

ALLES MIT STROM? WISSENSWERTES ÜBER SEKTORENKOPPLUNG

Fachgespräch Energiewende

AGENDA

- Vorstellung der Deutschen Umwelthilfe und der Agentur für Erneuerbare Energien
- Was ist Sektorenkopplung?
- Warum brauchen wir die Sektorenkopplung?
- Faktencheck
- Beispiele der Sektorenkopplung
- Herausforderungen der Sektorenkopplung + Forderungen
- Kurze Projektbeschreibung „Forum Synergiewende“
- Einblick in das Thema Wärmepumpe

Über uns



Seit 1975 setzt sich die Deutsche Umwelthilfe für den Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen ein. Wie keine andere Organisation in Deutschland verbindet sie dabei den Schutz von Umwelt und Verbraucher*innen

Wir sind...



**gemeinnützige Umwelt-
und Natur-
schutzorganisation.**



**klageberechtigter
Verbraucher*innen-
schutz-Verband.**



**nichtstaatlich
und
unabhängig.**



**auf nationaler
und europäischer
Ebene aktiv.**

Unsere Themen



Natur
Energie & Klima

Verkehr
Luftqualität

Recycling
Schutz von Verbraucher*innen

DIE AEE ERKLÄRT DIE ENERGIEWENDE – UNTERSTÜTZT VON EE-BRANCHE UND BUNDESREGIERUNG



BUNDESMINISTERIEN



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



Auswärtiges Amt

BRANCHENVERBÄNDE



MEHR ALS 100 EINZELFIRMEN

GRÜNDUNGSVÄTER 2005



Bundesumweltminister a.D. und Ex-
UNEP-Direktor Prof. Dr. Klaus
Töpfer; Bundesumweltminister a.D.
Jürgen Trittin

FORUM
SYNERGIE
WENDE

SPARTENÜBERGREIFENDES NETZWERK

2005 gegründet auf Initiative von EE-Verbänden, EE-Unternehmen und Bundesregierung.

Satzung:
„Zweck des Vereins ist, die breite gesellschaftliche Akzeptanz für die Nutzung aller Erneuerbaren Energien zu erhalten und die Öffentlichkeit über die (...) Vorteile der Erneuerbaren Energien zu informieren.“



KOMMUNIKATION

KOMPLEXES VERSTÄNDLICH

Ein Bild sagt mehr als 1.000 Worte: Mit Infografiken, Illustrationen, Filmen und Animationen vermitteln wir Zahlen, Fakten und Argumente sowie komplexe Zusammenhänge der Erneuerbaren Energien verständlich und überschaubar.

Klartext Energiewende: Mit Hintergrundpapieren, Flyern, Leitfäden, Broschüren, Faktenkarten und Nachschlagewerken sprechen wir Klartext und vermitteln ansprechend und neutral Informationen zu verschiedenen EE-Themen.



[LINKS ZU BEISPIELEN](#)

[ENERGIE
WENDE
ATLAS](#)

[ANIMATION](#)

[INFO
GRAFIKEN](#)

[REISE
FÜHRER](#)

[FÖDERAL
ERNEUERBAR
REPORT](#)

[PUBLIKA-
TIONEN](#)

[KOMM:MAG](#)



DIALOG

DIGITAL UND MULTIMEDIAL

Kurz und knackig: Auf unserer Website fassen wir relevante Themen, Ihre Neuigkeiten und Informationen anschaulich für etwa 57.000 monatliche Besucher*innen zusammen. Mit unserem Newsletter bündeln wir aktuelle Aktivitäten und berichten über Erfolgsgeschichten.

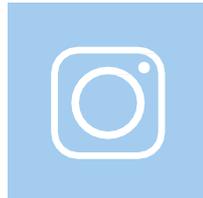
Direkt und fachlich up to date: Auf projektspezifischen Webportalen stellen wir die neuesten technologischen Entwicklungen, Best-Practice-Beispiele und die Relevanz der EE in den Bereichen Strom, Wärme und Mobilität dar. Auf unseren Social-Media-Kanälen posten und twittern wir die neuesten Meldungen und Ihre persönlichen Erfahrungsberichte.

Innovativ und interaktiv: Wir entwickeln innovative und interaktive Informations- und Kommunikationsformate wie Online-Seminare, Podcasts, Spiele und Quizze, um verschiedene Alters- und Zielgruppen zu erreichen und im Austausch miteinander zu verbinden. Im spielerischen und multimedialen Umgang mit Fakten und Themen vermitteln wir die Energiewende.

etwa **50.000**
monatliche
Besucher*innen
auf unendlich-viel-energie.de



LINKS ZU
KANÄLEN



Freestocks.org, Unsplash

Nordwood Themes, Unsplash



VERANSTALTUNGEN BEGEGNUNGEN SCHAFFEN

Gemeinsam diskutieren, entscheiden und handeln/Wissen ansprechend vermitteln: Wir bringen Kommunen miteinander ins Gespräch und schaffen Vernetzung. Darüber hinaus stehen wir als Expert*innen für themenspezifische Vorträge, Keynotes, Workshops, Podiumsdiskussionen und Fachgespräche mit unserem Wissen zur Verfügung. Als Veranstaltungs- und Kommunikationsprofis sind wir in der Entwicklung, Organisation und Realisierung ansprechender, interaktiver Begegnungs- und Diskussionsformate erfahren und immer am Puls der Zeit.



PRESSE
FAHRT

PODIUMS
DISKUSSION

PARTEI
TAGE

WORKSHOP

ONLINE
SEMINARE



WAS IST SEKTORENKOPPLUNG

Ideensammlung

<https://app.conceptboard.com/board/erfz-0a7t-tddr-m9o5-qfm3>

WAS IST SEKTORENKOPPLUNG

Video zum Einstieg

https://www.youtube.com/watch?v=n9D_4OnzKd0&t=25

(6:27 Minuten)

WAS IST SEKTORENKOPPLUNG?

Sek|tor|en|kopp|lung, die:

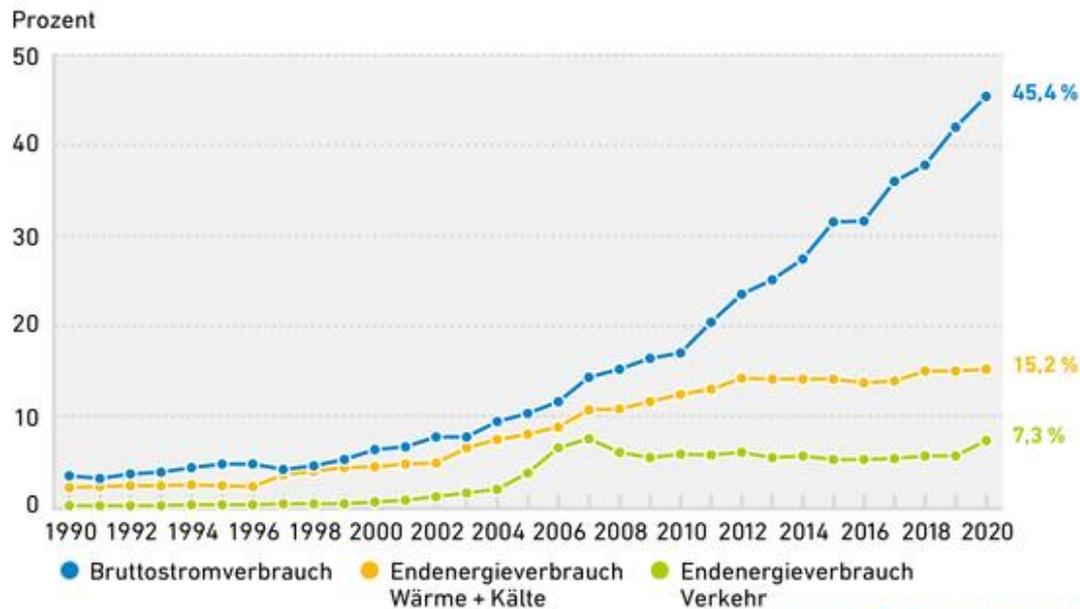
Ansatz, die Sektoren Strom, Wärme und Mobilität stärker zu vernetzen. Ziel ist die Nutzung von **Synergien** für die vereinfachte und beschleunigte Umstellung auf erneuerbare Energiequellen in allen drei Sektoren im Zuge der **Energiewende**.

Da der Begriff **Sektoren** aber mehrdeutig ist, wurde dieser entsprechend unserer Definition durch **Synergiewende** ersetzt. Da neben der sachlichen Information auch das vernetzen und koordinieren der fachlichen und praktischen Ebene im Mittelpunkt steht, versteht sich das Projekt als **Forum Synergiewende**.

WARUM BRAUCHT ES SEKTORENKOPPLUNG?

Dekarbonisierung des Wärme- und Verkehrssektors

Anteile der Erneuerbaren Energien in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr in Deutschland 1990–2020



Quelle: AGEE-Stat; Stand: 2/2021

© 2021 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

AGENTUR FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN

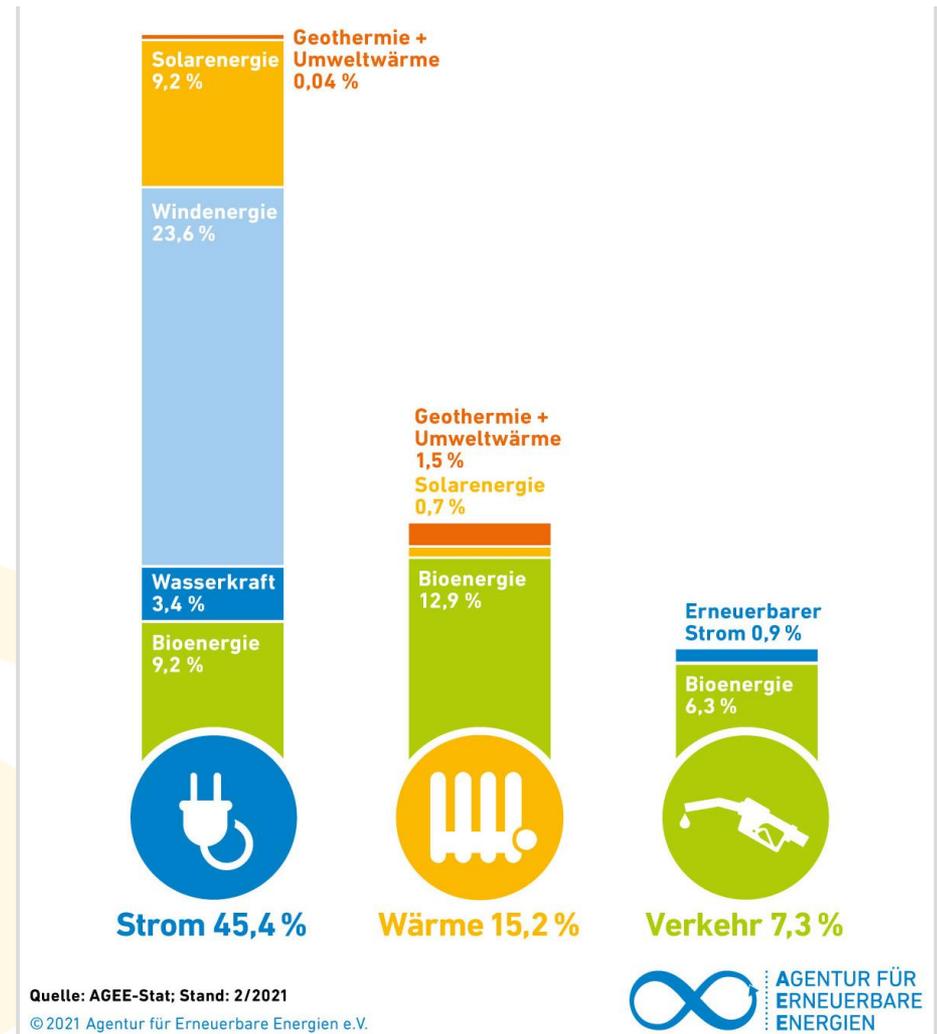
...ist noch nicht besonders weit vorangeschritten.

FORUM
SYNERGIE
WENDE

WARUM BRAUCHT ES SEKTORENKOPPLUNG?

Dekarbonisierung des Wärme- und Verkehrssektors

...ist bislang vor allem von Bioenergie dominiert.



WARUM BRAUCHT ES SEKTORENKOPPLUNG?

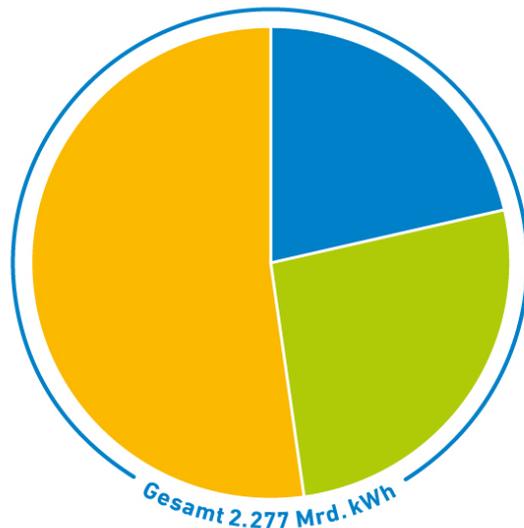
Dekarbonisierung des Wärme- und Verkehrssektors

Endenergieverbrauch in Deutschland im Jahr 2020 nach Strom, Wärme und Verkehr

in Milliarden Kilowattstunden; der Stromverbrauch für Wärme und Verkehr ist im Endenergieverbrauch Strom enthalten.



Wärme und Kälte
(ohne Strom):
1.185,9 Mrd. kWh
52,1 % ●



Nettostromverbrauch:
487,7 Mrd. kWh
21,4 % ●



Verkehr (ohne Strom
und int. Luftverkehr):
603,5 Mrd. kWh
26,5 % ●

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von AGEb, AGEE-Stat; Stand: 3/2021
© 2021 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

AGENTUR FÜR
ERNEUERBARE
ENERGIEN

...ist wegen hohen
Energieverbräuchen dort
besonders wichtig.

FORUM
SYNERGIE
WENDE

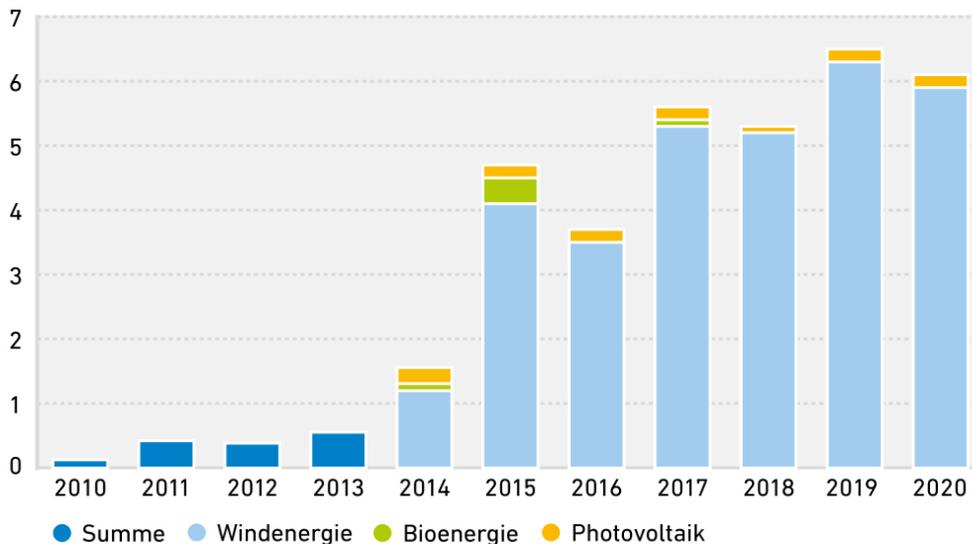
WARUM BRAUCHT ES SEKTORENKOPPLUNG?

Fluktuierende Stromerzeugung aus EE

Durch Einspeisemanagement verlorene Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien

Statt Anlagen abzuregeln, wäre es sinnvoller, den Strom zu speichern oder in anderen Anwendungen, zum Beispiel zum Heizen einzusetzen („Sektorenkopplung“).

Milliarden Kilowattstunden



Quelle: Bundesnetzagentur; Stand: 5/2021

© 2021 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

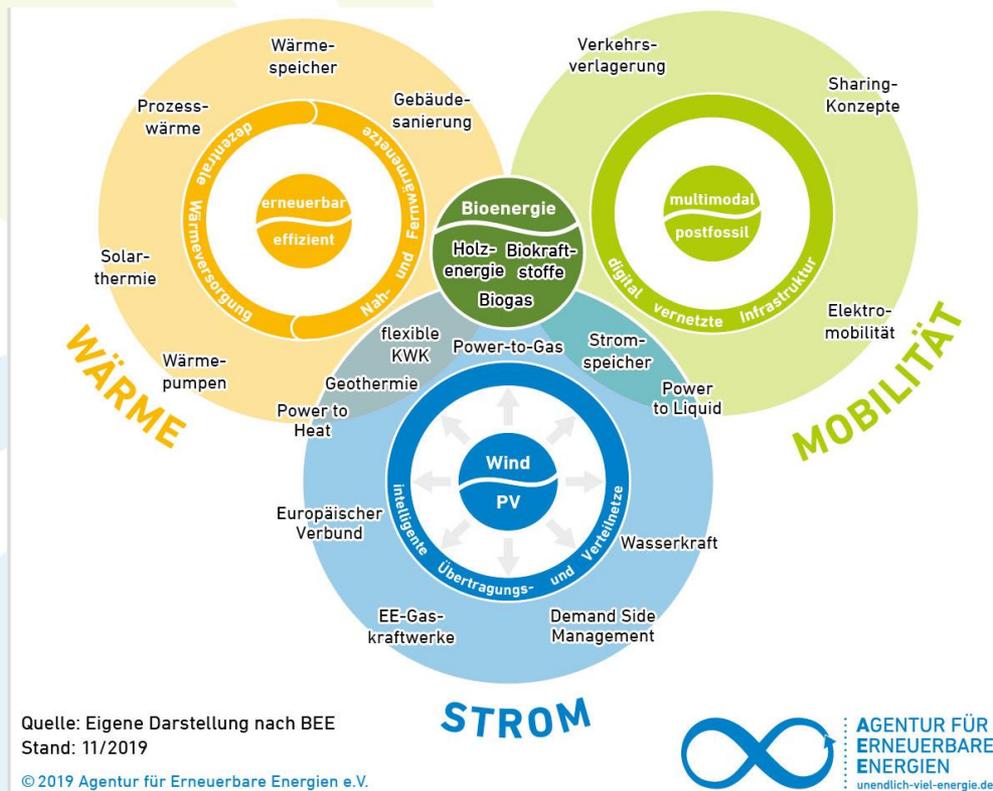
AGENTUR FÜR
ERNEUERBARE
ENERGIEN

.....wird damit künftig regelmäßig zu kurzfristigen Stromüberschuss-situationen führen. Stromspeicher sind begrenzt.

FORUM
SYNERGIE
WENDE

WARUM BRAUCHT ES SEKTORENKOPPLUNG?

Die Lösung: Durch Verbindung bisher getrennter Sektoren wird (überschüssiger) EE-Strom zur Dekarbonisierung von Wärme und Verkehr genutzt



...insb. durch:
 Elektromobilität
 Wärmepumpen
 Power-to-Heat
 Power-to-Gas
 Power-to-Liquid



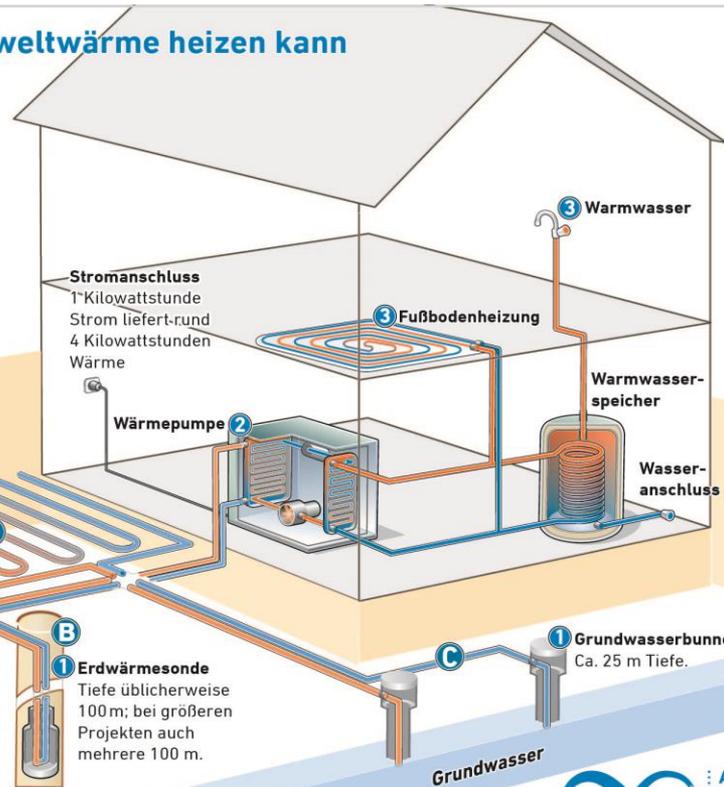
DIE VERKNÜPFUNG VON STROM UND WÄRME

Variante 1: Wärmepumpen

Wie man mit Erd- und Umweltwärme heizen kann

- 1 Die Erde erwärmt kaltes Wasser oder eine Wärmeträgerflüssigkeit, die durch Sonde oder Kollektor strömen. Auch Grundwasser eignet sich als Wärmequelle. In 20 Meter Tiefe sind jahreszeitenunabhängig 10-13 Grad verfügbar.
- 2 Eine Wärmepumpe entzieht der Flüssigkeit die Wärme. Durch Verdichtung entstehen höhere Temperaturen. Wärmepumpen beruhen auf dem gleichen Prinzip wie Kühlschränke.
- 3 Die Erdwärme steht zum Heizen und zur Warmwasserbereitung zur Verfügung. In einem Warmwasserspeicher oder einem größeren Pufferspeicher kann die Wärme über mehrere Stunden gespeichert werden.

Erdwärme wird entweder mit großen Kollektoren in der Nähe der Oberfläche gewonnen **A**, mit einer Erdwärmesonde aus großer Tiefe gefördert **B** oder dem Grundwasser entzogen **C**.



Etablierte Technologie:

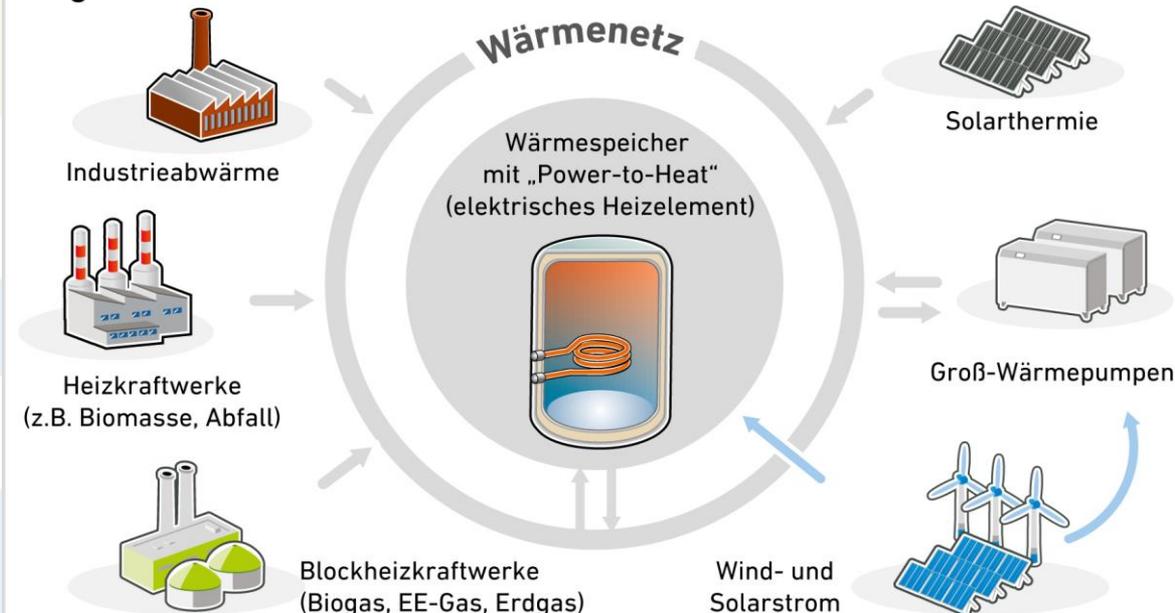
- Sowohl als Quartierslösung als auch dezentral und ohne Wärmenetz nutzbar
- Sehr effizient

DIE VERKNÜPFUNG VON STROM UND WÄRME

Variante 2: Power-to-Heat

Wärmespeicher: Ein zentraler Baustein einer flexiblen Strom- und Wärmeversorgung

Mit Wärmenetzen und Wärmespeichern lassen sich KWK-Anlagen flexibilisieren und Erneuerbare Energien effizient ins Energiesystem integrieren.



- Einfache Technologie
- Sehr flexibel einsetzbar
- Gut mit anderen Einspeisern kombinierbar

Quelle: nach Hamburg Institut. Stand: 02/2015

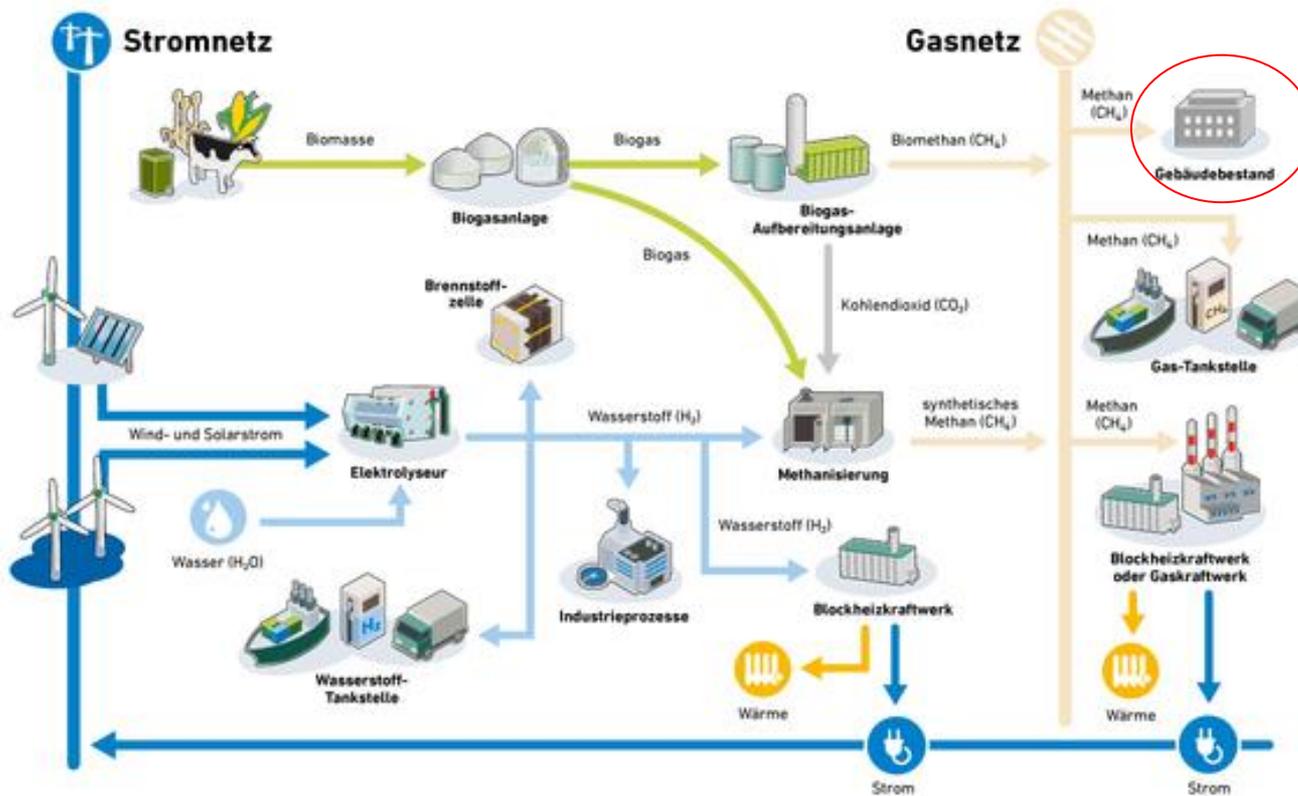
© 2017 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

DIE VERKNÜPFUNG VON STROM UND WÄRME/VERKEHR

Variante 3: Power-to-Gas

Nutzungsoptionen von Erneuerbaren Gasen

In einem immer stärker durch Wind- und Solarstrom geprägten Energiesystem gewinnt die Erzeugung und Nutzung von Wasserstoff und Methan an Bedeutung.



- Können gut transportiert und gespeichert werden
- Weniger effizient, insb. bei Methanumwandlung (Gebäudebestand auch nicht wirtschaftlich)

FORUM
SYNERGIE
WENDE

Quelle: eigene Darstellung
Stand: 6/2020

© 2020 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

AGENTUR FÜR
ERNEUERBARE
ENERGIEN
unendlich-viel-energie.de

DIE VERKNÜPFUNG VON STROM UND VERKEHR

Variante 4: Elektromobilität

- Elektrische Antriebe sind im Verkehr nichts Neues: Straßenbahnen und Züge fahren schon lange mit Strom. Schon seit den 1830er Jahren sind elektrisch betriebene Fahrzeuge verbreitet.
- Heute erlebt das Elektroauto in Kombination mit Erneuerbaren Energien sein Comeback: Leise, effizient und ohne CO₂-Ausstoß bietet es dank Fortschritten in der Batterietechnologie eine Alternative zu konventionellen Verbrennungsmotoren.
- Als Dreamteam für Mobilität ohne Öl ergänzen sich Erneuerbare Energien und Elektroautos ideal, beispielsweise als intelligenter Stromspeicher.

VIDEO SEKTORENKOPPLUNG WÄRMENETZ

<https://www.youtube.com/watch?v=len6HQhRWcE>

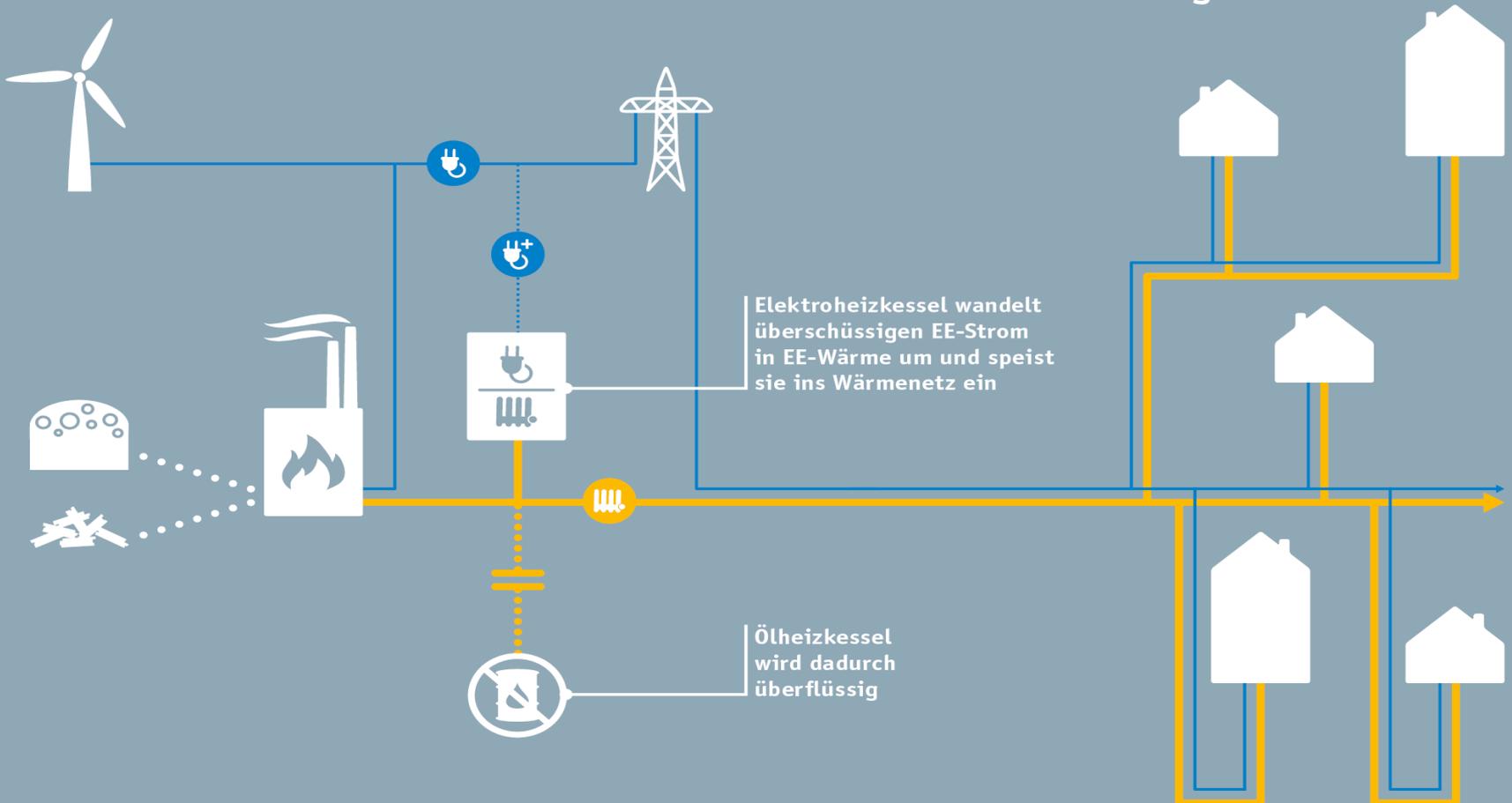
FAKTENCHECK UMFRAGE



BEISPIELE DER SEKTORENKOPPLUNG

Power-to-Heat mit Elektroheizkessel in Flensburg

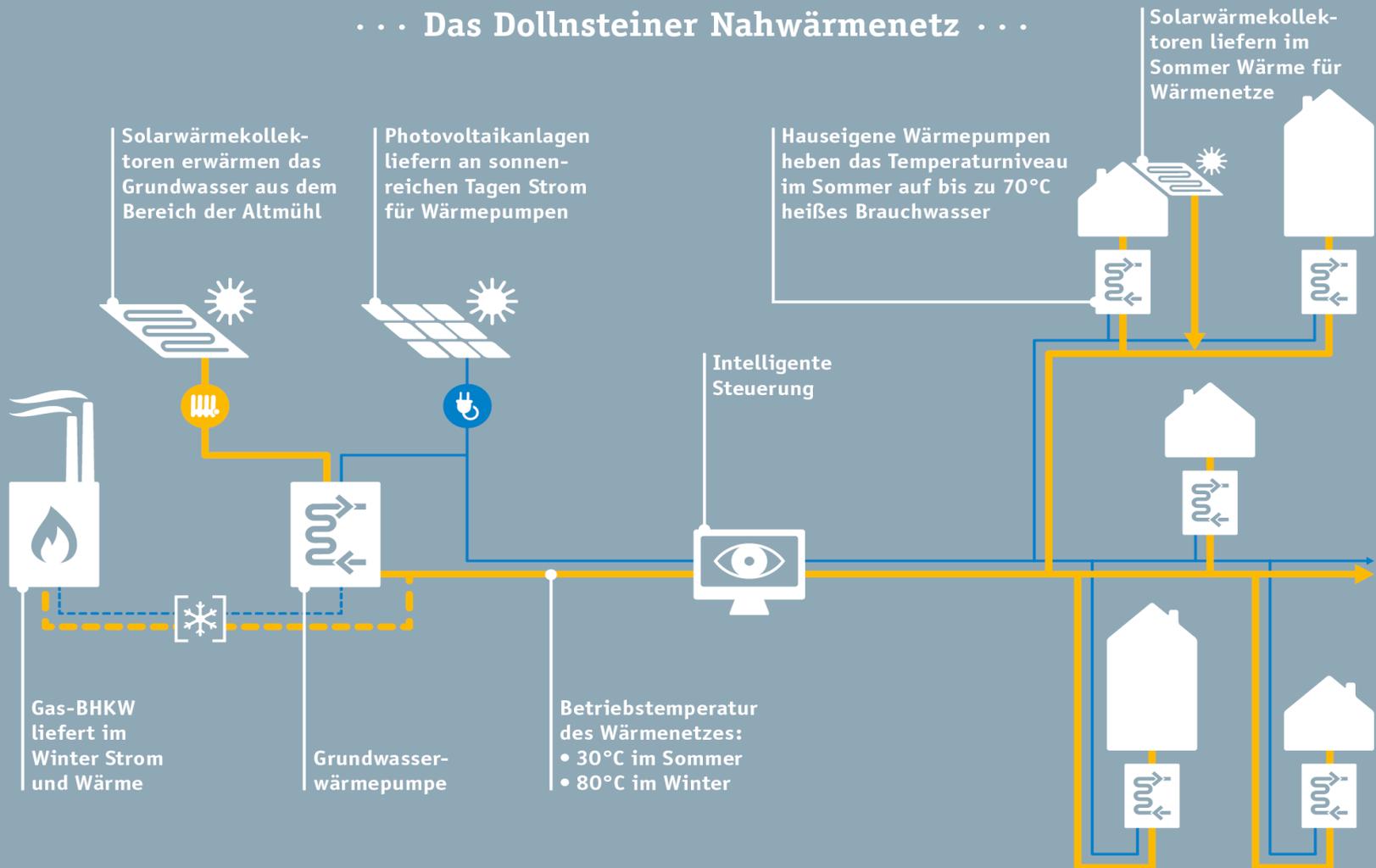
... Power-to-Heat mit Elektroheizkessel in Flensburg ...



BEISPIELE DER SEKTORENKOPPLUNG

Nahwärmenetz Dollnstein

... Das Dollnsteiner Nahwärmenetz ...



BEISPIELE DER SEKTORENKOPPLUNG

Berchtesgadener Land

- Förderung der Elektromobilität. Neben der Unterstützung von Kommunen, Unternehmen und Akteuren beim Aufbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur gehen Landkreis und Gemeinden bei der Umstellung der eigenen Fuhrparke mit Vorbild voran.
- Bereits 2018 ersetzen die Gemeinden insgesamt 11 Fahrzeuge mit konventionellem Antrieb durch Elektroautos und E-Bikes. Im Fuhrpark des Landratsamtes sind 5 Fahrzeuge und damit die Hälfte des Fuhrparks rein elektrisch unterwegs.



Foto: Unterhausener

BEISPIELE DER SEKTORENKOPPLUNG

Moosburg (Technologie-Mix bei der Wärme)

- Bisher hauptsächlich mit den fossilen Energieträgern Gas und Öl geheizt.
- Die geplante Netzerweiterung soll eine möglichst niedrige Vorlauf-Temperatur (etwa zwischen 70 - 80 Grad Celsius) für den effizienten Betrieb der erneuerbaren Wärmeerzeuger vorweisen. Bestehende Wärmequellen sind zudem ein Biomasse-Kessel, der mit regionalen Holzhackschnitzeln befeuert wird, sowie die BHKW-Abwärme aus einer Kläranlage. Zukünftig soll ein erhöhter Anteil von dezentralen Solarthermie-Dachanlagen in das erweiterte Netz einspeisen. Auch industrielle Abwärme soll in der Netzerweiterung eine große Rolle spielen. Die Integration der industriellen Niedertemperatur-Abwärme soll unter anderem durch **Wärmepumpen** ermöglicht werden
- Zudem Energiebeirat, Fahrradmobilität und Klimaschutzbildung



Foto: Matthias Gabriel

BEISPIELE DER SEKTORENKOPPLUNG

Video zur klimaaktiven Kommune Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog

https://www.youtube.com/watch?v=fSV2erhSTGM&feature=emb_logo

Frage: Wieso gibt es solche Projekte nicht öfters?



HERAUSFORDERUNGEN BEI DER SEKTORENKOPPLUNG

- Sehr komplexes Thema, weil viele Bereiche abgedeckt werden: z.B. Recht, Technologie, Politik, Infrastruktur
- Gesetzliche Regeln machen den Betrieb von Sektorenkopplungstechnologien unwirtschaftlich: hohe Steuern für Strom und zu niedriger Preis für fossile Energieträger
- Relevante Institutionen und Privatpersonen haben nicht genug Wissen zur Sektorenkopplung

FORDERUNGEN FÜR MEHR SEKTORENKOPPLUNG

 Deutsche Umwelthilfe



**Erneuerbare Energien
im Wärmesektor verankern**

Ergebnisbericht | Stand: 14.12.2020

Verfügbar unter:

<https://www.forum-synergiewende.de>

**FORUM
SYNERGIE
WENDE**

FORDERUNGEN FÜR MEHR SEKTORENKOPPLUNG

- **Beschleunigung des Ausbaus Erneuerbare Energien:** Erneuerbare Energien sind Grundvoraussetzung
- **Prinzip „Efficiency First“ anwenden:** Erneuerbarer Strom steht nicht unbegrenzt zur Verfügung → Reduktion des Energiebedarfs und Effizienzsteigerungen essentiell
- **Ein höherer CO2-Preis & niedrigere Stromkosten**
- **Grünen Wasserstoff nur in ausgewählten Bereichen einsetzen:** Industrie (Stahl- und Chemieindustrie) sowie Luft- und Seefahrt

KOALITIONSVERTRAG (1)

- „Die nötigen Fachkräfte wollen wir durch bessere Bildungschancen, gezielte Weiterbildung, die Erhöhung der Erwerbsbeteiligung sowie durch eine Modernisierung des Einwanderungsrechts gewinnen“(Z. 71ff.)
- „Für die vor uns liegenden Aufgaben braucht es Tempo beim Infrastrukturausbau. Die Verfahren, Entscheidungen und Umsetzungen müssen deutlich schneller werden. Wir werden deshalb **Planungs- und Genehmigungsverfahren** modernisieren, entbürokratisieren und digitalisieren sowie die Personalkapazitäten verbessern.“ (Z. 164ff.)
- „Wir wollen die Entscheidungsfindung verbessern, indem wir neue Formen des **Bürgerdialogs** wie etwa **Bürgerräte** nutzen, ohne das Prinzip der Repräsentation aufzugeben.“ (Z. 211)
- Wir setzen uns für die Gründung einer Europäischen Union für grünen Wasserstoff ein. Dazu wollen wir das IPCEI Wasserstoff schnell umsetzen und Investitionen in den Aufbau einer Wasserstoffnetzinfrastruktur finanziell fördern. So wollen wir bis 2030 Leitmarkt für Wasserstofftechnologien werden und dafür ein ambitioniertes Update der nationalen Wasserstoffstrategie erarbeiten.“ (Z. 757)

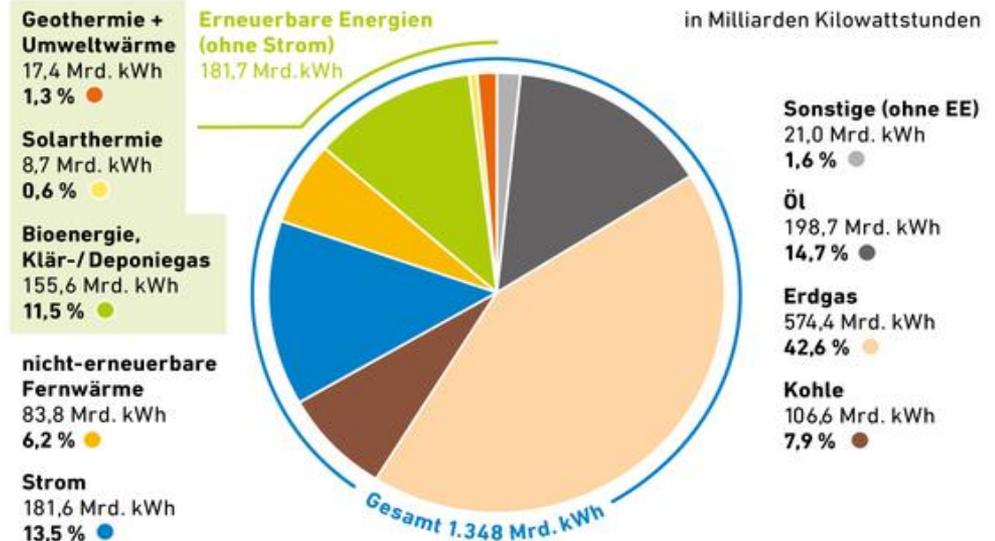
KOALITIONSVERTRAG (2)

- „Die Bundesregierung wird dafür Sorge tragen, dass die Wirtschaft **wettbewerbsfähige Strompreise** für Industrieunternehmen am Standort Deutschland unter konsequenter Nutzung der eigenen Potenziale Erneuerbarer Energien bekommt, die sie auf dem Weg in die Klimaneutralität braucht.“ (Z. 770)
- „Deutschland soll zu einem Zentrum für Forschung, Fertigung und Recycling von **Batteriezellen** werden.“ (Z. 785)
- „Wir machen Deutschland zum **Leitmarkt für Elektromobilität**, zum Innovationsstandort für autonomes Fahren und beschleunigen massiv den Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur. Unser Ziel sind mindestens 15 Millionen vollelektrische Pkw bis 2030. (Z. 795)
- „Wir werden uns für eine **flächendeckende kommunale Wärmeplanung** und den Ausbau der Wärmenetze einsetzen. Wir streben einen sehr hohen Anteil Erneuerbarer Energien bei der Wärme an und wollen bis 2030 50 Prozent der Wärme klimaneutral erzeugen.“ (Z. 1882)
- „Wir werden **Speicher** als eigenständige Säule des Energiesystems rechtlich definieren. Die Bereitstellung von Kapital für die Netzinfrasturktur braucht im europäischen Vergleich auch zukünftig attraktive Investitionsbedingungen. Wir werden im Einklang mit europäischem Recht den staatlichen Einfluss auf kritische Infrastruktur sicherstellen, wenn Sicherheitsinteressen berührt sind.“ (Z. 1973)

DERZEITIGE SITUATION: AUSWIRKUNGEN AUF DIE WÄRMEWENDE

- Der Druck auf Energiesparmaßnahmen, Sanierungen und den Ausbau von EE wächst
- Importunabhängigkeit muss verstärkt werden
- Versorgungssicherheit ist oberste Priorität geworden
- Gaspreise steigen deutlich an. Die Marktpreise erholen sich zwar bereits, aber auf den Verbraucherpreis schlagen sich noch viele weitere Kosten drauf und die Ausweitung von LNG-Terminals sowie die Nutzung fremder Märkte erhöht die Kosten
- Problem: Infrastrukturen sind noch nicht so weit, schneller Gasausstieg würde Arbeitslosigkeit mit sich bringen, da viele Industrien von der Energiequelle abhängig sind. Der Ausbau der dezentralen EE benötigt Zeit.

Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte in Deutschland im Jahr 2020



Quellen: BMWi, AGEE-Stat; Stand: 1/2022

© 2022 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

KURZE PROJEKTBESCHREIBUNG FORUMS SYNERGIEWENDE

Sachlich informieren

Die Website www.forum-synergiewende.de informiert umfassend zum Thema Sektorenkopplung:

- Technische Grundlagen
- Erfolgsbeispiele
- Aktuelle Diskussionen
- Suche nach Veranstaltungen, Projekten und Kooperationspartner*innen

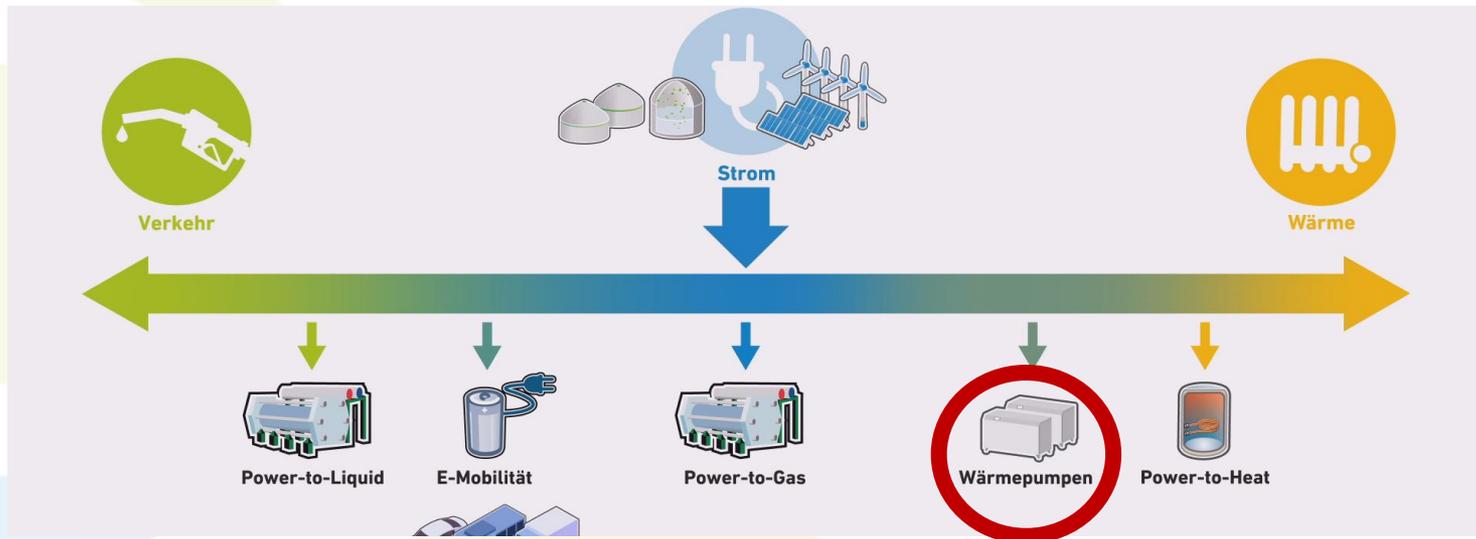
KURZE PROJEKTDESCHEIBUNG FORUMS SYNERGIEWENDE

Institutionen und Privatpersonen regional vernetzen

- Sektorenkopplung findet vor Ort statt, in den Regionen und Kommunen. Unsere Regionalveranstaltungen brachten die dortigen Institutionen und Privatpersonen zur Vernetzung zusammen.
- Beispiele der diskutierten Inhalte der Regionalveranstaltung:
 - Photovoltaik nutzen zur Wärmeversorgung
 - Nah- und Fernwärme

Nachfolgeprojekt ab diesem Jahr geplant

WÄRMEPUMPEN IM KONTEXT DER SEKTORENKOPPLUNG



Wärmepumpen

- setzen (erneuerbaren) Strom ein, um Wärme zu produzieren
- können überschüssigen Ökostrom in Wärme umwandeln und in Gebäuden in Warmwasserspeicher einspeisen

RELEVANZ DES GEBÄUDEBEREICHS & WÄRMEPUMPE

- 30% der deutschen Treibhausgase entstehen beim Beheizen oder Versorgen der 40 Mio. Gebäude
- Ca. 70% des Energieverbrauchs bei privaten Haushalten entfallen auf die Wärmeversorgung des Gebäudes
- Wärmepumpen werden als zentrale Technik zur Wärmeversorgung der Gebäude in nahezu allen bestehenden Szenarien zur Erreichung der Klimaziele benannt
- Technologie bereits heute vergleichsweise ausgereift, von weiteren Effizienzsteigerungen durch technologischen Fortschritt ist auszugehen

WÄRMEPUMPEN IN GEBÄUDEN – WO STEHEN WIR AKTUELL?



Bildquelle: <https://www.baulinks.de/webplugin/2022/0343.php4>

Neubau: in 52,8 % wurden Wärmepumpen eingesetzt (2020) (Quelle: [Baulinks](#))



Bildquelle: <https://www.pwc.de/de/energiewirtschaft/chancen-und-risiken-fur-die-deutsche-heizungsindustrie-im-globalen-wettbewerb.pdf>

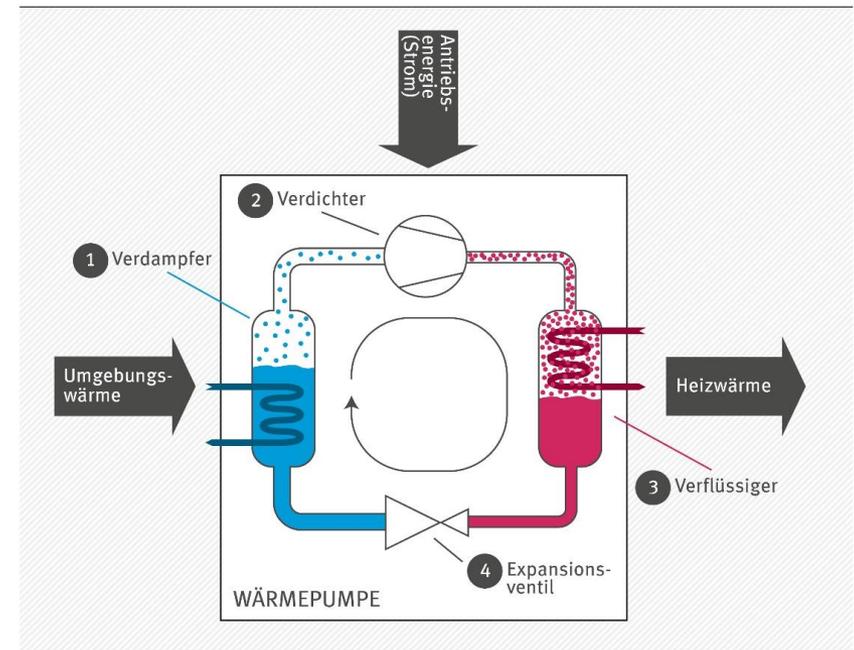
Bestandsgebäude: in etwa 6 % wurde bei einem Heizungstausch eine Wärmepumpe eingesetzt (2020) (Quelle: [PWC Studie](#))

→ Herausforderung der Wärmepumpe liegt in den Bestandsgebäuden

FUNKTIONSWEISE

1. **Wärmeaufnahme:** Kältemittel hat tiefe Siedetemperatur durch niedrigen Druck im Verdampfer → verdampft bei Aufnahme von Umgebungswärme
2. **Verdichtung:** Kompressor verdichtet Kältemitteldampf angetrieben durch ein Elektromotor → Gasteilchen werden schneller + Temperatur erhöht sich
3. **Wärmeabgabe:** heißer Dampf kann zur Erwärmung eines Heizkreislaufs verwendet werden → Kältemittel kühlt ab und wird flüssig
4. **Entspannung:** durch Expansionsventil sinkt der Druck und Temperatur des Kältemittels → Kältemittel kann wieder Umgebungswärme aufnehmen

Wärmepumpe



Quelle: UBA

WELCHE ARTEN VON WÄRMEPUMPEN GIBT ES?

Wärmepumpen werden vor allem nach ihrer **Wärmequelle** unterschieden:



Luft



Erdwärme



Grundwasser

WELCHE ARTEN VON WÄRMEPUMPEN GIBT ES?

Luftwärmepumpe (Luft-Wasser-Wärmepumpe)

- Aufstellung außerhalb des Hauses
- Außenluft wird mittels Ventilator angesaugt
- Erschließung extrem einfach und nahezu überall möglich
- Größte Marktanteil (82 Prozent) unter den Wärmepumpen
- Investitionskosten sind durch nicht benötigte Bohrungen oder Erdarbeiten geringer als bei den anderen Arten von Wärmepumpen



Bildquelle: Adobe Stock: Studio Harmony

WELCHE ARTEN VON WÄRMEPUMPEN GIBT ES?

Erdwärmepumpe (Sole-Wasser-Wärmepumpe)

- Vorteil Erdreich: durchschnittliche Temperatur von etwa 10 Grad in Mitteleuropa (je nach klimatischen u. geologischen Verhältnissen)

→ Höhere Effizienz im Vergleich zur Luftwärmepumpe

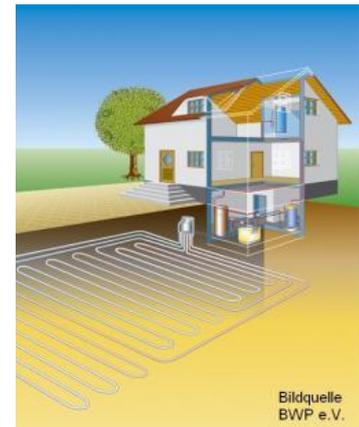
- Zwei Möglichkeiten:

1. Erdsonden:

- Im Normalfall keine tieferen Bohrungen als 100 Meter (
- Beachtung Bergbaurecht notwendig

2. Erdkollektoren:

- oberflächennahes Rohrsystem, Tiefe von rund 1,5 Metern unter Rasen- oder Erdbodenfläche
- Sole (Salz-Wasser-Lösung) zirkuliert in Erdsonde oder -kollektor und nimmt gespeicherte Wärme auf
- Passive Kühlung in den Sommermonaten möglich



WELCHE ARTEN VON WÄRMEPUMPEN GIBT ES?

Grundwasser-Wärmepumpe (Wasser-Wasser-Wärmepumpe)

- Bohrung zweier Förderbrunnen, Tiefe der Bohrung abhängig von Höhe des Grundwasserspiegels
 - Förderbrunnen 1: Grundwasser wird nach oben gepumpt und zur Wärmepumpe geleitet
 - Förderbrunnen 2: abgekühltes Grundwasser wird zurückgeleitet
- Hohe Effizienz bei hoher Grundwassertemperatur, kleiner Platzbedarf auf Grundstück
- Kühlung im Sommer ebenfalls möglich
- Gesetzliche Vorschriften des Gewässerschutzes beachten



AUCH WICHTIG: DIE RICHTIGE KÄLTEMITTELWAHL

- Einsatz von synthetischen und natürlichen Kältemitteln in Wärmepumpen
- Synthetische Kältemittel: klima- und umweltschädlich sowie potentiell gesundheitsschädlich durch Abbauprodukte
- Natürliche Kältemittel (Propan) kommen auf natürlicher Weise in der Umwelt vor und belasten diese kaum
 - Weiterer Vorteil: Propan ist ein sehr energieeffizientes Kältemittel
 - Bei natürlichen Kältemitteln sind bei der Installation Sicherheitsstandards einzuhalten



EFFIZIENZ VON WÄRMEPUMPEN

- Jahresarbeitszahl (JAZ): Effizienz einer Wärmepumpe im realen Betrieb über ein Jahr
- Dahinter stehende Frage: wie viele Einheiten Wärme werden mit einer Einheit Strom über ein Jahr erzeugt?
- JAZ:
 - Von vielen Faktoren abhängig (z.B. von Typ der Wärmepumpe, Wärmebedarf)
 - Berechnung: produzierte Heizwärme (kWh/Jahr) / eingesetzten Strom (kWh/Jahr)
 - $JAZ = 4$ bedeutet Effizienz von 400 %
- Ergebnisse Feldtests des Fraunhofer Instituts (Messperiode 2018/2019):
 - Bei Luftwärmepumpen: durchschnittlich JAZ 3,1 in Bestandsgebäuden
 - Bei Erdwärmepumpen: durchschnittlich JAZ 4,1 in Bestandsgebäuden

ÖKOLOGISCHER VERGLEICH: WÄRMEPUMPE VS. GAS

- Mit erneuerbarem Strom arbeitet die Wärmepumpe klimaneutral
- Selbst bei heutigem Strommix (knapp die Hälfte erneuerbar) hat eine Wärmepumpe eine deutlich bessere Bilanz als eine Gasheizung

Eingesetzte Heiztechnologie	CO2 pro Kilowattstunde
Wärmepumpe (JAZ 3,5) mit Strommix	105 Gramm
Wärmepumpe (JAZ 2) mit Strommix	183 Gramm
Erdgas	200 Gramm

→ Durch den immer grüner werdenden Strommix werden die CO2-Emissionen der Wärmepumpe stetig geringer

→ Aber: Problem der Unwirtschaftlichkeit + Effizienzprinzip

WÄRMEPUMPE UND EFFIZIENTE GEBÄUDE: EIN SUPER TEAM!

- Energetisch guter Gebäudezustand ist Voraussetzung für energie- und damit kosteneffizienten Betrieb der Wärmepumpe (wie bei allen anderen Heiztechnologien)
- Bestandsgebäude mit höherem Heizbedarf: Sanierungen idealerweise vor Einbau der Wärmepumpe
- Wenn Vollsanierung nicht direkt möglich, kann auch eine Teilsanierung den effizienten Einsatz der Wärmepumpe im Gebäude verbessern
- Größte Effizienz mit Flächenheizung (Fußboden- oder Wandheizung), da diese auf ein niedriges Vorlauftemperaturniveau von unter 35 Grad ausgelegt ist
 - Weitere Möglichkeit: Wärmepumpen-Heizkörper einsetzen
 - Auch der Austausch einzelner alter Heizkörper kann schon die Effizienz deutlich verbessern



Bildquelle: BMWI

DER ERSTE SCHRITT: EIN INDIVIDUELLER SANIERUNGSFAHRPLAN

- Sanierungsfahrpläne werden durch zertifizierte Energieberater*innen erstellt
- Dient der Bestandsaufnahme des Gebäudes und zeigt in übersichtlicher und ganzheitlicher Weise mögliche Sanierungsschritte auf
- Gibt Auskunft über die zu erwartenden Einsparungen, Investitionskosten und passende Fördermöglichkeiten
- Achtung bei Wirtschaftlichkeitsberechnung: unvollständige oder teils verzerrte Rahmenbedingungen hinsichtlich Energiepreise → Wirtschaftlichkeit der Wärmepumpe im Vergleich zur Gasheizung nachteilig abbildet



Bildquelle: co2online

STAATLICHE FÖRDERMÖGLICHKEITEN FÜR WÄRMEPUMPEN

Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG):

- Von Gasheizung auf Wärmepumpe: 35 % Förderung
- Von Ölheizung auf Wärmepumpe: 45 % Förderung
- Individueller Sanierungsfahrplan-Bonus: 5 % zusätzlich auf den Fördersatz für die Wärmepumpe

Infos zur Förderung finden Sie auf der [Seite des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle](#) (BAFA)

FRAGEN?

Unsere Kontaktdaten:

Chrissy Lind

lind@duh.de

Christina Hülsken

c.huelsken@unendlich-viel-energie.de