

Klimaneutrale Heizungsanlagen lt. GEG für eine diversifizierte und resiliente Wärmewende

Manfred Hoppe

Übersicht zu den GEG-Optionen für die Wärmewende

- Anschluss an ein Wärmenetz
- Einbau einer elektrisch angetriebenen Wärmepumpe
- Einbau einer Stromdirektheizung
- Einbau einer Solarthermischen Anlage
- Einbau einer Heizungsanlage zur Nutzung von grünem oder blauem Wasserstoff
- Einbau einer Wärmepumpen-Hybridheizung
- Einbau einer Heizungsanlage im Bestand zur Nutzung von Biomasse unter Berücksichtigung von Anforderungen
- Einhaltung der zeitlich und mengenmäßig gestuften „65%-Regelung“ zur Umsetzung hybrider Möglichkeiten.

Klimaneutrale Energieformen

- **Die Nutzung von grünem Strom: Heizen mit Strom**
- **Die Verwendung CO₂-freier Brennstoffe: Heizen mit Biogas, Wasserstoff etc.**
- **Die Nutzung unvermeidbarer Abwärme und von Wärme aus zirkulären Prozessen: Heizen mit Fern- oder Nahwärme**

Anforderungen an eine verifizierte und resiliente Wärmewende

- **Möglichst vielseitig, widerstandsfähig und robust**
- **Zuverlässig und sicher**
- **Technisch beherrschbar und finanziell machbar**

1. Heizen mit Strom

- **Wie weit sind wir bei den erneuerbaren Energien?**
- **Wie entwickelt sich der Bedarf an grünem Strom?**
- **Wie steht es mit dem Ausbau der Produktion von grünem Strom?**
- **Welche komplementären klimaneutralen Energieformen stehen auch noch zur Verfügung?**

Erfolgreich klingende Steigerungsraten bei erneuerbaren Energien – insgesamt aber zu wenig

- **Stromproduktion 2018 – 2022: Jährlich etwa 500 – 600 TWh**
- **Gesamtenergiebedarf 2020 von ca. 3000 TWh**
- **Der Anteil erneuerbarer Strom an der Produktion im Jahr 2022 betrug 45%, was einem Anteil von etwas über 17% an der benötigten Gesamtenergie entspricht.**

Enormer Zuwachs des Bedarfs an grünem Strom

Beispiel 1: Strombedarf von Wärmepumpen

Heizleistung	Luftwärmepumpe	Erdwärmepumpe	Wasserwärmepumpe
5 kW	3.571 kWh/Jahr	2.500 kWh/Jahr	2.083 kWh/Jahr
10 kW	7.143 kWh/Jahr	5.000 kWh/Jahr	4.167 kWh/Jahr
15 kW	10.714 kWh/Jahr	7.500 kWh/Jahr	6.250 kWh/Jahr

Durchschnittlicher Jahresstrombedarf von Wärmepumpen (Quelle: Verivox)

Beispiel 2: Strombedarf von E-Autos

Beispiel 3: Industrielle Anwendungen

Begrenzte Möglichkeiten der Produktion von grünem Strom

- **Aufstellflächen für Windanlagen und Solarparks an Land**
- **Windparks in der Nord- und Ostsee**
- **Leistungsfähigkeit der Wind- und Solaranlagen**
- **Schwächen der Netze**

Nicht zu übersehen: Versorgungssicherheit entsteht nur mit Wasserstoff

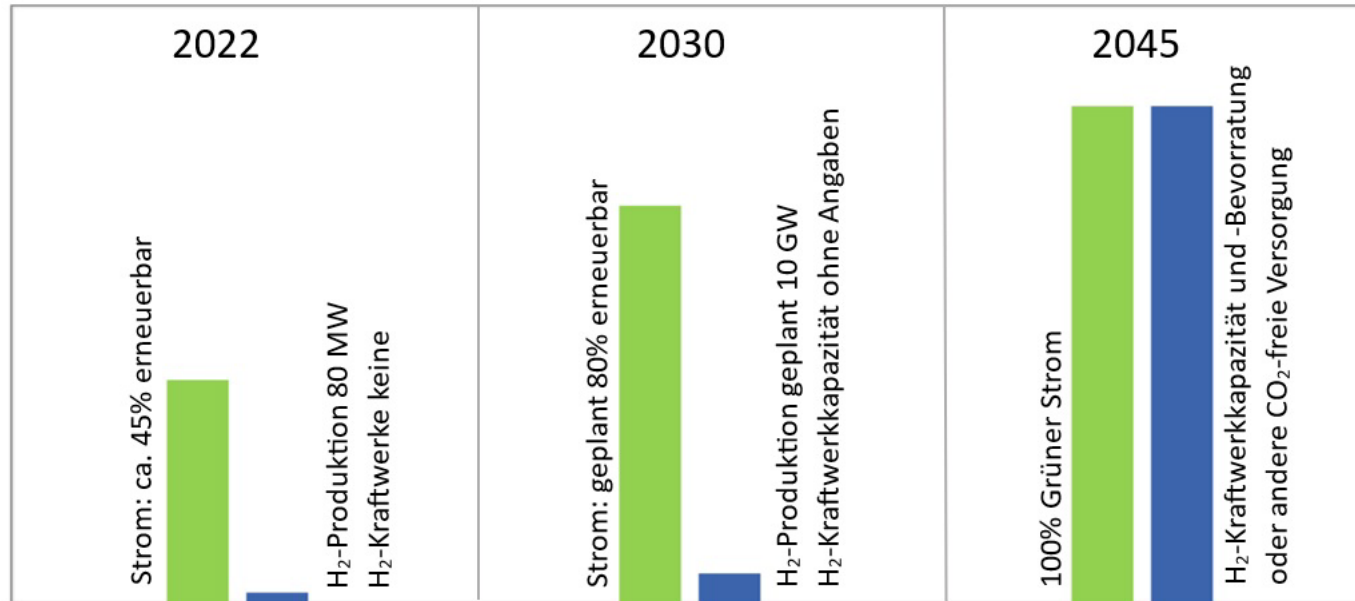


Bild 1: Die Ungleichzeitigkeit des Ausbaus erneuerbarer Energien

Fazit zum Heizen mit Strom

- **Grüner Strom wird in sehr großer Menge benötigt**
- **Heizen mit Strom ist zukünftig ein wichtiges Standbein für die Wärmewende, sollte aber nur im gesicherten Umfang erfolgen**
- **Komplementäre klimaneutrale Energien sind zum Heizen ebenfalls einzubeziehen**

2. Heizen mit Wasserstoff

Wie kann Wasserstoff im Wärmebereich eingesetzt werden?

A) Zentral in Kraftwerken

B) Dezentral vor Ort mit Heizanlagen

Wie kann Wasserstoff im Wärmebereich eingesetzt werden?

- Ein Vergleich der Einsatzarten

A) Zentraler Einsatz von Wasserstoff

- (1) Grüner Strom wird aus Sonne und Wind erzeugt
- (2) Grüner Wasserstoff wird aus grünem Strom hergestellt
- (3) Mit grünem Wasserstoff wird erneut klimaneutraler Strom erzeugt
- (4) Strombetriebene Wärmepumpen stellen Wärme zur Verfügung

B) Dezentraler Einsatz von Wasserstoff

- (1) Grüner Strom wird aus Sonne und Wind erzeugt
- (2) Grüner Wasserstoff wird aus grünem Strom hergestellt
- (3) Heizungsanlagen vor Ort stellen mit grünem Wasserstoff Wärme und klimaneutralen Strom zur Verfügung

Wie kann Wasserstoff im Wärmebereich eingesetzt werden?

Vorteile bei dezentralem Umgang mit Wasserstoff:

- Die vorhandene Infrastruktur für Erdgas bleibt (evtl. ertüchtigt) weitgehend erhalten
- Die intakten Heizungsanlagen können nach Umrüstung auf wasserstofffähige Geräte weiter betrieben werden
- Klimaneutral erstellter Strom kann in einem relevanten Umfang dezentral produziert werden
- Die Zahl der erforderlichen neuen Gaskraftwerke kann geringer ausfallen
- Der Ausbau des Stromnetzes kann angepasst werden

Was geschieht derzeit im Wasserstoffbereich?

Als Meilensteine sind zu bezeichnen:

- **Bau der europäischen Wasserstoffpipeline**
- **Bau des deutschen Wasserstoffkernnetzes**
- **Inbetriebnahme von Elektrolyseuren**
- **Vorbereitung von Wasserstoffimporte ab 2025**
- **Bau von wasserstofffähigen Gaskraftwerken**
- **Für 2032 anvisiert: Entscheidung über Umstellung auf Wasserstoff**

Aktivitäten im Wärmebereich:

- **Projekt H2Switch100 in Hamburg/Harburg**
- **Projekt H2Direkt in Hohenwart/Landkreis Pfaffenhofen**

Wie wird gegen die Verwendung von Wasserstoff im Wärmebereich argumentiert?

- **Unklare Festlegung einer Prioritätenfolge**
- **Abschreckende Kostenargumentation**

Fazit zum Heizen mit Wasserstoff

- **Heizen mit Wasserstoff ist technisch machbar**
- **Heizen mit Wasserstoff ist nicht zu umgehen**
- **Es ist aber wichtig, den richtigen Umgang mit Wasserstoff vorzunehmen**
- **Ob es zum Heizen mit Wasserstoff kommt, ist noch nicht entschieden**

3. Heizen mit Fern- oder Nahwärme

- **Unvermeidbare Abwärme**
- **Geplant jährlich 100 000 weitere Anschlüsse von Heizungsanlagen an Wärmenetze**
- **2030 sollen 50% der Wärmenetze klimaneutral heizen**
- **Unvermeidbare industrielle Abwärme mit hohen Temperaturen (Stahl, Zement, Glas, Chemie u.a.) für Fernwärme**
- **Abwärme geringerer Temperatur aus Rechenzentren, Gewerbegebieten, Supermärkten, landwirtschaftliche Reststoffe usw. für Nahwärme**
- **Kalte Nahwärme. Wärmenetze entwickeln sich hin zu Temperaturen des Übertragungsmediums von 5 bis 35 °C. Erhöhung auf Heiztemperaturen durch Wärmepumpen.**

Fazit zum Heizen mit Fern- und Nahwärme

Willkommene Entlastung der Energieträger Strom und Wasserstoff durch

- **Verwendung unvermeidbarer Abwärme**
- **Wärmeerzeugung aus Abfällen und Reststoffen**
- **Nutzung geothermischer Vorhaben**
- **Ausbau der Kalten Nahwärme.**

Schlussbetrachtung

- Eine diversifizierte und resiliente Wärmewende ist möglich
- Massenwirksam ist das Heizen mit
 - grünem Strom
 - grünem Wasserstoff
 - unvermeidbarer Abwärme und Wärme aus zirkulären Prozessen
- Die klimaneutralen Energieformen mit Breitenwirkung sind zentral für die Aufstellung der kommunalen Wärmepläne

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Für Nachfragen und zur Kontaktaufnahme: fpbhoppe@uni-bremen.de