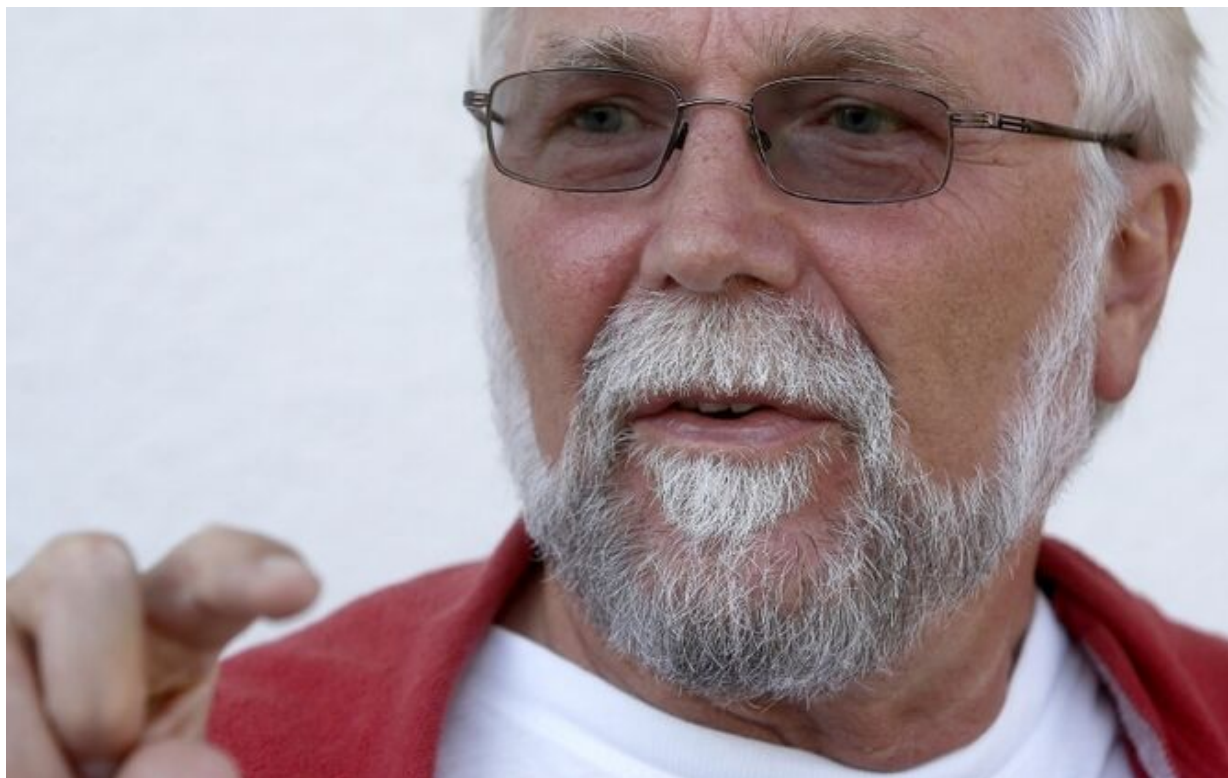


Waiblinger Wasserstoff-Tankstelle klimafreundlich? Reinhard Muth sagt: Nein!

Demian Basse



Reinhard Muth, ein Kritiker der Wasserstofftechnologie. © Benjamin Buettner

„Die Energie von Morgen ist Wasser, das durch elektrischen Strom zerlegt worden ist.“ Jules Verne schrieb das schon 1875 in „Die geheimnisvolle Insel“. Wasserstoff ist seit einigen Jahren ein Hype-Begriff bei der Debatte um grüne, erneuerbare Energien. Und der [Rems-Murr-Kreis](#) mischt vorne mit - unter anderem mit dem Projekt Wassertofftankstelle. Reinhard Muth aus Althütte hält gar nichts davon. Seine Kritik versucht er, jetzt mit Hilfe eines Vortrags zu verbreiten.

Gemeinsam mit der Stadt Waiblingen hat der Rems-Murr-Kreis sich um Mittel aus dem „Nationalen Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie“ (NIP) des Bundes mit einem innovativen Konzept für grünen Wasserstoff, der im ÖPNV genutzt werden soll, beworben. Ende 2019 hat das Projekt eine Förderzusage des Bundes in Höhe von fünf Millionen Euro erhalten. Kernpunkt des Vorhabens: [eine Wasserstofftankstelle für „emissionsfreie“ Linienbusse](#); sie soll bis 2025 einsatzreif sein. (Hintergründe zum Projekt [finden Sie auch hier](#).)

Reinhard Muth, 73, langjähriger Aktiver beim BUND, kritisiert die Entscheidung des Kreistags, auf grünen Wasserstoff im ÖPNV zu setzen. Warum?

Wasserstoff und seine Potenziale

Zuallererst: Was ist Wasserstoff überhaupt, woher kommt er und wie wird er gewonnen? Das chemische Element mit dem Symbol H sitzt an erster Stelle im Periodensystem. Mit rund 70 Prozent Massenanteil ist es das häufigste Element im gesamten Universum und kann ebenfalls in unserer Sonne und anderen Sternen gefunden werden. Jedoch beträgt sein Massenanteil in der Erdhülle gerade mal 0,87 Prozent. Das gasförmige Element kommt unter den Bedingungen der Erde nicht als atomarer Wasserstoff H, sondern als molekularer Wasserstoff H₂ vor, allerdings wird es durch seine anhängliche Eigenschaft oft in Verbindung mit anderen Elementen gefunden. Hier auf der Erde am häufigsten mit Sauerstoff O, also Wasser, H₂O.

Da Wasserstoff als Gas auf der Erde so gut wie nicht existent ist, muss es durch Elektrolyse gewonnen werden – ein chemischer Prozess, bei dem elektrischer Strom eine Redoxreaktion (Reduktions-Oxidations-Reaktion) erzwingt. Dabei handelt es sich um eine chemische Reaktion zweier Stoffe, wobei einer als Reduktionsmittel und der andere als Oxidationsmittel fungiert.

Ein simples Beispiel, das jeder zu Hause ausprobieren kann: Man nimmt Wasser, fügt etwas Backpulver – es verbessert das Leitvermögen – hinzu und führt dann zwei Kabel mit Plus- und und Minus-Spannung ins Wasser ein. Nun wird Wasserstoff und Sauerstoff voneinander getrennt, wobei mehr Wasserstoff freigesetzt wird, da H_2O aus zwei H-Atomen und einem O-Atom besteht. Das Resultat: Man bekommt ein Gas, das man verbrennen oder zum Betreiben einer Brennstoffzelle verwenden kann.

Grauer, blauer und grüner Wasserstoff

Industriell gibt es verschiedene Methoden, Wasserstoff herzustellen. Dabei ist die Quelle der Primärenergie ausschlaggebend für die dabei ausgestoßenen Emissionen. Jede Methode wurde in eine Farbpalette aufgeteilt.

90 Prozent des heutigen Wasserstoffs ist grau, hergestellt aus fossilen Brennstoffen, hauptsächlich Erdgas.

Blauer Wasserstoff entsteht aus der Dampfreduzierung von Erdgas. Dabei wird das Gas in Wasserstoff und CO_2 gespalten.

Grüner Wasserstoff hingegen wird aus erneuerbaren Energien – Solar- und Windkraft – gewonnen. Besonders interessant ist grüner Wasserstoff für die Mobilität. In einer Brennstoffzelle, betrieben mit Wasserstoff und Sauerstoff, reagieren beide Stoffe miteinander und erzeugen dadurch Strom, welcher genutzt werden kann, um ein Auto anzutreiben. Was übrig bleibt, ist Wärme und Wasser. Ebenso kann Wasserstoff genutzt werden, um sauberen Schwertransport zu gewährleisten, zum Beispiel bei Containerschiffen. Airbus, ein großer Flugzeughersteller, arbeitet an drei wasserstoffbetriebenen Flugzeugmodellen, die bis 2035 einsatzbereit sein sollen.

Schlechter Wirkungsgrad, quasi Ökostrom-Verschwendung, findet Muth

An diesem Punkt aber setzt die Kritik von Reinhard Muth an. Für ihn ist Wasserstoff erst dann wirklich grün, wenn er aus überschüssigem regenerativem Strom stammt. Erst dadurch könne der schlechte Wirkungsgrad der Wasserstoff-Wirkungskette kompensiert werden, ohne eine Lücke in der Produktion von regenerativem Strom zu hinterlassen. Hierbei geht es um den Wirkungsgrad bei Brennstoffzellen im Vergleich zum E-Antrieb. Zwar können Fahrzeuge mit Wasserstoff-Brennstoffzellen betrieben werden – aber wandelt man Strom in Wasserstoff um, transportiert ihn zu Tankstellen, betankt damit das Vehikel, welches ihn in der Brennstoffzelle wieder in Strom konvertiert, dann ist das nicht besonders effizient. Ungefähr 60 Prozent der eingesetzten Energie gehen auf dem Weg verloren. Alternativ könnte man also die gleiche Energie verwenden, um eine Lithium-Ionen-Batterie aufzuladen, wobei nur rund 20 Prozent der eingesetzten Energie verlorengehen.

Wasserstoff, findet Muth, soll nur dann eingesetzt werden, wenn es keine Alternative dazu gibt – aber nicht als Antriebsenergie für Busse, wie es der Rems-Murr-Kreis beschlossen hat.

Am Dienstag, 28. März, wird Reinhard Muth seine Kritik detailliert erläutern in seinem Vortrag „Grüner Wasserstoff – Champagner der Energiewende“ an der VHS Schorndorf. Beginn der Veranstaltung ist um 19 Uhr.

„Die Energie von Morgen ist Wasser, das durch elektrischen Strom zerlegt worden ist.“ Jules Verne schrieb das schon 1875 in „Die geheimnisvolle Insel“. Wasserstoff ist seit einigen Jahren ein Hype-Begriff bei der Debatte um grüne, erneuerbare Energien. Und der [Rems-Murr-Kreis](#) mischt vorne mit - unter anderem mit dem Projekt Wassertofftankstelle. Reinhard Muth aus Althütte hält gar nichts davon. Seine Kritik versucht er, jetzt mit Hilfe eines Vortrags zu verbreiten.

Gemeinsam mit der Stadt Waiblingen hat der Rems-Murr-Kreis sich um Mittel aus dem „Nationalen Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie“ (NIP) des Bundes mit einem

innovativen Konzept für grünen Wasserstoff, der im ÖPNV genutzt werden soll, beworben. Ende 2019 hat das Projekt eine Förderzusage des Bundes in Höhe von fünf Millionen Euro erhalten. Kernpunkt des Vorhabens: [eine Wasserstofftankstelle für „emissionsfreie“ Linienbusse](#); sie soll bis 2025 einsatzreif sein. (Hintergründe zum Projekt [finden Sie auch hier](#).)

Reinhard Muth, 73, langjähriger Aktiver beim BUND, kritisiert die Entscheidung des Kreistags, auf grünen Wasserstoff im ÖPNV zu setzen. Warum?

Wasserstoff und seine Potenziale

Zuallererst: Was ist Wasserstoff überhaupt, woher kommt er und wie wird er gewonnen? Das chemische Element mit dem Symbol H sitzt an erster Stelle im Periodensystem. Mit rund 70 Prozent Massenanteil ist es das häufigste Element im gesamten Universum und kann ebenfalls in unserer Sonne und anderen Sternen gefunden werden. Jedoch beträgt sein Massenanteil in der Erdhülle gerade mal 0,87 Prozent. Das gasförmige Element kommt unter den Bedingungen der Erde nicht als atomarer Wasserstoff H, sondern als molekularer Wasserstoff H₂ vor, allerdings wird es durch seine anhängliche Eigenschaft oft in Verbindung mit anderen Elementen gefunden. Hier auf der Erde am häufigsten mit Sauerstoff O, also Wasser, H₂O.

Da Wasserstoff als Gas auf der Erde so gut wie nicht existent ist, muss es durch Elektrolyse gewonnen werden – ein chemischer Prozess, bei dem elektrischer Strom eine Redoxreaktion (Reduktions-Oxidations-Reaktion) erzwingt. Dabei handelt es sich um eine chemische Reaktion zweier Stoffe, wobei einer als Reduktionsmittel und der andere als Oxidationsmittel fungiert.

Ein simples Beispiel, das jeder zu Hause ausprobieren kann: Man nimmt Wasser, fügt etwas Backpulver – es verbessert das Leitvermögen – hinzu und führt dann zwei Kabel mit Plus- und Minus-Spannung ins Wasser ein. Nun wird Wasserstoff und Sauerstoff voneinander getrennt, wobei mehr Wasserstoff freigesetzt wird, da H₂O aus zwei H-Atomen und einem O-Atom besteht. Das Resultat: Man bekommt ein Gas, das man verbrennen oder zum Betreiben einer Brennstoffzelle verwenden kann.

Grauer, blauer und grüner Wasserstoff

Industriell gibt es verschiedene Methoden, Wasserstoff herzustellen. Dabei ist die Quelle der Primärenergie ausschlaggebend für die dabei ausgestoßenen Emissionen. Jede Methode wurde in eine Farbpalette aufgeteilt.

90 Prozent des heutigen Wasserstoffs ist grau, hergestellt aus fossilen Brennstoffen, hauptsächlich Erdgas.

Blauer Wasserstoff entsteht aus der Dampfreduzierung von Erdgas. Dabei wird das Gas in Wasserstoff und CO₂ gespalten.

Grüner Wasserstoff hingegen wird aus erneuerbaren Energien – Solar- und Windkraft – gewonnen. Besonders interessant ist grüner Wasserstoff für die Mobilität. In einer Brennstoffzelle, betrieben mit Wasserstoff und Sauerstoff, reagieren beide Stoffe miteinander und erzeugen dadurch Strom, welcher genutzt werden kann, um ein Auto anzutreiben. Was übrig bleibt, ist Wärme und Wasser. Ebenso kann Wasserstoff genutzt werden, um sauberen Schwertransport zu gewährleisten, zum Beispiel bei Containerschiffen. Airbus, ein großer Flugzeughersteller, arbeitet an drei wasserstoffbetriebenen Flugzeugmodellen, die bis 2035 einsatzbereit sein sollen.

Schlechter Wirkungsgrad, quasi Ökostrom-Verschwendung, findet Muth

An diesem Punkt aber setzt die Kritik von Reinhard Muth an. Für ihn ist Wasserstoff erst dann wirklich grün, wenn er aus überschüssigem regenerativem Strom stammt. Erst dadurch könne der schlechte Wirkungsgrad der Wasserstoff-Wirkungskette kompensiert werden, ohne eine Lücke in der Produktion von regenerativem Strom zu hinterlassen. Hierbei geht es um den Wirkungsgrad bei Brennstoffzellen im Vergleich zum E-Antrieb. Zwar können Fahrzeuge mit Wasserstoff-Brennstoffzellen betrieben werden – aber wandelt man Strom in Wasserstoff um, transportiert ihn zu Tankstellen, betankt damit das Vehikel,

welches ihn in der Brennstoffzelle wieder in Strom konvertiert, dann ist das nicht besonders effizient. Ungefähr 60 Prozent der eingesetzten Energie gehen auf dem Weg verloren. Alternativ könnte man also die gleiche Energie verwenden, um eine Lithium-Ionen-Batterie aufzuladen, wobei nur rund 20 Prozent der eingesetzten Energie verlorengehen.

Wasserstoff, findet Muth, soll nur dann eingesetzt werden, wenn es keine Alternative dazu gibt – aber nicht als Antriebsenergie für Busse, wie es der Rems-Murr-Kreis beschlossen hat.

Am Dienstag, 28. März, wird Reinhard Muth seine Kritik detailliert erläutern in seinem Vortrag „Grüner Wasserstoff – Champagner der Energiewende“ an der VHS Schorndorf. Beginn der Veranstaltung ist um 19 Uhr.