

# Gefährdungen und Prävention bei erneuerbaren Energieträgern

DGUV Sachgebiet Energie und Wasser

Nachhaltig und gesund arbeiten im Gastgewerbe und der Nahrungsmittelwirtschaft

Dr. Albert Seemann, 27.06.2023

# Energiewende in Deutschland - Arbeitsschutz

## Gliederung

- Technologien der Energiewende
- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Handlungshilfen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz aus dem DGUV Sachgebiet Energie und Wasser (DGUV Fachbereich ETEM)

# Technologien der Energiewende

## Energiewende in Deutschland

**Weg in die Zukunft:** Mittelfristig CO<sub>2</sub>-Emissionen reduzieren und langfristig ganz vermeiden.

Lässt sich durch die Nutzung nicht-fossiler Energiequellen erreichen.

Hierfür stehen bereit:

- Erneuerbare Energien (Wasserkraft, Windenergie, Solarenergie, Bioenergie)
- Geothermie und Wärmepumpen
- Verbesserung der Effizienz als Maßnahme, dem gleichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß eine höhere Produktivität zu geben
- Nukleare Energie aus Fusion.

Erneuerbare Energien brauchen Netze (z. B. Strom, Gas) und Speicher.

# Energiewende in Deutschland

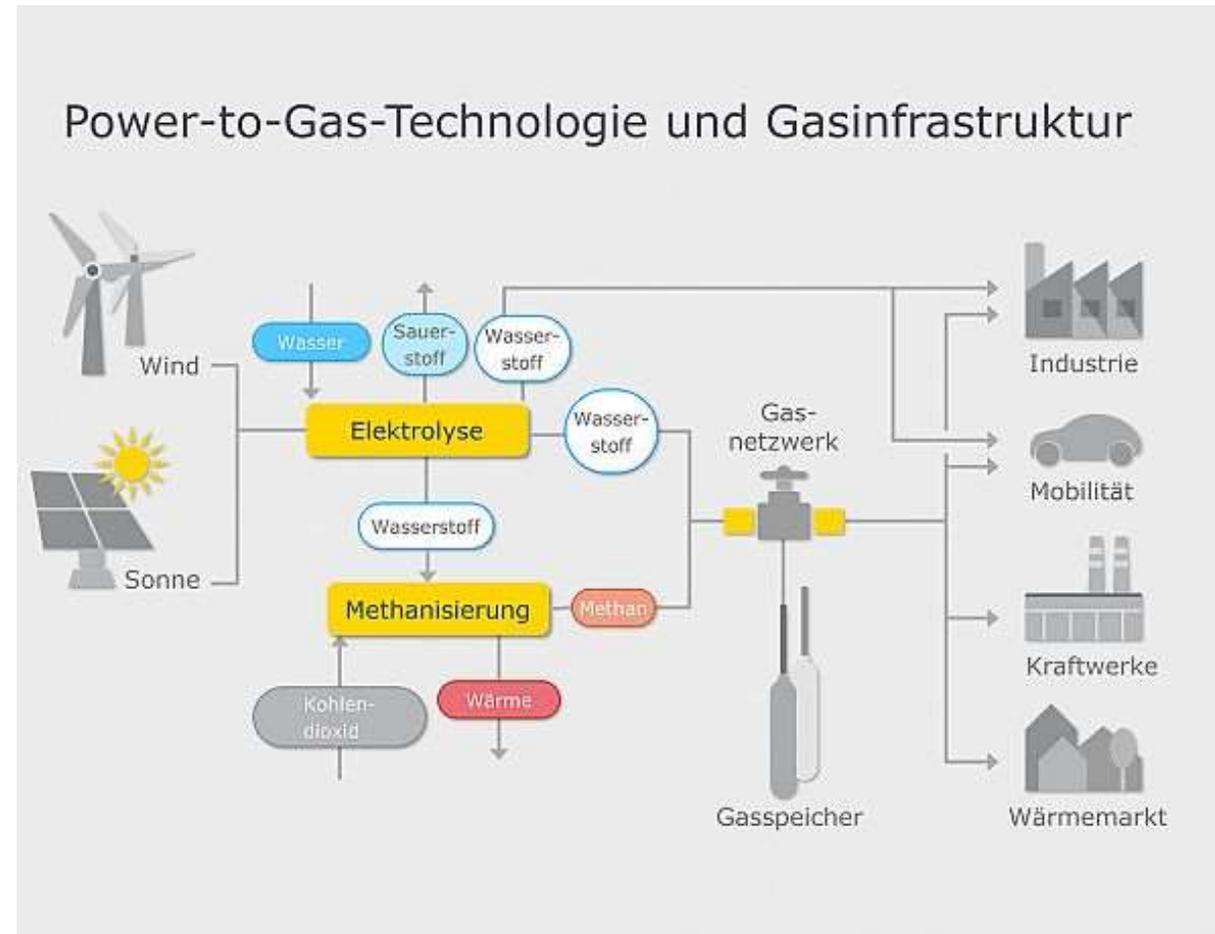
## Technologien zur CO<sub>2</sub>-freien Stromerzeugung

- Wasserkraft (Laufwasserkraftwerk, Speicherkraftwerk, Pumpspeicherkraftwerk)
- Photovoltaik
- Windenergie
- Biomasse

# Energiewende in der Gasversorgung

## Schlüsseltechnologie Power-to-Gas ist der Weg in die Zukunft

Unter Power-to-Gas versteht man die Umwandlung von regenerativ erzeugter elektrischer Energie („grüner“ Strom aus Windenergie oder Photovoltaik) in die besser speicherbare Energieform Gas (Wasserstoff) mittels Elektrolyse. Sie gilt heute als eine der Schlüsseltechnologien der deutschen Energiewende.

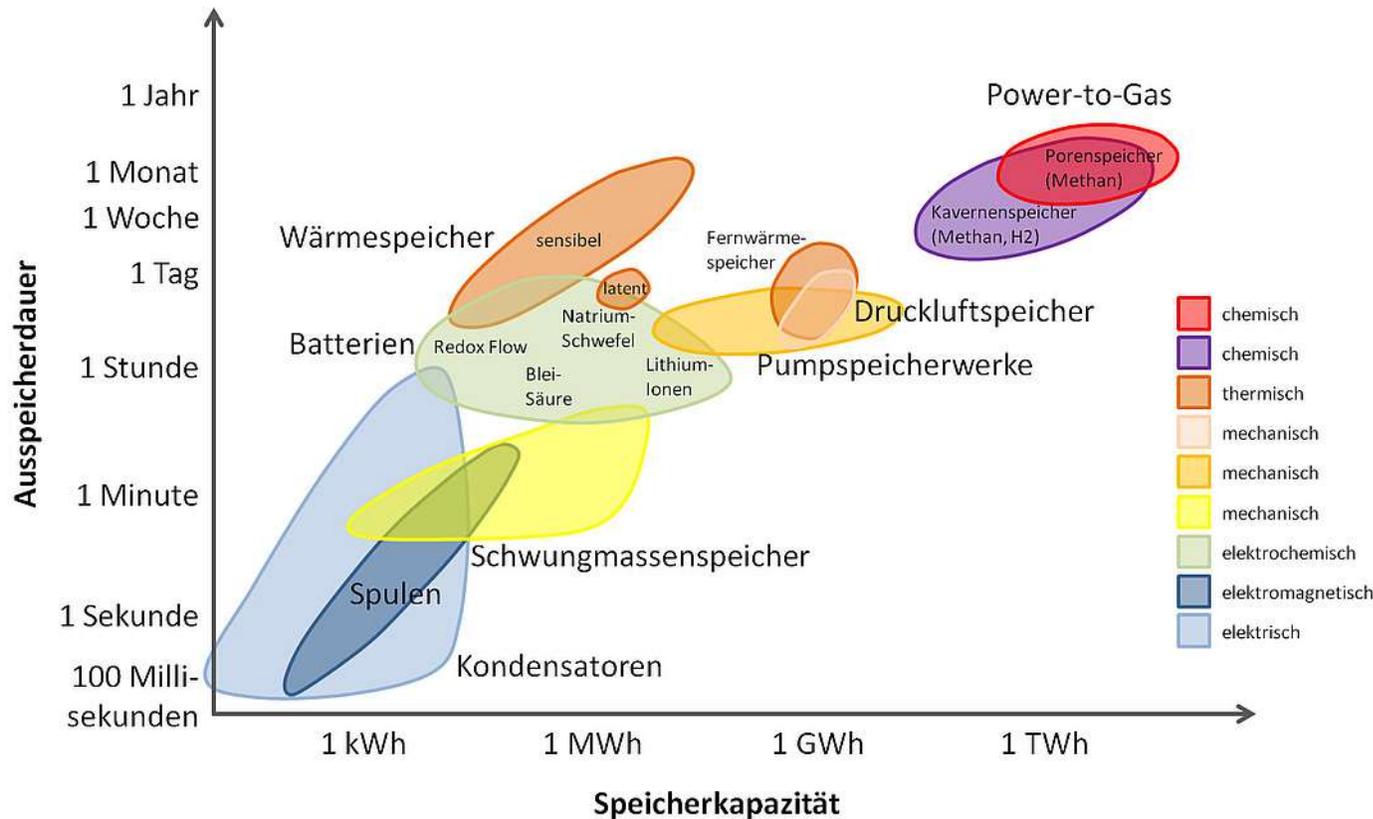


# Energiewende in der Gasversorgung

## Anwendungen für Wasserstoff:

- Einsatz in der Rohstahlproduktion
- Chemische Industrie (Raffinerie, Ammoniaksynthese, Methanolherstellung)
- Brennprozesse in der Keramikindustrie
- Wasserstoffantriebe für die Mobilität
- Gebäudeenergieversorgung

# Energiewende in Deutschland



## Energiespeicherung

Speicherkapazität und Ausspeicherdauer verschiedener Speichertechnologien im Überblick. Die Ausspeicherdauer besagt, wie lange ein Speicher Energie liefern kann. Sie berechnet sich aus dem Verhältnis von ausspeicherbarer Energie und Ausspeicherleistung.

(Quelle: Reproduziert nach Sterner, Stadler, Energie-speicher-Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Vieweg 2014)

# Energiewende in der Gasversorgung

## Biogas aus nachwachsenden Rohstoffen und Biomasse:

- Erzeugung von Gas in einem Fermenter durch anaerobe Gär- oder Fäulnisprozesse.
- Strom- und Wärmeerzeugung in Blockheizkraftwerken.
- Nach einer Aufbereitung kann Biogas auch ins Erdgasnetz eingespeist werden.

# Rechtliche Rahmenbedingungen

## Rechtsrahmen Energiewende

**Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG).** Der Ausbau Erneuerbarer Energien soll damit beschleunigt werden.

**Energieeinsparverordnung (EnEV).** Der Gesetzgeber schreibt hierin vor, wie viel Energie ein Gebäude für Beheizung und Warmwasser maximal brauchen darf (wurde ab 2020 im Gebäudeenergiegesetz (GEG) integriert).

**Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG).** Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) bezeichnet die gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme. Die Bundesregierung räumt der Kraft-Wärme-Kopplung beim Erreichen der Klimaschutzziele eine wichtige Rolle ein.

**Gebäudeenergiegesetz (GEG).** Das GEG enthält Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden, die Erstellung und die Verwendung von Energieausweisen sowie an den Einsatz erneuerbarer Energien in Gebäuden. Die frühere EnEV, das EnEG und das EEWärmeG wurden mit dem GEG zusammengeführt.

**Energiewirtschaftsgesetz (EnWG).** Ziel des EnWG ist es, eine sichere, günstige und umweltverträgliche Energieversorgung der Allgemeinheit mit Strom, Gas und Wasserstoff zu gewährleisten. Diese soll zunehmend auf Erneuerbaren Energien basieren.

# Technische Regelwerke zur Energiewende

Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN), Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (DKE), Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW), Verband der Automobilindustrie (VDA), Verein Deutscher Ingenieure e. V. (VDI) sowie der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V. (VDMA)

Die Prozesse zur Erarbeitung von Normen und Standards zu aktuellen Themen der Energiewende sind im Gange.



# Gesetze, Verordnungen und Regelwerke Arbeitssicherheit Energiewende

**Arbeitsschutzgesetz**

**Betriebssicherheitsverord-  
nung**

**Gefahrstoffverordnung**

**Arbeitsstättenverordnung**

...

und zugeordnete technische  
Regelwerke (TRBS, TRGS,  
ASR...)

**Gefährdungsbeurteilung nach ArbSchG ist  
durchzuführen für Arbeitsbereiche und Tätigkeiten.**

**Daraus resultieren:** Auswahl und Festlegung von  
Schutzmaßnahmen.



# **Handlungshilfen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz aus dem DGUV Sachgebiet Energie und Wasser (DGUV Fachbereich ETEM)**

# Energiewende in Deutschland

## Handlungshilfen zum Arbeitsschutz zur Energiewende aus dem DGUV Sachgebiet Energie und Wasser

- Power-to-Gas
- Windenergie
- Photovoltaik
- Biogas
- Fernwärme



# Fachbereich AKTUELL FBETEM 007 Wasserstoff

**Fachbereich AKTUELL** zeigt grundlegende Gefährdungen (Explosion und Druck) und Schutzmaßnahmen, die bei Arbeiten an oder im Bereich von Wasserstoffanlagen und –leitungen mit einem Wasserstoffanteil größer 98 Vol.-% zu berücksichtigen sind, kurz und kompakt auf.

Sie ergänzt damit die DGUV Information 203-090 „Arbeiten an in Betrieb befindlichen Gasleitungen – Handlungshilfe zur Erstellung der Gefährdungsbeurteilung“ und die DGUV Information 203-092 „Arbeitssicherheit beim Betrieb von Gasanlagen – Handlungshilfe zur Erstellung der Gefährdungsbeurteilung“ bezüglich Gefährdungen und beispielhafter Schutzmaßnahmen für Wasserstoff.

Zielgruppe: Betreiber und Auftragnehmer, insbesondere deren Anlagen- und Arbeitsverantwortliche, sowie Fachkräfte für Arbeitssicherheit.



## Fachbereich AKTUELL

FBETEM-007

Gefährdungen und Schutzmaßnahmen bei Arbeiten im Bereich von Wasserstoffanlagen und –leitungen

Sechsbibel Energie und Wasser  
Stand: 14.12.2022

Diese Fachbereich AKTUELL zeigt grundlegende Gefährdungen (Explosion und Druck) und Schutzmaßnahmen, die bei Arbeiten an oder im Bereich von Wasserstoffanlagen und –leitungen mit einem Wasserstoffanteil größer 98 Vol.-% zu berücksichtigen sind, kurz und kompakt aufzeigen. Sie ergänzt damit die DGUV Information 203-090 „Arbeiten an in Betrieb befindlichen Gasleitungen – Handlungshilfe zur Erstellung der Gefährdungsbeurteilung“ und die DGUV Information 203-092 „Arbeitssicherheit beim Betrieb von Gasanlagen – Handlungshilfe zur Erstellung der Gefährdungsbeurteilung“ bezüglich Gefährdungen und beispielhafter Schutzmaßnahmen für Wasserstoff. Zielgruppe: Betreiber und Auftragnehmer, insbesondere deren Anlagen- und Arbeitsverantwortliche, sowie Fachkräfte für Arbeitssicherheit.

### Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Rechtliche Grundlagen Wasserstoff	2
3	Gefährdungsbeurteilung	3
4	Hinweise zu Schutzmaßnahmen	5
4.1	Allgemeines	5
4.2	Instandhaltungsarbeiten an Wasserstoffleitungen und -anlagen	7
5	Explosionssicherheit	10
6	Prüfungen	11

### 1 Einleitung

Im Rahmen der Energiewende kommt Wasserstoff bei der Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen eine Schlüsselrolle zu. Er lässt sich klimafreundlich durch Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien mit Hilfe der Elektrolyse erzeugen. Wird hierfür ausschließlich grüner Strom genutzt und fällt bei der Produktion kein CO<sub>2</sub> an, wird der Wasserstoff als grün bezeichnet. Bei vielen Energieversorgungsunternehmen, in Bereichen der Stahlbranche sowie Chemieindustrie werden bereits Anlagen zur Herstellung, Verarbeitung und zum Transport von Wasserstoff betrieben.

Zu den Wasserstoff-Anlagen in den vorgenannten Bereichen zählen z. B.:

1/76

# DGUV Information 203-007 „Windenergieanlagen“

**Handlungshilfe zur Erstellung der Gefährdungsbeurteilung** für Arbeiten in Windkraftanlagen unter Berücksichtigung der spezifischen Gefährdungen (On- und Offshorebereich)

## **Inhaltliche Gliederung:**

- Grundlegende Informationen
- Tätigkeitsübergreifende Hinweise zu Gefährdungen und Belastungen mit beispielhaften Schutzmaßnahmen
- Tätigkeitsbezogene Hinweise zu Gefährdungen und Belastungen mit beispielhaften Schutzmaßnahmen



# Montage und Instandhaltung von Photovoltaik-Anlagen

Handlungshilfe zur Erstellung der Gefährdungsbeurteilung für die Unternehmen, die Montage und Instandhaltung von Photovoltaik-Anlagen durchführen.

## DGUV Informationen 203-080

„Montage und Instandhaltung von Photovoltaik-Anlagen“

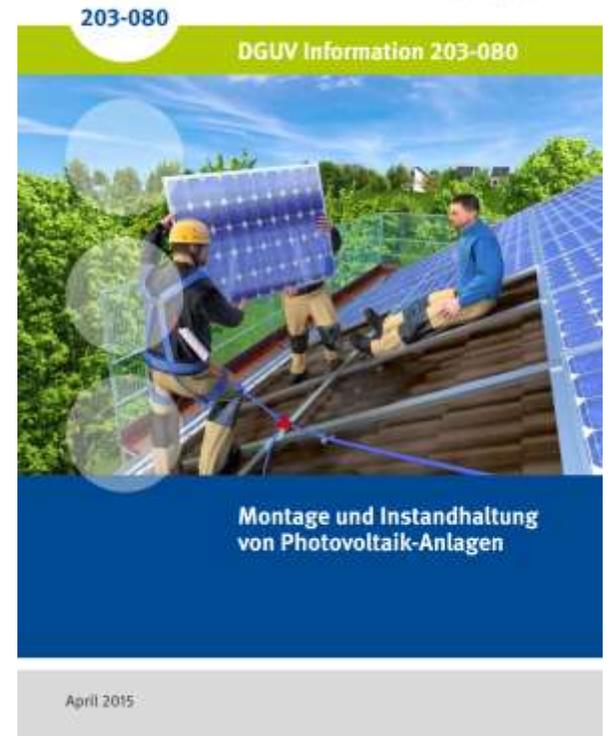
### Gefährdungsbeurteilung

### Organisation und Verantwortung

### Gefährdungen und Schutzmaßnahmen

- Absturz, Durchsturz
- Elektrische Gefährdungen
- Weitere Gefährdungen
- Kurzzeitige Arbeiten, Wartung und Instandhaltung

### Anhang



# Photovoltaik – Schutz gegen Absturz

Handlungshilfe zur Erstellung der Gefährdungsbeurteilung für die Unternehmen, die Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln auf Dächern durchführen

## DGUV Informationen 203-058

„Schutz gegen Absturz bei Arbeiten an elektrischen Anlagen auf Dächern“

- Zugang zu Dächern
- Leitern
- Schutz gegen Absturz
- Rettung
- ...



# Biogaserzeugung

## Handlungshilfe zur Erstellung der Gefährdungsbeurteilung beim Umgang mit Biogas

**TRGS 529** „Tätigkeiten bei der Herstellung von Biogas“

- Gefahrstoffe
- Explosionsgefährdungen
- Mitarbeiterqualifikation
- Instandhaltungsarbeiten
- BHKW mit Biogasbetrieb
- ...



# Explosionsgefährdungen Biogasanlagen

## Weitere Erkenntnisquellen

### DGUV Regel 113-001, Beispielsammlung Punkt 4.8 Biogasanlagen

Aufgeführt werden Beispiele zur Einteilung explosionsgefährdeter Bereich für Biogasanlagen.

Unter **Punkt 4.8.17** werden Hinweise zur Vermeidung von Explosionsgefährdungen für BHKWs aufgeführt, die mit Biogas betrieben werden.

Für die Biogasanlage ist ein Explosionsschutzdokument zu erstellen (siehe dazu auch **DGUV Information 213-106 "Explosionsschutzdokument,,**).

Für diese Anlagen sind u. a. die Prüfregularien zum Explosionsschutz gemäß **BetrSichV** zu beachten (**§ 15 und § 16 in Verbindung mit Anhang 2 Abschnitt 3 Explosionsgefährdungen**).

## Anforderungen an das Personal

**Erläuterung gemäß DGUV Regel 100-001 „Grundsätze der Prävention“**

### **Befähigung**

Der Begriff der Befähigung umfasst alle körperlichen sowie geistigen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Eigenschaften einer Person, die zur Einhaltung der Arbeitsschutzvorschriften erforderlich sind...

... Bestandteil der Qualifizierungsanforderungen sind alle Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen, die die Versicherten in die Lage versetzen, sich entsprechend dem Schutzkonzept für ihren Arbeitsplatz und ihre Arbeitsaufgabe unter den vorhersehbaren Bedingungen zu verhalten.

**Fachkundig gemäß BetrSichV:** Berufsausbildung, Berufserfahrung oder eine zeitnah ausgeübte entsprechende berufliche Tätigkeit. Die Fachkenntnisse sind durch Teilnahme an Schulungen auf aktuellem Stand zu halten.

**Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit.**

