

# GRÜNER WASSERSTOFF IM KONTEXT VON NACHHALTIGKEIT

## Diskussionspapier

des Arbeitsbereichs Nachhaltige Entwicklung  
der Forschungsstätte der Evangelischen  
Studiengemeinschaft e.V. (FEST)

März 2023



## **1 ABSTRACT**

Das vorliegende Diskussionspapier soll nicht die technischen Lösungen für die Nutzung von Wasserstoff in Deutschland thematisieren, sondern sich mit den bestehenden Herausforderungen und auch Widersprüchlichkeiten des aktuellen Wasserstoffdiskurses auseinandersetzen. Es soll die notwendigen Anforderungen beim Einsatz von grünem Wasserstoff als möglichen Bestandteil einer sozial-ökologischen Transformation auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität aufzeigen, um darauf aufbauend Rahmenbedingungen einer nachhaltigen Nutzung von grünem Wasserstoff – unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf Umwelt, Klima und soziale Aspekte – zu beschreiben.

## **2 ERZEUGUNG**

### **2.1 GRUNDLAGEN UND ANNAHMEN**

Auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität bis 2045 ist die potenzielle Nutzung von Wasserstoff ein möglicher Baustein unter vielen anderen. So können bestimmte industrielle Prozesse sowie der Flug- und Schiffsverkehr nach derzeitigem Wissensstand nicht vollständig elektrifiziert werden und sind auf einen stofflichen Energieträger angewiesen. Da (grüner) Wasserstoff annähernd treibhausgasneutral hergestellt werden kann (ohne Berücksichtigung der Herstellung erneuerbarer Energiequellen) und zudem ohne Emissionen verbrennt, bietet seine Nutzung eine Möglichkeit zum Erreichen der vollständigen Treibhausgasneutralität. Entsprechend den Ausführungen des Sachverständigenrats für Umweltfragen (SRU) und des Umweltbundesamtes (UBA) kann nur grün hergestellter Wasserstoff aus erneuerbaren Energien (Windkraft-, PV-Anlagen, Wasserkraftwerke), mit zusätzlichen strengen Umweltkriterien bei der Herstellung, einen glaubwürdigen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Sogenannter blauer oder türkiser Wasserstoff, der durch Abscheidung der im Herstellungsprozess entstandenen CO<sub>2</sub>-Emissionen vermeintlich treibhausgasneutral hergestellt werden kann, ist kein tragfähiger und nachhaltiger Energieträger auf dem Weg in die Treibhausgasneutralität. So können einerseits nicht alle Emissionen durch Abscheideverfahren gebunden werden und andererseits ist insbesondere die anschließende Einlagerung des festen Kohlenstoffes mit erheblichen Umweltrisiken verbunden. Selbst die Nutzung von grünem Wasserstoff belastet die Umwelt durch den erheblichen Bedarf an erneuerbaren Energien und damit auch an Flächen und Rohstoffen.

## **2.2 NACHHALTIGKEIT UND ENERGIEEFFIZIENZ**

Der in Deutschland eingesetzte Wasserstoff sollte ausschließlich grün sein und der sparsame Einsatz von Wasserstoff lediglich eine Ergänzung zu vollelektrischen Alternativen darstellen, d.h. Wasserstoff soll nur dort eingesetzt werden, wo eine rein elektrische Variante nicht ausreichend ist. Im Sinne der Energieeffizienz und Nachhaltigkeit sollte der Wasserstoff vorrangig zuallererst regional erzeugt und verbraucht werden und somit nur möglichst kurze Transportwege nach sich ziehen. Wasserstoff ist kein Primärenergieträger und damit auch keine Energiequelle. Die Besonderheit liegt vielmehr in der Speicherung von Energie. Im Idealfall werden im Wasserstoff erneuerbare Energien gespeichert, die nicht ins Stromnetz eingespeist werden können und verhindern so beispielsweise ein Abregeln von Windkraftanlagen. Allerdings ist die Erzeugung von Wasserstoff mit entsprechenden Umwandlungsverlusten und einem hohen Energiebedarf (Strom) verbunden. Als Energieträger im Gebäudesektor ist Wasserstoff nach heutigem Stand – etwa für Gebäudeheizsysteme in Form von Brennstoffzellen – gegenüber elektrischer Wärmeerzeugung deutlich ineffizienter und nicht geeignet.

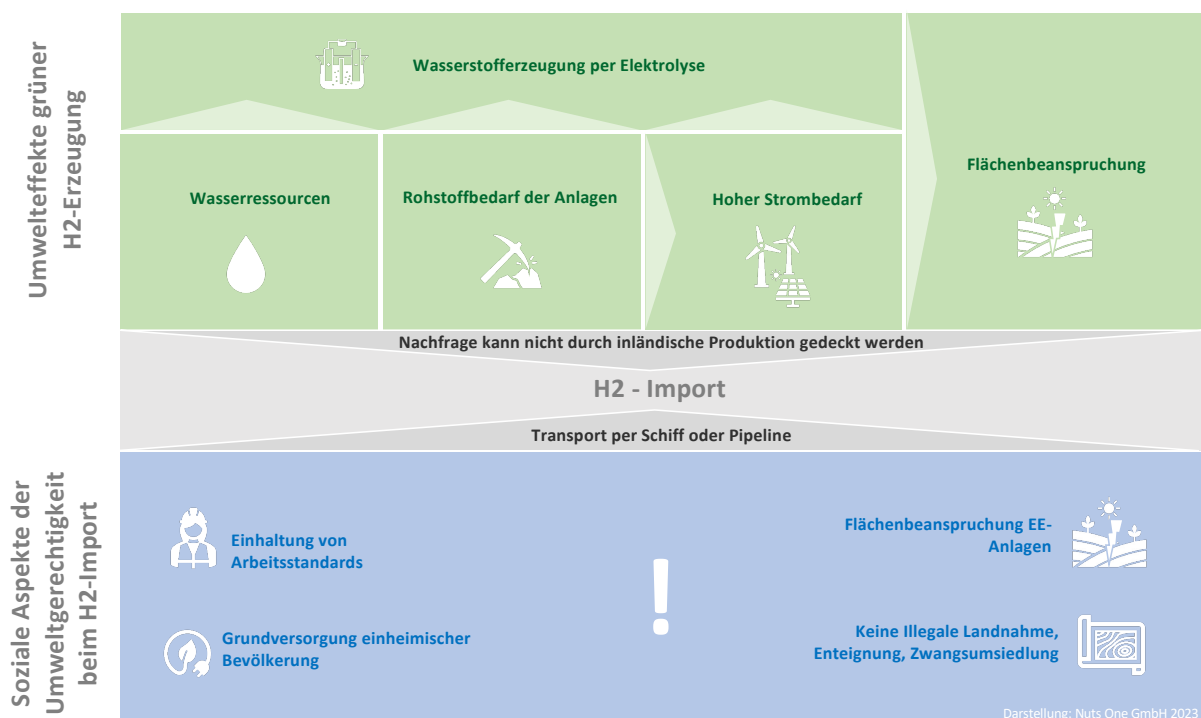
## **2.3 WASSERBEDARF**

Zur Herstellung von grünem Wasserstoff bedarf es einer enormen Menge an Wasser in Trinkwasserqualität und stellt damit einen nicht zu vernachlässigenden Eingriff in den regionalen Wasserhaushalt dar. So sind mindestens neun Liter aufbereitetes Wasser in Trinkwasserqualität notwendig, um einen Kilogramm Wasserstoff zu erzeugen. Eine Aufbereitung von Meerwasser in Entsalzungsanlagen (für einen Liter Süßwasser sind rund 2,5 Liter Salzwasser notwendig) stellt eine Möglichkeit dar, den Bedarf zu decken und zusätzlich Trinkwasser vor Ort bereitzustellen. Dies birgt jedoch weitere Risiken für die Umwelt unter anderem durch die Entsorgung der zurückbleibenden Laugen (schätzungsweise wird 1,5-mal mehr Sole als entsalztes Wasser produziert) und den zusätzlichen hohen Energie- und Ressourcenbedarf. Die auch in Deutschland zunehmende Trockenheit im Sommer durch das Fortschreiten des Klimawandels mit einem entsprechendem dauerhaften Grundwasserrückgang birgt die Gefahr potenzieller Konflikte, die durch Nutzungskonkurrenzen ausgelöst werden.

## **2.4 EINHALTUNG VON UMWELT-, SOZIAL- UND KLIMASTANDARDS**

Die bisherigen Schätzungen des Wasserstoffbedarfs als spürbaren Beitrag zum Erreichen der Treibhausgasneutralität bis 2045 in Deutschland übersteigen die Möglichkeiten der lokalen Produktion von grünem Wasserstoff wahrscheinlich bei weitem. Nur ein kleiner Anteil des

künftigen Wasserstoffbedarfs kann demzufolge in Deutschland hergestellt werden. Deshalb muss grüner Wasserstoff weitgehend aus dem Ausland bezogen werden. Deutschland ist in Zukunft von umfangreichen Importen aus anderen Ländern abhängig. Als Regionen, die sich hier anbieten, gelten neben den europäischen Staaten Spanien, Portugal und Norwegen insbesondere Nordafrika, Namibia und der Nahe Osten. Sie verfügen über genügend Sonnen- und Windkapazitäten. Doch gibt es erhebliche Hindernisse: Denn die südeuropäischen als auch die Länder in Afrika und im Nahen Osten verfügen nicht über genügend Wasserressourcen, die für die Wasserstoffproduktion benötigt werden. Diese Länder zählen nicht umsonst zu den wasserärmsten der Welt. Entsalzungsanlagen sind daher eine notwendige Option. Hierfür wird allerdings ein hoher Strombedarf benötigt. Bevor Wasserstoff also ausreichend produziert werden kann, ist in die Wasserversorgung und darüber hinaus in den Stromnetzausbau zu investieren. Nicht zuletzt ist die Frage zu klären, wie der Wasserstoff danach aus diesen Ländern nach Deutschland kommt; dies kann entweder mit Schiffen oder durch Pipelines erfolgen. Beide Lösungen sind mit erheblichen Eingriffen und Risiken für Natur und Umwelt verbunden.



**Abb. 1:** Umwelt- und soziale Aspekte bei der H<sub>2</sub>-Herstellung

Die Herstellung von grünem Wasserstoff bedarf also großer Mengen an Wasser, erneuerbarer Energien, entsprechender Flächen für Photovoltaik- und Windkraftanlagen und auch Rohstoffen etwa für Elektrolyseure. Der Rohstoffabbau ist in den Produktionsländern mit sozialen und

ökologischen Risiken verbunden, die berücksichtigt werden müssen. Internationale Standards wie die Kernarbeitsnormen der Internationalen Arbeitsorganisation (IAO) zur Abschaffung von Kinderarbeit, Zwangsarbeit, zum Verbot der Diskriminierung in Beschäftigung und Beruf, zur Vereinigungsfreiheit und zum Recht auf Kollektivverhandlungen sind auf jeden Fall einzuhalten. Ebenso müssen die Grundversorgung (sowie die Grundrechte) der jeweils einheimischen Bevölkerung durch saubere, bezahlbare Energie und Trinkwasser sichergestellt sowie Landnutzungskonflikte reduziert werden. Illegale Landnahmen („land grabbing“), Enteignungen sowie Zwangsumsiedlungen der indigenen Bevölkerung sind auszuschließen und landwirtschaftliche Flächennutzung auch weiterhin sicherzustellen. Daher ist die Beachtung von Sozialstandards im gesamten Herstellungsprozess und die ausschließliche Beteiligung von Unternehmen und Ländern mit sozialen, fairen und nachhaltigen Konditionen in einer deutschen Wasserstoffstrategie unabdingbar.

*Dr. Oliver Foltin, Lisa Stadtherr und Dr. Volker Teichert*

*Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft e.V. (FEST)  
Schmeilweg 5 | 69118 Heidelberg | [www.fest-heidelberg.de](http://www.fest-heidelberg.de)*