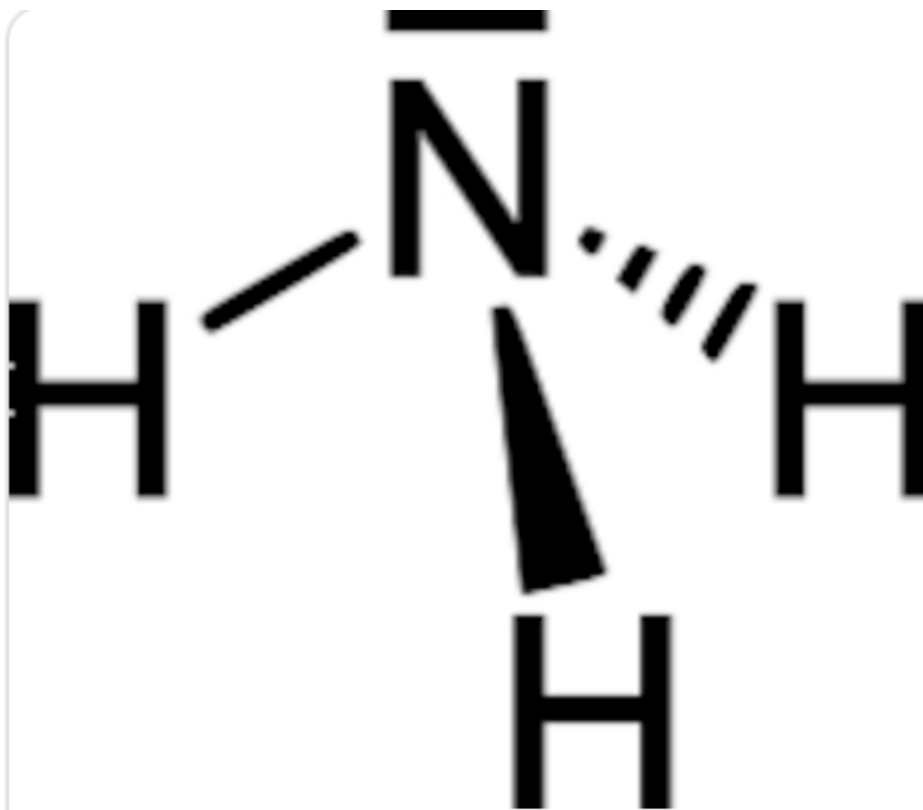


Ammoniak als Strom und Energiespeicher- Wunschdenken oder realistische Perspektive?

geschrieben von Admin | 7. August 2026

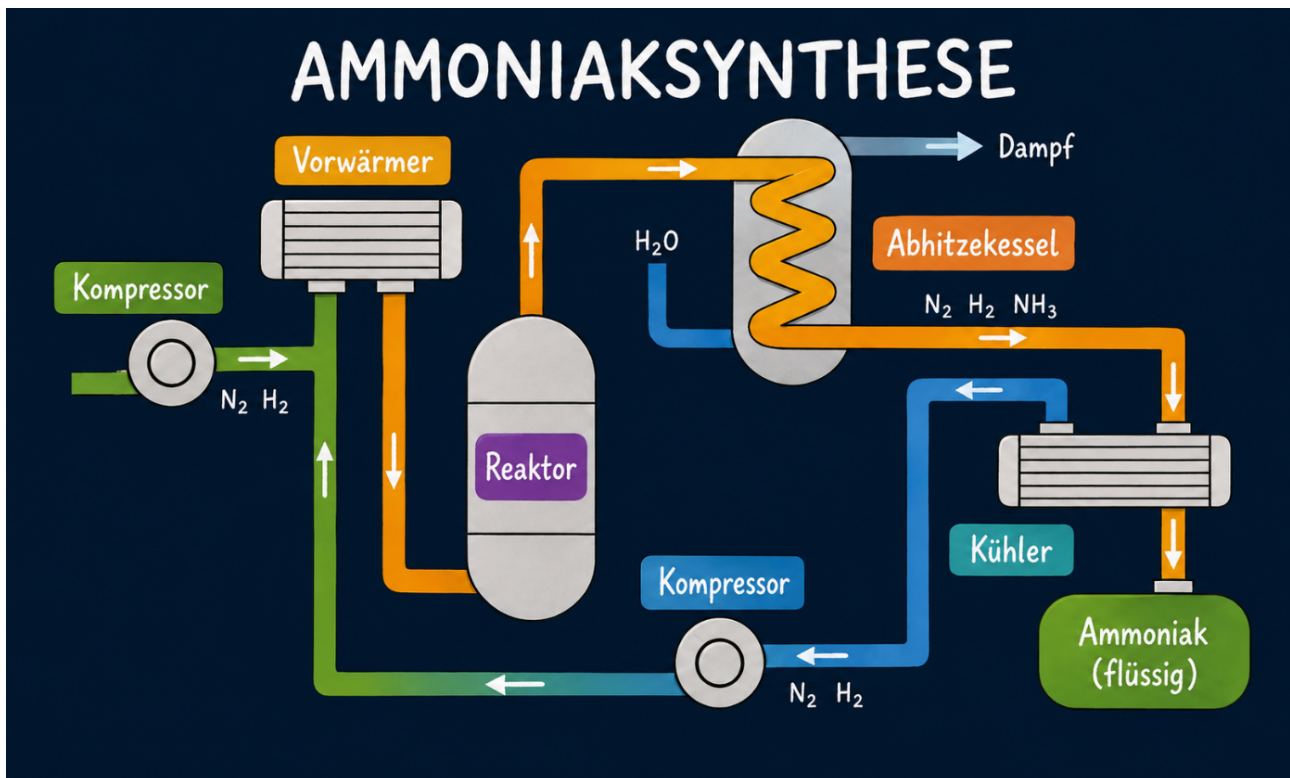
Von Dr. Holger Stienen

Im Kontext der sogenannten Energiewende wird immer wieder von Seiten der Klimalobby, linken NGOs und Grüner Unternehmen Ammoniak als Heilsbringer zur Speicherung Grüner Energie, besonders des Grünen volatilen Wasserstoffs bevorzugt als aus vermeintlich erneuerbaren Energien erzeugt, ins Spiel gebracht. Dieses Szenario wird schöngerechnet und schöngeredet und immer erneut ins Spiel gebracht und in den politischen Diskurs gepeitscht (1). Elektrolytisch soll dann das Ammonium gecrackt werden und der Wasserstoff energetisch zum Einsatz kommen.



Ammoniak NH₃ bildet sich vor allem in der Natur durch

Zersetzungsprozesse. Es ist auch ein Schlüsselmolekül bei der Entstehung von Leben und findet sich auch an Objekten im Weltraum (7). Bei seiner Zersetzung wird Stickstoff frei, der düngende Wirkung hat. Künstlich als Dünger wird es im Haber- Bosch- Verfahren seit 1916 erzeugt aus Luftstickstoff und Wasserstoff bei über 500°C, 250 bar Druck und mit Hilfe von Eisen- Alkalihydroxid- Katalysatoren und der Gastrennung in Kühlkompressoren und Wärmerückgewinnung, 170 Mio. Tonnen pro Jahr weltweit unter Verbrauch von 3% des weltweiten Energiebedarfs. Der Wasserstoff kam traditionell aus gespaltenem Erdgas und wird heute auch energetisch erzeugt, auch etwa mittels Solar- oder Windstrom, aber genauso gut möglich durch andere Energiequellen (2). Im Ruhrgebiet gibt seit der Industrialisierung ein Wasserstoffnetzwerk zwischen solchen Betrieben, die Wasserstoff im Überschuss erzeugen und jenen, die ihn nutzen können. Ein sinnvolles und profitables System ohne Subventionen (3). Dieser Wasserstoff wird unter anderem aus der Elektrolyse von Wasser hergestellt und zum Beispiel bei der Synthese von Ölen und Fetten verwendet. Es wird flüssig bei unter -253 °C gelagert oder transportiert. Es ist kein Klimagas.



Wasserstoff ist nur schwierig unter Hochdruck, Niedertemperatur, oder in chemischer Bindung speicherbar und erleidet beim Transport auch über Pipelines enorme Verluste. Behälter und Leitungen bestehen aus doppelwandige Molybdän- Edelstahl 304L gegen eine Versprödung und unkontrollierter Diffusion. Die Verflüssigung erfordert hohen Energieeinsatz und die Explosionsgefahr ist hoch (Knallgasexplosion). Daher wird die Großindustrielle Zwischenspeicherung mittels flüssigem Ammoniaks bei Niederdruck angedacht und propagiert. Weltweit werden bis heute nur knapp 20% des hergestellten Ammoniaks energetisch im weitesten Sinne genutzt (5).

Sind die Probleme handelbar und NH₃- Speicherung energetisch sinnvoll?

Um ein Kilogramm Wasserstoff per Haber- Bosch- Verfahren in Ammoniak zu fixieren, bedarf es ca. 26,5 Kilowattstunden (kWh), zum cracken von Ammoniak per Elektrolyse bedarf es ca. 30 kWh. Das bedeutet einen primären energetischen Prozessverlust von 13,4 % nach eigener Berechnung, um den Wasserstoff zur Energieerzeugung zurückzugewinnen. Hinzu kommen Stoffverluste bei Transport und Lagerung sowie energetische zusätzliche Aufwendungen. Diese bestehen in der Lagerung in flüssiger Form in doppelwandigen Tanks bei bis zu 10 bar Druck oder drucklos bei ca. -33° C. Es gibt Berechnungen, dass der gesamte energetische Prozessverlust bei etwa 30% liegt (4). Bei Batterien, z.B. sogar von Solaranlagen, liegen diese Verluste, besonders bedingt durch Ein- und Ausspeisung, bei maximal nur 20% (6).

Die Explosionsgefahr beim Wasserstoffhandling ist nicht gebannt. In Norwegen wurden Wasserstofftankstellen nach einem Unfall geschlossen (8). Grüner Wasserstoff ist bisher auch kaum verfügbar und Norwegen als Schlüssellieferant hat sich aus europäischen Projekten zurückgezogen (9). Auch neue Verfahren etwa mit Doppelatom- Katalysatoren mit zwei Spitzengeschwindigkeitsregionen oder multimetallische Kats versprechen auch bei Brennstoffzellen noch keine höhere Effizienz und Sicherheit (10).

Im weiteren wird mit der Speicherung von Wasserstoff mittels Methanol oder in Flüssigorganischen Trägern (LOHCs) experimentiert. Methanol setzt aber auch den Kohlenstoff wieder frei, erfordert Hafniumoxiddkatalysatoren und ist nur sehr teuer herzustellen (11). LOHCs sind ungesättigte organische Verbindungen wie N-Ethylcarbazol, Benzyltoluol oder Naphtalin. Sie sind zwar reversibel hydrierbar, brauchen aber auch Drücke bis 50 bar und Temperaturen bis 200°C. Einen Einsatz erhofft man sich in der Schifffahrt (12).

Weitere Nutzungsmöglichkeiten von Ammoniak: Sinnvoll oder utopisch ?

Ammoniak ist flüssig ein Lösungsmittel, mit Alkali- und Erdalkalisalzen bekommt es einen Säurecharakter, Amide hingegen sind basisch. Ammoniak wird zur Herstellung von Ammoniumsalzen verwendet, zur Erzeugung von Blausäure, Aminen und Acrylnitrit. Es dient der Produktion von Synthesegasen aus Kohle, Rückstandsölen der Erdöldestillation, Benzin und Raffineriegasen und spielt bei der Dampfreformation bei Entschwefelung in Großanlagen eine Rolle (13). Ammoniak kommt zudem als Kältemittel (R717) in der Großindustrie wie Chemieanlagen und Gewerbe wie Brauereien, Schlachthöfen und Eishallen zum Einsatz (14). Seine Kälteleistung ist sehr hoch, es hat eine hohe Enthalpiedifferenz und benötigt in Prozessen kleine Rohrdurchmesser. Anlagen bestehen aus Verdampfer, Verdichter, Verflüssiger und Expansionsventil. Beim Verflüssigen entsteht Wärme und bei der Expansion ist es umgekehrt. 2000 kg NH₃ erbringen etwa 1000 kW Kälteleistung (15).

Ammoniak kann auch direkt als Treibstoff genutzt werden. Es besitzt ein doppelt so hohe Energiedichte wie Wasserstoff. Durch seine langsame Verbrennung verbrennt es aber nicht vollständig und es bedarf im Abgasstrom eines Schlupfkatalysators zur „Nachverbrennung“. Oder man mischt es mit Benzin im Verhältnis 70:30, dann erfolgt eine vollständige Verbrennung. Es gibt Automotoren, die so arbeiten. Aber auf Sicht wird es kein Tankstellennetz für Ammoniak geben. Die Kosten sind auch noch zu hoch. In der Schifffahrt hingegen könnte sich Ammoniak als Treibstoff etablieren (16). Alle diese Einsatzgebiete sind sinnvoll und wurden über Jahrzehnte verbessert und werden weiter optimiert.

Als Wasserstoffzwischenpeicher hingegen ist Ammoniak also nicht sinnvoll einsetzbar (s.o.). Zum Wasserstoff sei abschließend angemerkt, dass es neben dem teuren und subventionieren grünen auch andere Herkünfte gibt, wie jenen als Nebenprodukt chemischer Großprozesse (s.v.), sog. pinker oder gelber Wasserstoff wird durch Elektrolyse in Kraftwerken erzeugt, orangener auf dieselbe Weise in Müllverbrennungsanlagen, blauer Wasserstoff entsteht durch Dampfreformierung. Diese sind günstig und fallen nach einmaliger Installation der Anlage immer nebenher an (17). Spannend ist auch geogener „weißer“ Wasserstoff, der quasi umsonst anfällt und bei Preisen von unter 1 Cent pro kWh liegt. Die Quellen sind mikrobielle Abbauprozesse, radioaktiver Zerfall von Gestein oder die sog. Serpentinisierung durch die Oxidation von eisenreichem Gestein im Erdmantel (18), dieser Prozess ist beständig und die Quellen unerschöpflich. Wasserstoff quillt aus Erdspalten an die Oberfläche und muss nur aufgefangen werden. Immer mehr Quellen werden entdeckt, auch in Mitteleuropa. Mali deckt seinen ganzen Wasserstoffbedarf aus solchen Quellen, in Bayern wird es ab 2030 in grösserer Menge gefördert und in ganz Europa wird an vielen Projekten gearbeitet (19).

Literatur

1. <https://www.wasserstoff-leitprojekte.de/>
2. <https://www.chemie-azubis.de/chemie-lernen-online/ammoniak/>
3. Wasserstoff. Bockris, J., Justi, E.1990. Augustus Verlag. 395 S.
4. <https://www.energiezukunft.eu>
5. <https://www.draeger.com/ammoniak-fluessiger-energietraeger-mit-besonderen-gefahren>
6. <https://www.sonnen.de>
7. <https://wissenschaft.de/artikel/astronomen-entdecken-ammoniakmolekule-mit-drei-deuteriumatomen>
8. [Ctif.org/de/news/www.wasserstoffbetankungsanlage-explodiert-in-norwegen](https://ctif.org/de/news/www.wasserstoffbetankungsanlage-explodiert-in-norwegen)
9. <https://www.bund.net/klimaschutz-durch-gruenen-wasserstoff?>
10. <https://www.bing.com/search?q=basic%20thinking%20doppelatom%20katalysatoren&FORM=ARPSEC&PC=3BTC&PTAG=1370>
11. <https://www.basicthinking.de/blog/2026/03/12/wasserstoff-methanol/>
12. https://de.wikipedia.org/wiki/Fl%C3%BCssige_organische_Wasserstoffträger

13. Taschenbuch der Chemie. 20. Aufl., Schröter, W., Lautenschläger, K., Bibrack, H. 2005. Harry Deutsch Verlag. 839 S.
14. <https://www.engie-refrigeration.de/de>
15. <https://www.deutsche-thermo.de/wiki/ammoniak-kaelteanlagen-fuer-die-industrie/>
16. <https://www.youtube.com/watch?v=3z4qVQUFe7Y>
17. <https://www.enbw.com/unternehmen/themen/wasserstoff/wasserstoff-farben.html>
18. <https://www.bgr.bund.de/geogener-wasserstoff>
19. <https://www.dw.com/weißer-wasserstoff>