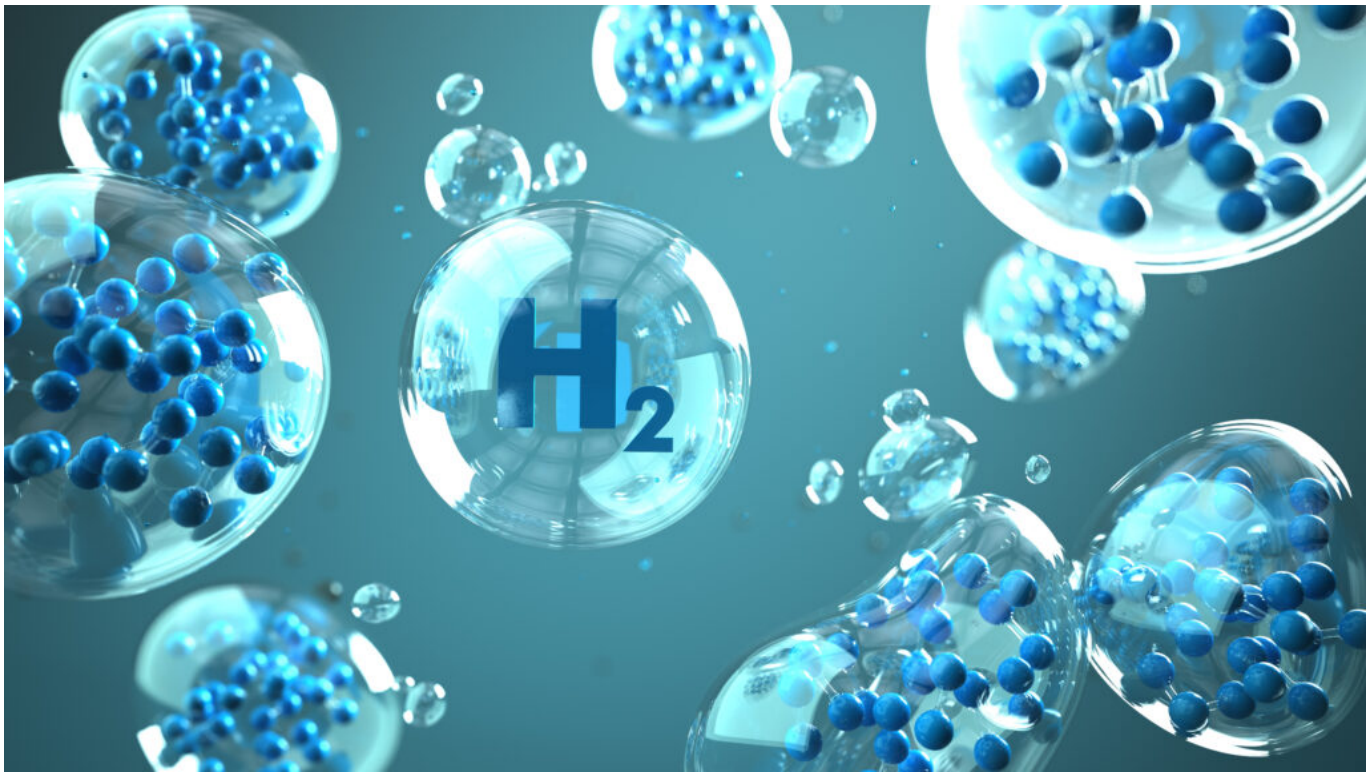
12.08.2026

Wasserstoff – Chancen mit erdgasbasierten Lösungen

Wasserstoff soll zum Gelingen der Energiewende beitragen. Das Gas eignet sich ideal, um CO2-Emissionen einzusparen und damit den globalen Treibhauseffekt zu verringern. Besonders das klimaneutrale Erzeugen von grünem Wasserstoff aus erneuerbarer Solar- und Windenergie steht hoch im Kurs. Doch die damit aktuell möglichen Kapazitäten reichen nicht ansatzweise für Deutschlands riesigen Wasserstoffbedarf in der Zukunft. Der Einsatz von Erdgas als Rohstoff zur Herstellung von Wasserstoff und damit verbundene Technologien können helfen, die Wasserstoff-Wirtschaft in Europa aufzubauen und voranzubringen.

Beitrag zum Klimaschutz



© Shutterstock

Das Gas Wasserstoff ist das häufigste chemische Element und auf der Erde umfassend verfügbar, allerdings nicht in reiner Form, sondern nahezu ausschließlich in chemischen Verbindungen aus Wasser, Säuren und Kohlenstoffen. Er muss unter hohem Energieaufwand erzeugt werden und zählt deshalb zu den Sekundärenergieträgern. Wasserstoff verfügt über vorteilhafte Eigenschaften (z.B. nicht giftig, gut speicherbar, nicht oxidierend) und ist für viele Industrieprozesse von elementarer Bedeutung, etwa bei der Synthese von Ammoniak und Methanol oder in der Metallurgie. Vor allem bilden sich beim Wasserstoffeinsatz keine Verbrennungsabgase, insbesondere keine direkten, lokalen CO_2-Emissionen, sondern nur Wasserdampf. Wasserstoff kann daher bei der Umsetzung der

Energiewende eine Schlüsselrolle zukommen. Deutschland soll in den Wasserstofftechnologien, z.B. in der Effizienztechnologie Brennstoffzelle für Anwendungen im Wärme- oder auch im Mobilitätssektor einen Spitzenplatz einnehmen.

Wasserstoff – Energieträger der Zukunft

Erfolgreicher Klimaschutz misst sich an der Reduzierung der CO_2-Emissionen – doch diese bewegt sich hierzulande nur unwesentlich unter den Zahlen von 2010. CO_2-Emissionen lassen sich jedoch mithilfe von Wasserstoff erheblich reduzieren, wenn so der Einsatz von konventionellen Energieträgern geringer wird. Daher gilt Wasserstoff als Energieträger der Zukunft, als der Schlüssel für das Gelingen der Energiewende und die Dekarbonisierung der Industrie. Wasserstofftechnologien und deren internationaler Vertrieb können Deutschland als Innovationsland stärken und den Klimaschutz weltweit voranbringen. Sie bieten enormes Potenzial für die Zukunft, doch auch der Bedarf an Wasserstoff ist riesig, wenn zunehmend klimaneutrale Industrieprozesse, z.B. in der Stahlindustrie, erreicht werden sollen. Zugleich wird viel Energie benötigt, um das Molekül H2 herzustellen. Es gibt diverse Herstellungsverfahren von Wasserstoff; da die Kapazitäten für die Herstellung von Wasserstoff in Deutschland zurzeit nicht ausreichen wird erwogen, diesen in großem Umfang zu importieren.

Lesen Sie auch

Wie Erdgas zum Klimaschutz beiträgt

Die Energiewende wird in Deutschland mit großem Fokus auf die erneuerbaren Energien geplant. Dabei sind die Möglichkeiten, erneuerbare Energien zu erzeugen nicht unbegrenzt, und es muss auch eine sichere und bezahlbare Versorgung gewährleistet bleiben.

Zum Artikel⟶

Grüner Wasserstoff: Elektrolyse in Power-to-Gas-Anlagen

Grüner Wasserstoff gilt als das Erdöl von morgen – gemeint ist damit die klimaneutrale Erzeugung von Wasserstoff mithilfe der Power-to-Gas-Technologie. Bei den Elektrolyse-Verfahren wird Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff zerlegt. Die dafür benötigte Primärenergie ist überschüssige Energie aus Solar- und Windkraft also grüner Strom. Der so erzeugte Wasserstoff ist in der Herstellung vollständig CO_2-frei und damit am klimaschonendsten. Grüner Wasserstoff lässt sich im vorhandenen Erdgasnetz einspeichern und transportieren.

Mögliche Verwendungen: als Kraftstoff, für Industrieprozesse, in Brennstoffzellen im Wärmemarkt oder in Fahrzeugen, für Rückverstromung oder Erdgas-Anwendungen nach Methanisierung. Der Einsatz von grünem Wasserstoff ist daher besonders erstrebenswert wird jedoch durch den nur schleppenden Ausbau der erneuerbaren Energien ausgebremst.

Grauer Wasserstoff: ein industrielles Standardverfahren

Grauer Wasserstoff wird aus fossilen Brennstoffen gewonnen. Die sogenannte Dampfreformierung zählt seit Jahren zu den wichtigsten, industriellen Standardverfahren, um Wasserstoff aus kohlenstoffbasierten Energieträgern herzustellen. Der wichtigste Rohstoff hierfür ist Erdgas, zusätzlich muss für eine erfolgreiche chemische Reaktion Wärme zugeführt werden. Bei der Dampfreformierung verwendet man reinen Wasserdampf, um Erdgas unter Hitze in Wasserstoff und Kohlendioxid umzuwandeln. Die Problematik dieses Herstellungsverfahrens unter Klimaschutzgesichtspunkten ist, dass dabei CO_2 ungenutzt der Atmosphäre überführt wird.

Blauer Wasserstoff: Speicherung von CO_2

Auch blauer Wasserstoff wird aus Erdgas hergestellt. Das CO_2, das dabei entsteht, wird am Ende des Prozesses abgeschieden und dauerhaft unterirdisch in tiefliegenden Lagerstätten gespeichert – das Verfahren wird CCS genannt (Carbon Capture and Storage). So gelangt das Kohlendioxid nicht in die Atmosphäre. Alternativ kann das abgespaltene CO2 auch in chemischen Prozessen genutzt werden; man sprich dann von CCU (Carbon Capture and Utilisation); so wird CO_2 zum wertvollen Rohstoff. Die überwiegende Nutzung von grünem Wasserstoff ist für ein klimaneutrales Deutschland zwar das langfristige Ziel, benötigt jedoch seine Zeit. Deshalb eignet sich blauer Wasserstoff, um die Wasserstoff-Wirtschaft jetzt in Gang zu bringen und dabei gleichzeitig die CO_2-Emissionen zu verringern. Der Ausbau von grünem Wasserstoff wird dadurch nicht behindert.

Türkiser Wasserstoff: die Methanpyrolyse

Türkiser Wasserstoff lässt sich ebenfalls aus Erdgas herstellen, indem Methan und andere Kohlenwasserstoffe wie Biogas thermisch unter Druck und Hitze gespaltet werden – ohne direkte CO_2-Emissionen! Bei dem Verfahren der Methanpyrolyse kommt ein Hochtemperatur-Reaktor zum Einsatz, der das Methan in seine Bestandteile zerlegt: in gasförmigen Wasserstoff und in Kohlenstoff, der in fester Form (Granulat) sicher gelagert und später als Rohstoff wiederverwendet werden kann. Das Verfahren benötigt rund 87 Prozent weniger Energie als die Elektrolyse (grüner Wasserstoff). Türkiser Wasserstoff gilt als CO_2-neutral, sofern der Reaktor mit Wärme aus erneuerbaren Energien versorgt wird und der Kohlenstoff dauerhaft gebunden ist.

Lesen Sie auch

Wirklicher Klimaschutz: Potenziale von Erdgas und Wasserstoff nutzen!

Gastbeitrag von Ludwig Möhring im VDMA Technology Guide Oil – Gas – Petrochemicals.

Zum Artikel→

Erdgas – für die Wasserstoff-Strategie unentbehrlich

Die Energiewende geht in die nächste Phase. Doch Strom aus Solar- und Windenergie decken 2021 gerade mal rund sieben Prozent des gesamten Energiebedarfs in Deutschland. Um die Wende umzusetzen, müssen der Anteil erneuerbarer Energien erhöht und unterstützend weitere Energien gepusht werden. Hier empfiehlt sich Erdgas, das weltweit verfügbar, sehr gut speicherbar und preisgünstig ist – Erdgas gilt heute als sauberster konventioneller Energieträger und kann noch sauberer werden, indem das Kohlendioxid abgespalten und der gewonnene Wasserstoff effektiv genutzt wird.

Die Bundesregierung plant mit ihrer nationalen Wasserstoff-Strategie die umwelt- bzw. klimaschonende Energie-Speicherung sowie die Versorgung von Haushalten, Mobilität und Industrie. So sollen bis 2030 u.a. Elektrolysekapazitäten von 5 Gigawatt aufgebaut werden. Um die Lücke zum prognostizierten Bedarf von 90 bis 110 TWh an Wasserstoff in 2030 zu schließen setzt die nationale Wasserstoff-Strategie auf Importe. Wie sich diese Importe realisieren lassen, ist allerdings ungeklärt und wird in aktuellen Studien (zB von SCI4climate.NRW) als unrealistisch eingeschätzt. Grüner Wasserstoff mittels Elektrolyse stellt somit zwar ökologisch die ideale Lösung dar – doch um der Energiewende zum Durchbruch zu verhelfen und einen erfolgreichen Hochlauf der Wasserstoff-Energiewirtschaft umzusetzen, werden schon jetzt wesentlich größere Mengen Wasserstoff benötigt. Hierfür ist Erdgas unentbehrlich, insbesondere dann, wenn in der Wasserstoff-Strategie eine CO_2-reduzierende Sektorkopplung zur engen Verzahnung von Strom, Wärme, Mobilität und Industrie erreicht werden soll.

Dekarbonisierung von Prozessen durch klimafreundliche Umwandlung von Erdgas in Wasserstoff

Die Nutzung von Wasserstoff als Energieträger in Prozessen, die mit grünem Strom nicht realisiert werden können, ermöglicht es der Industrie, ihre Produktion zu dekarbonisieren. Energieintensive Industrien können so ihre CO_2-Emissionen bereits beim Erzeugen ihrer Kernmedien erheblich verringern. Beispielsweise lassen sich bei der Methanpyrolyse für die Herstellung von Wasserstoff auch Biomethan sowie synthetische, kohlenstoffbasierte Gase nutzen – dabei wird der Umgebung sogar CO_2 entzogen. Diese Option, die als Laboranwendung läuft, soll nun in einem Forschungsprojekt des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) und des Industriepartners Wintershall Dea

auf „industrielle Massentauglichkeit und Dauerbetrieb“ untersucht werden – gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung. Die Erforschung der Methanpyrolyse spielt bei der Energiewende eine zentrale Rolle.

500.000 km Erdgasleitungen: Wasserstoff speichern und transportieren

Eine spezielle Wasserstoff-Infrastruktur analog zum deutschen Stromnetz gibt es nicht. Jedoch ist die Erdgas-Infrastruktur schon heute weitgehend wasserstoffkompatibel. Erdgaspipelines empfehlen sich nicht nur für (erneuerbares) Methan, sondern auch für beigemischten Wasserstoff. Alternativ können diese Leitungen auch komplett für Wasserstoff umgerüstet werden. Ebenso lässt sich Wasserstoff in deutschen Erdgasspeichern lagern. Insgesamt eignet sich das bundesweite, flächendeckende Gasnetz einschließlich der Erdgaskavernenspeicher hervorragend zum Einspeisen und Speichern von Wasserstoff– eine Chance für Wasserstoff und die Versorgungssicherheit in Deutschland. Dabei verbindet und versorgt die vorhandene Gas-Infrastruktur alle Sektoren: Industrie, Gewerbe, Haushalt und Transport.

Quelle: https://www.bveg.de/die-branche/beitrag-zum-klimaschutz/wasserstoff/
Stand: 12.08.2026