450.000 auf regenerative Wärme umgestellte Heizanlagen (zusätzlich i. Vgl. zu 2022).

230.000 energetisch sanierte Wohngebäude (zusätzlich i. Vgl. zu 2022).

Wasserstoffelektrolyseure mit einer Leistung von ca. 1,3 GW.

805.000 klimaneutrale Fahrzeuge.

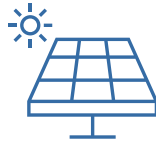
Großbatteriespeicher mit einer Kapazität von ca. 3 GWh.

Sowohl neue als auch stark ausgebaute und ertüchtigte Netze (Strom, Gas, Wasserstoff, Wärme, CO₂....)

Aber wie kommen wir dorthin?

Eine Woche in Rheinland-Pfalz von 2023 bis 2030

Installation von PV-Anlagen auf 12 Fußballfeldern Freifläche und auf ca. 650 Wohngebäuden.



2 neue 5,5 MW Windkraftanlagen werden in Betrieb genommen.



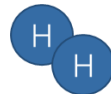
1.100 fossile Heizanlagen werden durch regenerative Anlagen ersetzt (plus notwendiger Wärmenetzausbau).



560 Wohngebäude werden energetisch saniert.



Wasserstoffelektrolyseure mit einer Leistung von ca. 3 MW (insg. ca. 4 Schiffscontainer) werden installiert.



1.700 PKW mit fossilen Antrieben werden durch alternative Antriebe ersetzt.



Ein Großbatteriespeicher (jeweils ca. 4 Schiffscontainer) mit einer Kapazität von 10 MWh wird installiert.

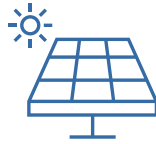


Planung, Projektierung und Umsetzung für die Transformation der Netze



Ein klimaneutrales Rheinland-Pfalz im Jahr 2040 hat unter anderem ...

Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von etwa 16 GW.



Windkraftanlagen mit einer Leistung von mindestens 9 GW.



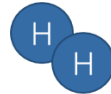
Rund 1 Million auf regenerative Wärme umgestellte Heizanlagen (zusätzlich i. Vgl. zu 2022).



Rund 520.000 energetisch sanierte Wohngebäude (zusätzlich i. Vgl. zu 2022).



Wasserstoffelektrolyseure mit einer Leistung von ca. 2,3 GW.



Keine PKW mit fossilen Antrieben.



Großbatteriespeicher mit einer Kapazität von ca. 7 GWh.



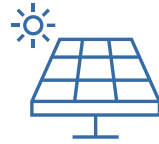
Sowohl neue als auch stark ausgebaute und ertüchtigte Netze (Strom, Gas, Wasserstoff, Wärme, CO₂....)



Aber wie kommen wir dorthin?

Eine Woche in Rheinland-Pfalz von 2031 bis 2040

Installation von PV-Anlagen auf 16 Fußballfeldern Freifläche und auf ca. 650 Wohngebäuden.



Wartung, Instandhaltung und Repowering der Windkraftanlagen



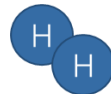
1.100 fossile Heizanlagen werden durch regenerative Anlagen ersetzt (plus notwendiger Wärmenetzausbau).



560 Wohngebäude werden energetisch saniert.



Wasserstoffelektrolyseure mit einer Leistung von ca. 20 MW (insg. ca. 30 Schiffscontainer) werden installiert.



3.200 PKW mit fossilen Antrieben werden durch alternative Antriebe ersetzt.




Ein Großbatteriespeicher (jeweils ca. 4 Schiffscontainer) mit einer Kapazität von 10 MWh wird installiert.





Planung, Projektierung und Umsetzung für die Transformation der Netze




Kartenlegende


 Freiflächen PV auf 1000 Fußballfeldern

 50.000 Aufdach-Anlagen (je 5 kWp)

 100 Windkraftanlagen
der 5,5 MW-Klasse

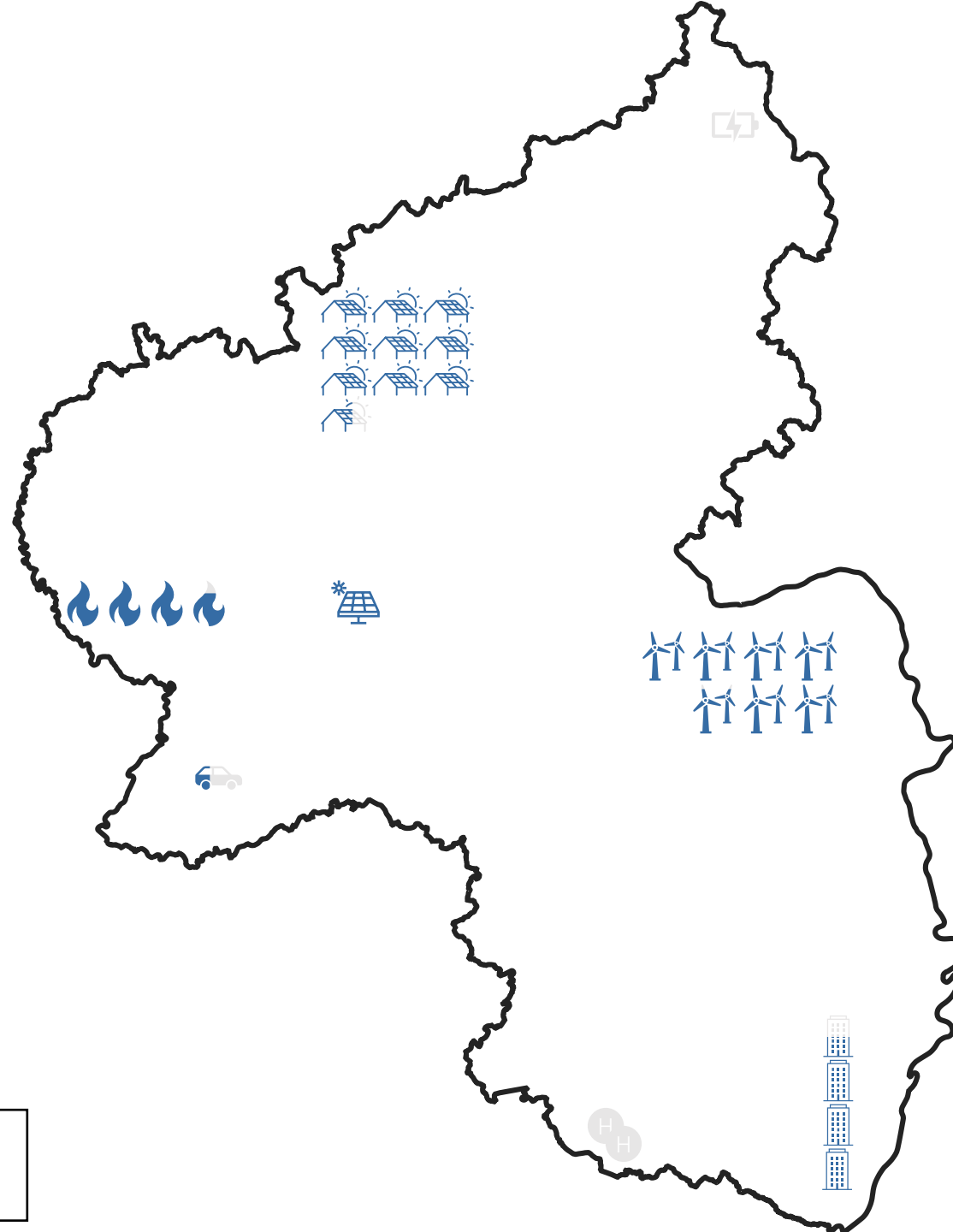
 50.000 regenerative Heizanlagen

 50.000 sanierte Wohngebäude

 375 Schiffscontainer
für Elektrolyseure
(= 250 MW Elektrolyse-Leistung)



 100.000 klimaneutrale Fahrzeuge


 200 Schiffscontainer
für Großbatteriespeicher
(= 500 MWh Speicherkapazität)




Alle Muster-Anlagen entsprechen Beispielen für den Stand der Technik 2022/2023.
Die Zusammensetzung der installierte PV-Leistung (FF/Aufdach) entspricht dem realen Verhältnis, aber die Stückzahlen entsprechen den Musteranlagen und können von den realen Anlagen abweichen.


Kartenlegende

 Freiflächen PV auf 1000 Fußballfeldern
 50.000 Aufdach-Anlagen (je 5 kWp)

 100 Windkraftanlagen
 der 5,5 MW-Klasse

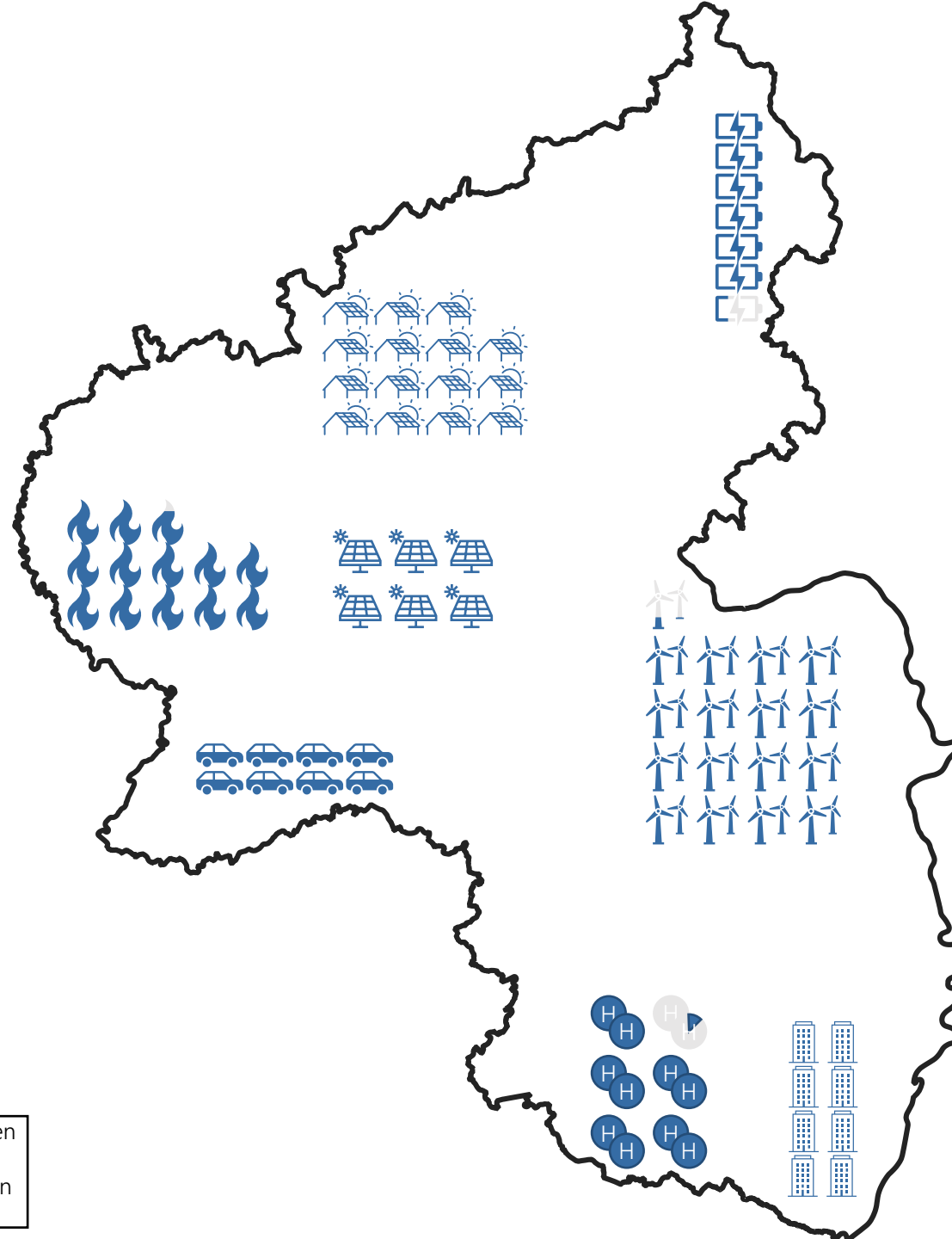
 50.000 regenerative Heizanlagen

 50.000 sanierte Wohngebäude

 375 Schiffscontainer
 für Elektrolyseure
 (= 250 MW Elektrolyse-Leistung)









 100.000 klimaneutrale Fahrzeuge

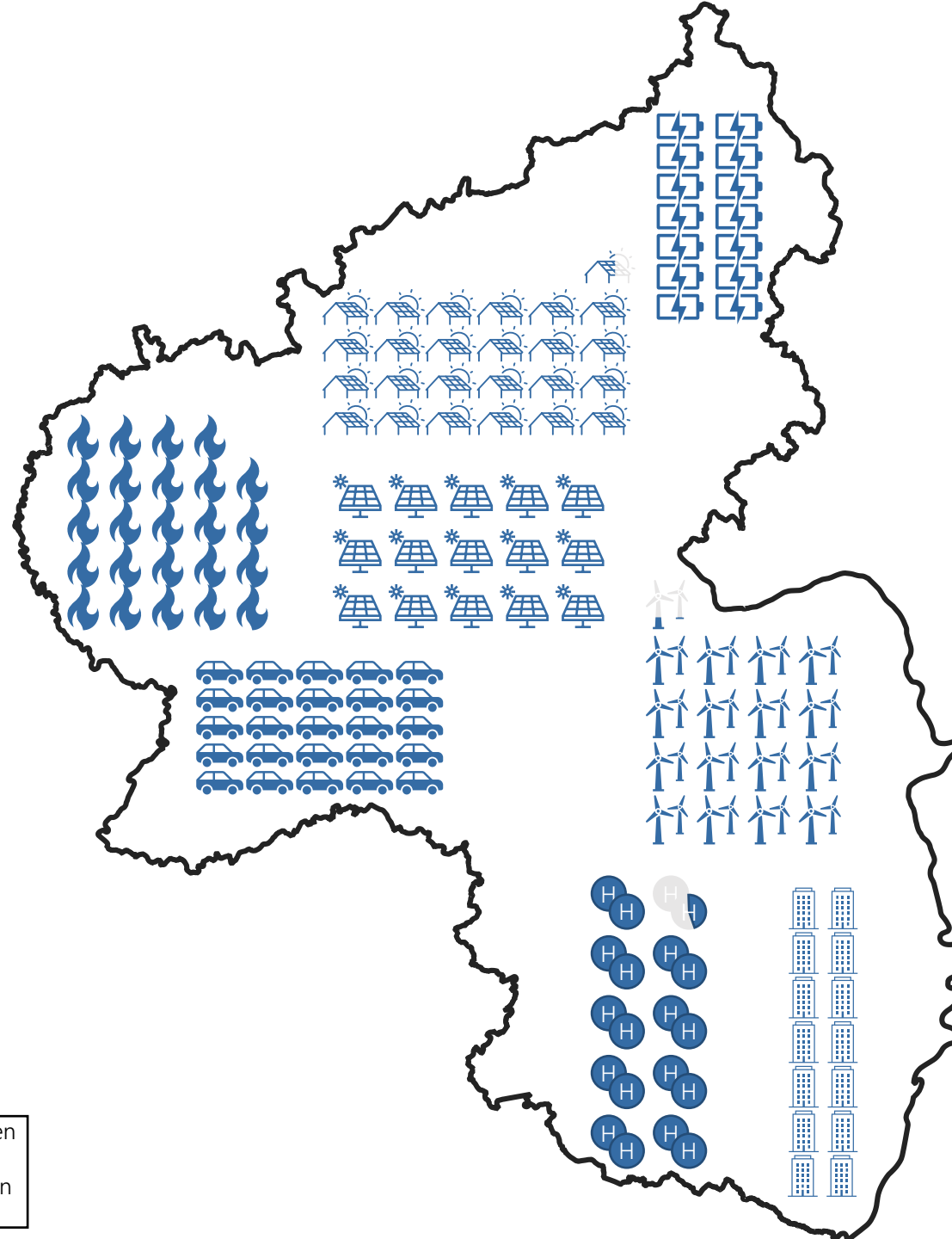
 200 Schiffscontainer
 für Großbatteriespeicher
 (= 500 MWh Speicherkapazität)



Alle Muster-Anlagen entsprechen Beispielen für den Stand der Technik 2022/2023. Stückzahlen können durch Technologieentwicklung hin zu effizienteren Anlagen gesenkt werden. Die Zusammensetzung des PV-Ausbaus (FF/Aufdach) ist nur beispielhaft – alle wirtschaftlichen Anlagenarten können und sollen zugebaut werden.

Kartenlegende

	Freiflächen PV auf 1000 Fußballfeldern
	50.000 Aufdach-Anlagen (je 5 kWp)
	100 Windkraftanlagen der 5,5 MW-Klasse
	50.000 regenerative Heizanlagen
	50.000 sanierte Wohngebäude
	375 Schiffscontainer für Elektrolyseure (= 250 MW Elektrolyse-Leistung)
	100.000 klimaneutrale Fahrzeuge
	200 Schiffscontainer für Großbatteriespeicher (= 500 MWh Speicherkapazität)



Alle Muster-Anlagen entsprechen Beispielen für den Stand der Technik 2022/2023. Stückzahlen können durch Technologieentwicklung hin zu effizienteren Anlagen gesenkt werden. Die Zusammensetzung des PV-Ausbaus (FF/Aufdach) ist nur beispielhaft – alle wirtschaftlichen Anlagenarten können und sollen zugebaut werden.



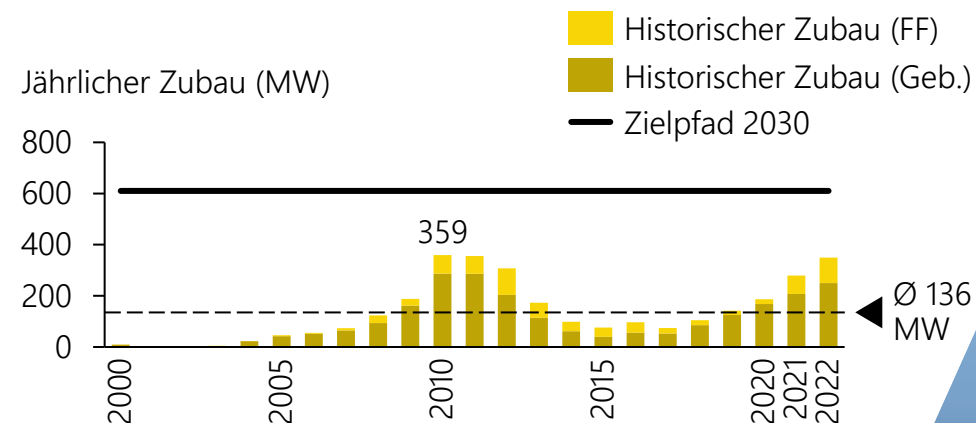
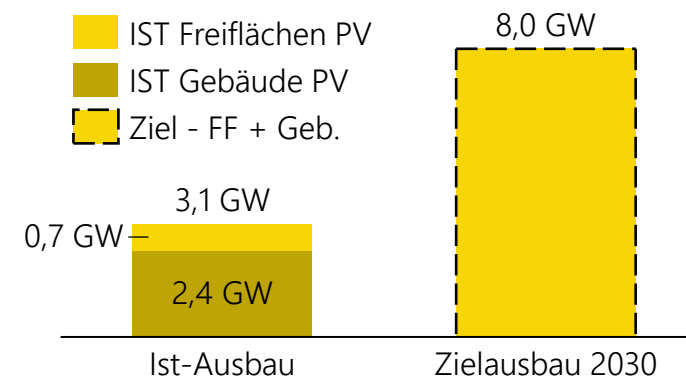
Zielpfad 2030: PV Rheinland-Pfalz

[Das Klimaschutzkonzept des Landes Rheinland-Pfalz](#) legt ein Ausbauziel von PV-Anlagen mit **8 GW** installierter Leistung für das Jahr 2030 fest.

Um bis 2030 dieses Niveau der installierten Leistung zu erreichen, müssen im Mittel zusätzliche **610 MW PV jedes Jahr¹** in Betrieb genommen werden.



1: Angenommen sind 8 Arbeitsjahre, 2023-2030
Historische installierte Leistung:
Daten aus dem Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur (Stand 01.2023), Aufbereitung durch die FFE



➤ Die nötige Ausbaurrate entspricht fast dem 5-fachen des historischen Mittelwerts und ca. 1,5 mal des historischen Höchstwerts.



Zielpfad 2030: PV

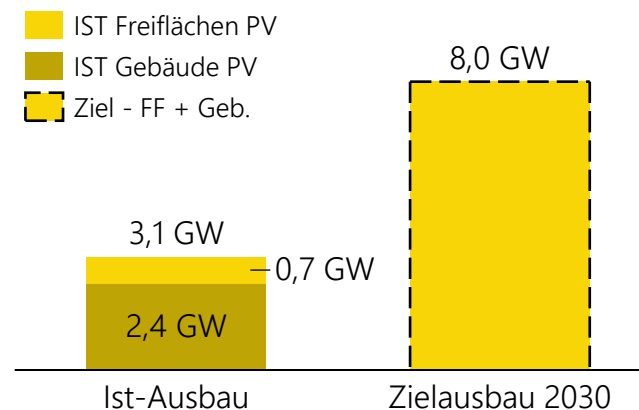
Rheinland-Pfalz

2023 hat RLP..

Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von etwa 3,1 GW.

2030 hat RLP..

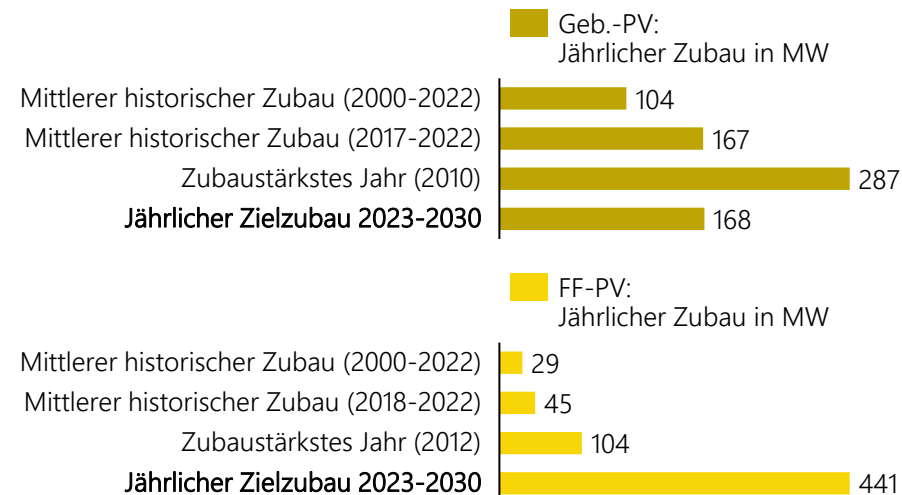
Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von etwa 8 GW.



Wie kommen wir dorthin?

Ein mittlerer jährlicher Zubau von 610 MW PV-Anlagen heißt ...

- 33.500 Aufdach-Anlagen mit je 5 kWp jährlich
- und 4,4 km² neue Freiflächen-Anlagen jährlich.
 - Dies entspricht der Fläche von 12 Fußballfeldern jede Woche.



*Ein Fußballfeld entspricht 7140 m².

Flächen berechnet mit einer mittleren Jahresdichte von 100 W/m² (FF) bzw. 200 W/m² (Geb).

Diese Zusammensetzung des jährlichen PV-Zubaus (FF/Aufdach) ist ein Beispiel von möglichen Wegen, um die zum Ziel gesetzte zuzubauende Leistung zu erreichen.



Zielpfad 2040: PV

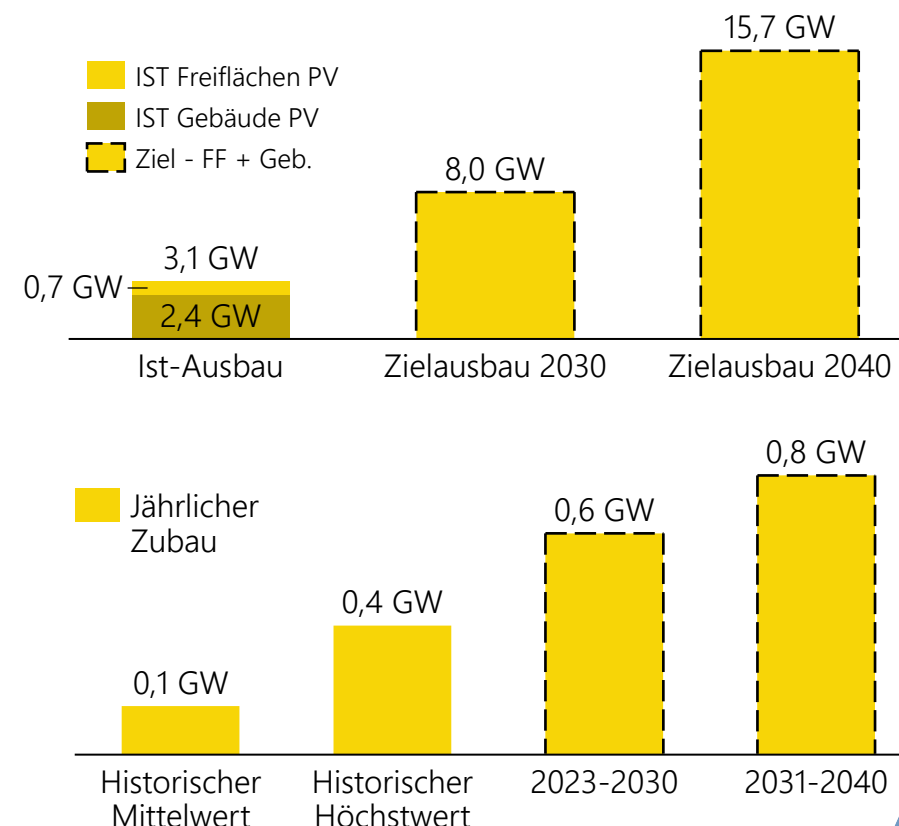
Rheinland-Pfalz

Im FfE-Klimaschutzszenario sind im Zieljahr PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von rund **15,7 GW** in Rheinland-Pfalz installiert

Um nach der Zielerreichung 2030 dieses Niveau der installierten Leistung 2040 zu erreichen, müssen im Mittel zusätzliche **770 MW PV jedes Jahr¹** in Betrieb genommen werden.



1: Angenommen sind 10 Arbeitsjahre, 2031-2040
Historische installierte Leistung:
Daten aus dem Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur (Stand 01.2023); Aufbereitung durch die FfE



➤ Die nötige Ausbaurrate entspricht einem ähnlichen Niveau im Vergleich zum jährlichen Zielzubau von 2023 bis 2030.



Zielpfad 2040: PV

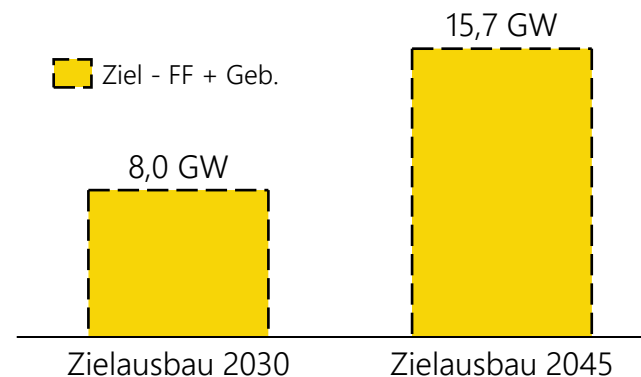
Rheinland-Pfalz

2030 hat RLP..

Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von etwa 8 GW.

2040 hat RLP..

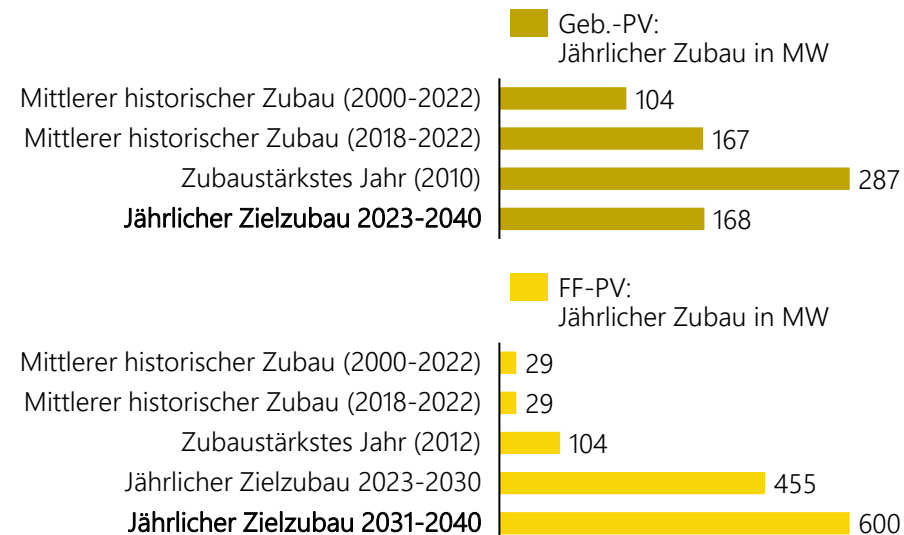
Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von etwa 15,7 GW.



Wie kommen wir dorthin?

Ein mittlerer jährlicher Zubau von 770 MW PV-Anlagen heißt...

- 33.500 Aufdach-Anlagen mit je 5 kWp jährlich
- und 6 km² neuer Freiflächen-Anlagen jährlich.
 - Dies entspricht der Fläche von 70 Fußballfelder jeden Monat.



*Ein Fußballfeld entspricht 7140 m².

Flächen berechnet mit einer mittleren Jahresdichte von 100 W/m² (FF) bzw. 200 W/m² (Geb).

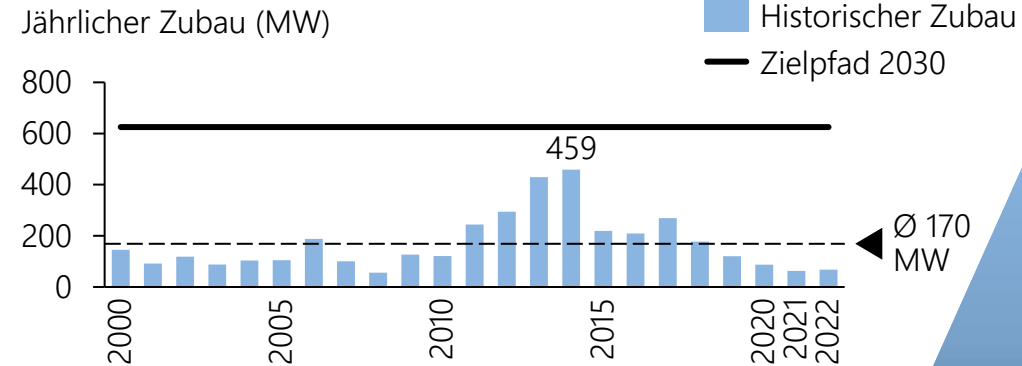
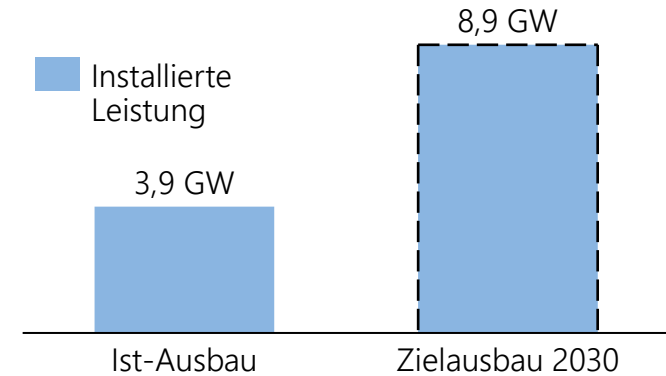
Diese Zusammensetzung des jährlichen PV-Zubaus (FF/Aufdach) ist ein Beispiel von möglichen Wegen, um die zum Ziel gesetzte zuzubauende Leistung zu erreichen.



Zielpfad 2030: Wind (Onshore) Rheinland-Pfalz

Das Klimaschutzkonzept des Landes Rheinland-Pfalz gibt für 2030 einen Anlagenbestand von 2.500 Windkraftanlagen mit einer **Gesamtleistung von 8,9 GW** vor.

Um bis 2030 dieses Niveau der installierten Leistung zu erreichen, müssen im Mittel zusätzliche Windkraftanlagen mit einer Leistung von **625 MW jedes Jahr¹** in Betrieb genommen werden.



1: Angenommen sind 8 Arbeitsjahre, 2023-2030
Historische installierte Leistung:
Daten aus dem Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur (Stand 01.2023), Aufbereitung durch die FFE

- Die nötige Ausbaurrate entspricht etwas mehr als dem Dreifachen des historischen Mittelwerts.



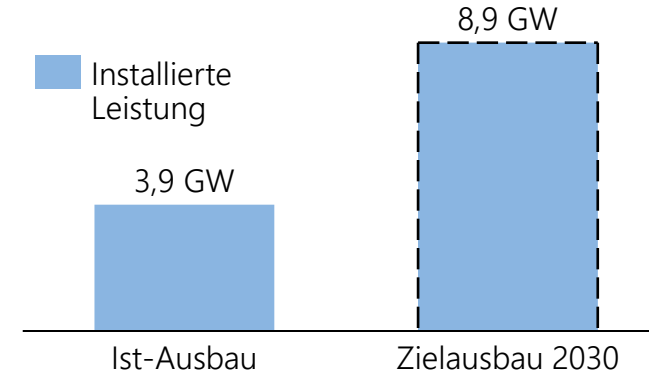
Zielpfad 2030: Wind (Onshore) Rheinland-Pfalz

2023 hat RLP..

Windkraftanlagen mit einer Leistung von etwa 3,9 GW.

2030 hat RLP..

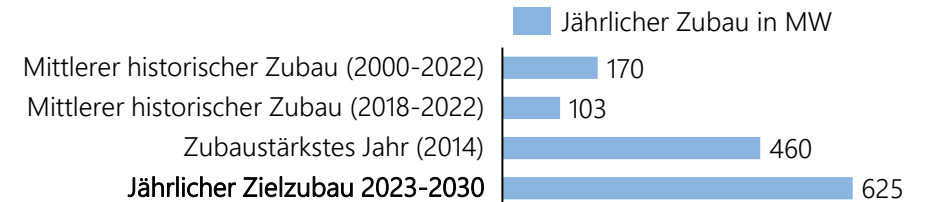
Windkraftanlagen mit einer Leistung von etwa 8,9 GW.



Wie kommen wir dorthin?

Ein mittlerer jährlicher Zubau von 625 MW heißt ...

- ca. 115 neue Anlagen der Leistungsklasse 5,5 MW.





Zielpfad 2040: Wind (Onshore)

Rheinland-Pfalz

Im FfE-Klimaschutzszenario sind im Zieljahr Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von rund **5,3 GW** in Rheinland-Pfalz installiert.

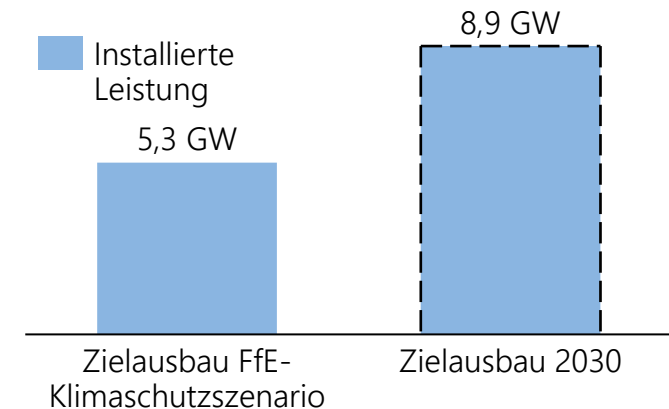
Somit ist das selbstgesteckte Ziel für das Jahr 2030 ambitionierter als das FfE-Klimaschutzszenario.

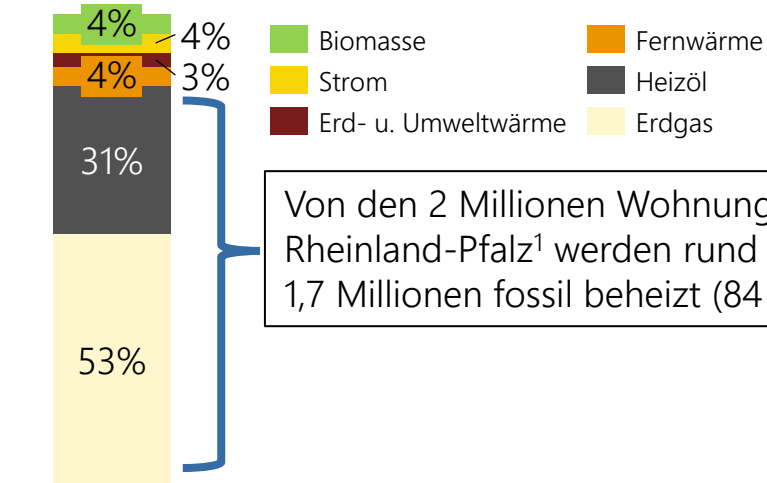
Ein schneller Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung ist Voraussetzung für eine Dekarbonisierung durch Elektrifizierung des Wärme- und Verkehrssektors.



Dank des starken Zubaus bis 2030 reichen 2031-2040 Wartung und Instandhaltung der existierenden Anlagen aus.

Durch Repowering können ältere Anlagen durch neue, leistungsstärkere Anlagen ersetzt werden.





Von den 2 Millionen Wohnungen in Rheinland-Pfalz¹ werden rund 1,7 Millionen fossil beheizt (84 %).

	Wohnungen je Gebäude				
	1 Wohnung ¹	2 Wohnungen ¹	3 - 6 Wohnungen ²	7 - 12 Wohnungen ²	13 + Wohnungen ²
Anteile der Wohnungen in Gebäuden mit ...	43 %	19 %	16 %	13 %	8 %
Anzahl fossil beheizter Gebäude (abgeleitet)	740.000	160.000	76.000**	32.000**	6.400**

1: Destatis (2022): [Fortschreibung Wohngebäude- und Wohnungsbestand](#). Code: 31231-0003. Statistisches Bundesamt

2: Eigene Aufteilung von Gebäuden mit 3+ Wohnungen aus [1] anhand [Tabelle 3000G-1009: Gebäude: Wohnungen im Gebäude. Ergebnisse des Zensus am 9. Mai 2011](#). Wiesbaden: Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2014

**Angenommen sind 4 bzw. 7 bzw. 23 Wohnungen pro Gebäude; Mittelwerte für Wohnungen pro Gebäudeart nach eigenen Berechnungen anhand [1] und [2]

Anteil der Wohnungen nach Beheizungsart

Eigene Darstellung, Werte aus Destatis (2019): [Wohnen in Deutschland. Zusatzprogramm des Mikrozensus 2018](#). Statistisches Bundesamt.



Bei der vereinfachenden Annahme von einer Heizanlage pro Gebäude müssen ca. 1 Million fossile Heizanlagen gegen regenerative ausgetauscht werden, um bis 2040 Klimaneutralität im rheinland-pfälzischen Gebäudesektor zu erreichen.

- Dies entspricht dem **jährlichen Austausch von rund 56.000 fossilen Heizanlagen zwischen 2023 und 2040.**



2023 - 2040



Wird der Austausch von ca. 1 Million fossilen Heizanlagen gleichmäßig auf die Jahre 2023 - 2040 aufgeteilt, müssten jährlich 56.000 fossile Heizanlagen gegen regenerative Heizsysteme ausgetauscht werden.

Wie kommen wir dorthin?

Für den Austausch von 56.000 fossilen Heizanlagen müssten ...

- jährlich alle Heizanlagen einer Stadt in etwa der kombinierten Größe der Städte Mainz und Ludwigshafen ausgetauscht werden.

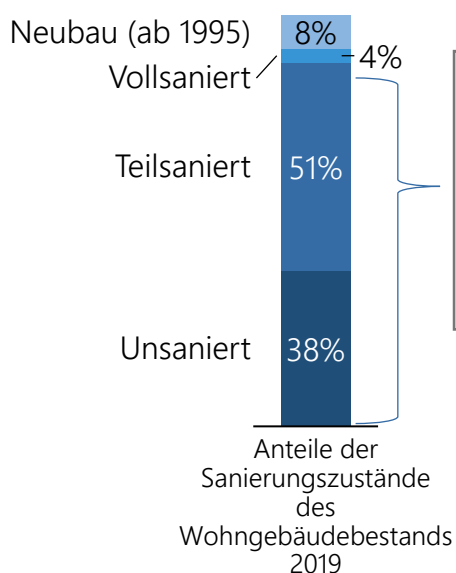
Am Lebensende der existierenden Kessel müssen regenerative Heizsysteme installiert werden.

Ein erheblicher Teil wird über Wärmenetze versorgt werden. Hierfür müssen diese Netze ebenfalls ausgebaut bzw. neugebaut und die dafür notwendigen regenerativen Wärmequellen erschlossen werden.

Angenommen ist eine Heizanlage pro Wohngebäude.
Stadt Mainz – 31.923 Wohngebäude
Stadt Ludwigshafen a. Rh. – 27.949 Wohngebäude
Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz (2022): [Kennziffer F II -j/21](#)
[Bestand an Wohngebäuden und Wohnungen am 31. Dezember 2021](#)

[Das Klimaschutzkonzept des Landes Rheinland-Pfalz](#) visiert eine „spürbare Erhöhung“ der Sanierungsrate an, nennt aber kein quantifiziertes Ziel.

Nach einer aktuellen, der Wohnungswirtschaft nahen, Studie¹ ist eine Sanierungsrate von 1,8 % für einen bis 2045 klimaneutralen Gebäudesektor zielführend. Um bis 2040 eine ähnliche Wirkung zu erzielen, ist eine Sanierungsrate von 2,4 % nötig.



Bei ca. 1,2 Millionen Wohngebäuden in Rheinland-Pfalz²:

- Rund 1 Million Wohngebäude mit (Teil-) Sanierungsbedarf³

Eigene Darstellung von Werten aus: Umweltbundesamt (2019): [Wohnen und Sanieren, Empirische Wohngebäudedaten seit 2002](#).

2023 - 2040



Eine Sanierungsrate von **2,4 %** des Gebäudebestands entspricht rund **29.000 Sanierungen pro Jahr**.

Hierfür müssten jährlich alle Wohngebäude einer Stadt in etwa der kombinierten Größe der Städte Kaiserslautern und Zweibrücken saniert werden

So wären rund 520.000 Wohngebäude zwischen 2023 und 2040 energetisch saniert.

Stadt Kaiserslautern – 20.446 Wohngebäude

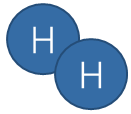
Stadt Zweibrücken – 9.426 Wohngebäude

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz (2022): [Kennziffer F II -j/21 Bestand an Wohngebäuden und Wohnungen am 31. Dezember 2021](#)

1: [Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. \(2022\): Wohnungsbau: Die Zukunft des Bestandes](#)

2: Destatis (2022): [Fortreibung Wohngebäude- und Wohnungsbestand. Code: 31231-0003](#). Statistisches Bundesamt

3: Für den Zeitraum 2020-2022 wurde nach [1] eine jährliche Vollsaniierungsrate von 1 % angesetzt



Zielpfad: Wasserstoff Rheinland-Pfalz

2023 - 2030

Die [Wasserstoffstudie mit Roadmap Rheinland-Pfalz](#) legt ein Ziel von Elektrolyseuren mit einer Gesamtleistung von **1,3 GW** für 2030 fest.

Zur Erreichung des gesteckten Ziels müssten Elektrolyseure mit einer **Gesamtleistung von 165 MW jährlich¹ in Betrieb gehen**. Dieser jährliche Zubau entspricht rund 245 Schiffscontainern².

2031 - 2040

Im FfE-Klimaschutzszenario sind im Zieljahr Elektrolyseure mit einer Gesamtleistung von 75,5 GW in Deutschland installiert. Aufgeteilt auf die Bundesländer anhand deren Anteil an der erneuerbaren Stromerzeugung im Zieljahr, werden **2,3 GW davon in Rheinland-Pfalz** verortet.

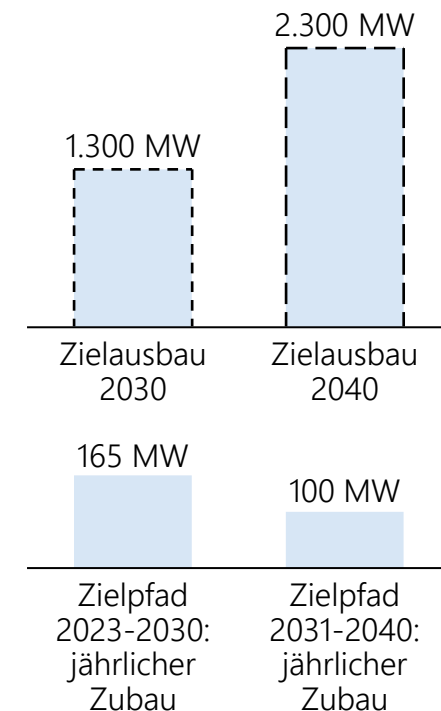
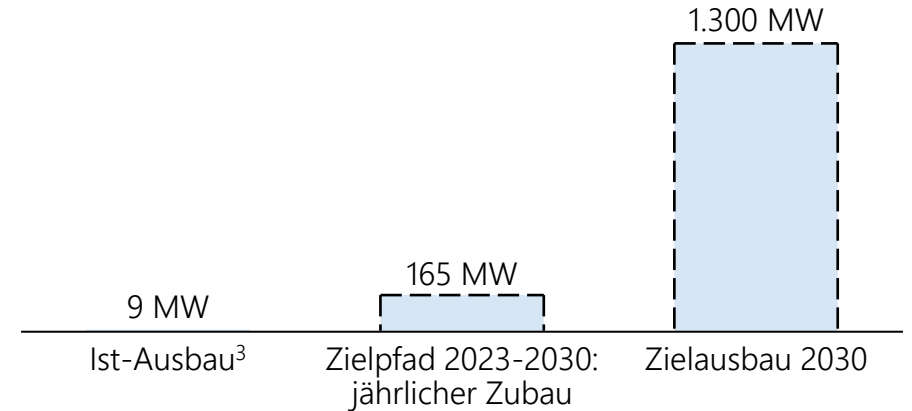
Um nach der Zielerreichung 2030 dieses Niveau der installierten Leistung 2040 zu erreichen, müssen Elektrolyseure mit einer **Gesamtleistung von 100 MW jährlich⁴ von 2031 bis 2040** in Betrieb gehen. Dieser jährliche Zubau entspricht rund 150 Schiffscontainern².

1: Angenommen sind 8 Arbeitsjahre, 2023-2030

2: Eine marktübliche [10 MW Elektrolyseanlage](#) wird in 15 Schiffscontainern installiert

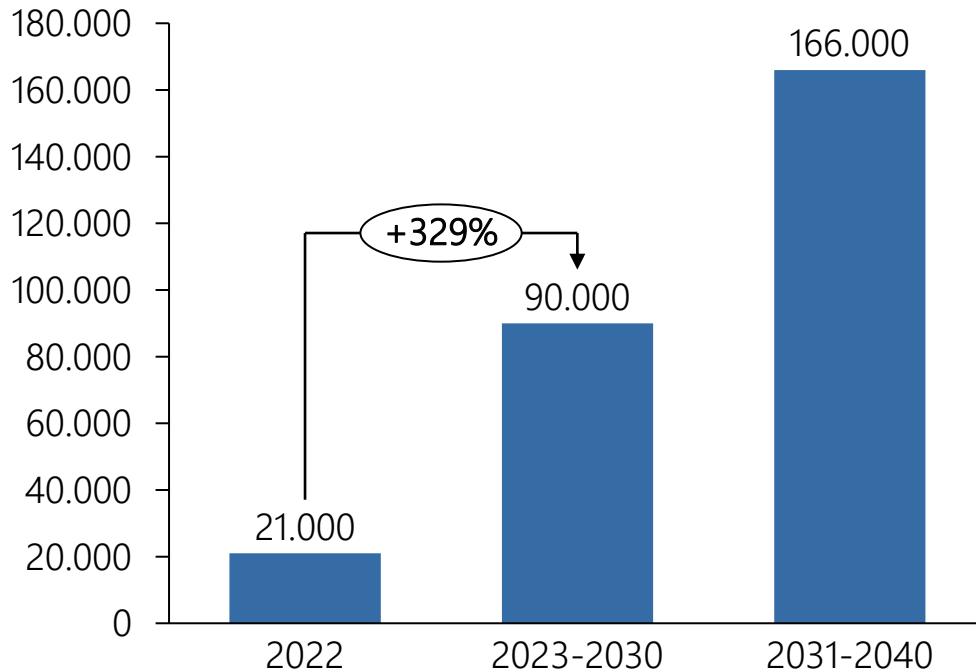
3: Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg (2022): [Wasserstoffatlas](#). Zuletzt aufgerufen am 20.03.2023

4: Angenommen sind 10 Arbeitsjahre, 2031-2040



Klimaneutrale Fahrzeuge im Personenverkehr

Jährlicher Zuwachs des KnFz-Bestands



Zuletzt geschehen:

Der Bestand an batterieelektrischen PKWs ist 2022 in Rheinland-Pfalz um ca. 21.000 Stück gewachsen und entspricht mit rund 51.000 Fahrzeugen ca. 2 % des PKW-Bestands.¹

2023 - 2030

Werden die 15 Millionen im Jahr 2030 anvisierten Elektrofahrzeuge auf die Bundesländer aufgeteilt, ergibt sich ein Zielbestand von rund 805.000 klimaneutralen Fahrzeugen (KnFz) in Rheinland-Pfalz.^{2, 3}

- Zur Erreichung dieses Ziels müssen jährlich rund 90.000 KnFz zugelassen werden.

2031 - 2040

Im FfE-Klimaschutzszenario sind im Zieljahr ca. 46 Mio. KnFz im Bestand. Aufgeteilt auf die Bundesländer ergibt sich ein Zielbestand von rund 2,5 Mio. KnFz in Rheinland-Pfalz.³

- Nach Zielerreichung 2030 müssen hierfür rund 166.000 KnFz zwischen 2031 und 2040 jährlich zugelassen werden.

1: Fahrzeugbestände zum 01.01.2023 nach dem Kraftfahrt-Bundesamt, 03.2023, [FZ 27 Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Bundesländern, Fahrzeugklassen und ausgewählten Merkmalen](#)

2: Ziel nach der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands (SPD), BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN und den Freien Demokraten (FDP), 2021, [Mehr Fortschritt wagen: Koalitionsvertrag 2021 – 2025](#)

3: Aufteilung nach Anteil des PKW-Bestands an dem gesamtdeutschen PKW-Bestand aus [1]

2023 - 2040

Eine Verteilung der Großbatteriespeicher aus dem FfE-Klimaschutzszenario nach dem Anteil von Rheinland-Pfalz an der elektrischen Last im Zieljahr (6 %) ergibt eine installierte Leistung von 1,8 GW mit einer Speicherkapazität von 7 GWh.



- Ein mittlerer jährlicher Zubau von 390 MWh Speicherkapazität ist zur Zielerreichung notwendig.

Wie kommen wir dorthin?

Ein mittlerer jährlicher Zubau von 390 MWh Speicherkapazität heißt ...

- jeden Monat müssen mindestens drei neue Großbatteriespeicher der 10 MWh-Klasse installiert werden.
 - Ein solcher Speicher hat die Größe von vier Schiffscontainern¹
- oder 10.000 BMW i3 Akkus², die ausschließlich das Stromsystem unterstützen.

1: Großbatteriespeicher der 10 MWh-Klasse, wie im [Mai 2021 von der SWM](#) im Betrieb genommen

2: Modell mit Batteriekapazität 42 kWh/120 Ah; Nutzbare Kapazität nach [ADAC](#) (37,9 kWh) wird hier angenommen.



Der Bedarf an Netzausbau und Netzertüchtigung wird in dieser Studie nicht quantifiziert, aber die abgeleiteten Zielzustände und Zubauraten aus den anderen Bereichen umreißen die Größenordnung dieser Aufgabe.

- Stromnetze werden mit neuen Herausforderungen konfrontiert, unter anderem in Form der hier abgeleiteten zusätzlichen Last durch die Neuzulassung von 1.700 elektrischen Fahrzeugen jede Woche bis 2030, oder die Erzeugung aus 25 GW Wind- und PV-Anlagen bis 2040 – fast eine Vervierfachung der aktuellen installierten erneuerbaren Leistung.
- Wärmenetze müssen aus- und neugebaut werden, um einen Anteil an der abgeleiteten Million auszutauschender fossiler Heizanlagen durch Fernwärmeanschlüsse ersetzen zu können.
- Netze für die Verteilung von grünem Wasserstoff aus den ermittelten 2,3 GW an Elektrolyseuren oder aus weiteren Importen müssen durch Neubau oder durch die Umwidmung existierender Gasnetze entstehen.

Die ausgewählten Handlungsfelder reichen alleine nicht aus, die Klimaneutralität zu erreichen

- Diese Kurzstudie untersuchte eine Auswahl von aktuellen, energiewirtschaftlich relevanten Themen.
 - Die ausgewählten Bereiche umfassen nur einen Teil der Aufgaben, die auf dem Weg zur Klimaneutralität zu stemmen sind.

- Unter anderem blieben folgende Bereiche außerhalb des Betrachtungsrahmens dieser plakativen Abschätzungsrechnung. Diese weisen ebenfalls Handlungsbedarf auf:
 - Landwirtschaft
 - Luftverkehr/Tourismus
 - Flächenversiegelung
 - Flexibilität im Stromnetz
 - Regionsplanung & Flächensicherung
 - ...

Ryan Harper

Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Forschungsgesellschaft für
Energiewirtschaft mbH

Tel.: +49(0)89 15 81 21- 67

Email: rharper@ffe.de



Dr.-Ing. Serafin von Roon

Geschäftsführer
Forschungsgesellschaft für
Energiewirtschaft mbH

Tel.: +49(0)89 15 81 21- 51

Email: sroon@ffe.de



Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Am Blütenanger 71 – 80995 München

Tel.: +49(0)89 15 81 21 – 0

Email: info@ffe.de

Internet: www.ffe.de

Twitter: @FfE_Muenchen

Ihr Ansprechpartner

Horst Meierhofer

Geschäftsführer

LDEW Landesverband der Energie- und Wasserwirtschaft Hessen/Rheinland-Pfalz e.V.

Kupferbergterrasse 16

55116 Mainz

Telefon 06131 / 627 69-25

meierhofer@ldew.de

www.ldew.de