

Vorwort

Im Zeichen der ökologischen Krise ist ein Jahr energiepolitisch ein langer Zeitraum. Seit der Erstveröffentlichung meines Buches im Oktober 2020 sind aus Planspielen über die Bedeutung der Wasserstofftechnologie konkrete Projekte mit grünem Wasserstoff entstanden. Bestehende Gasnetze werden als Kern eines zukünftigen, grünen, überregionalen Wasserstoffnetzes gehandelt. Lokale Wasserstoffnetze werden realisiert, um die neue Wasserstoffwelt im Pilotmaßstab auszuprobieren. Das sind ausreichende Gründe, um das bestehende Buch zu aktualisieren. Die Erstveröffentlichung ist eine Kombination aus Fachbuch und Lehrbuch. Diese Qualität soll in dieser zweiten Auflage weiter gestärkt werden, in dem zusätzlich ein neues Buch aus Aufgaben mit Bezug zum Hauptbuch und den dazu ausgearbeiteten Lösungen erscheint.

Die ursprüngliche Idee zu diesem Buch kam mir im heißen Sommer 2018 in der Vorbereitung einer neuen Vorlesungsreihe an der Fachhochschule Münster mit dem Arbeitstitel „Grundlagen der Wasserstoffverwendung“. Es war in der Verfolgung dieser Aufgabe so gut wie unmöglich, ein aktuelles umfassendes Sachbuch oder Nachschlagewerk für alle wesentlichen Fragestellungen, die mit Erzeugung, Verteilung, Speicherung und Nutzung von Wasserstoff verbunden sind, in deutscher Sprache zu finden. Es gibt außerordentlich gut geschriebene, verständliche und aussagekräftige Fachbücher von Kollegen zu einzelnen Aspekten der Wasserstoffwirtschaft, wie zur Anwendung im Verkehrssektor oder zur Technik der Brennstoffzelle. Ein nützliches und informatives Nachschlagewerk zur Verwendung technischer Gase ist viele Jahrzehnte alt und nicht mehr auf dem heutigen Stand von Wissenschaft und Technik. So war es für mich naheliegend, ein zusammenfassendes Lehrbuch für die Ausbildung von technischem Fachpersonal zu konzipieren und dem Carl Hanser Verlag in München die Herausgabe vorzuschlagen. Ich bin dem Verlag und insbesondere Herrn Herzberg für die Unterstützung bei der Umsetzung dieser Idee dankbar.

Die anhaltende Diskussion im öffentlichen Raum um das Für und Wider der Wasserstoffnutzung im Rahmen der Energiewende sowie die unzähligen Studien und Expertisen aus den Reihen der deutschen Energie- und Forschungsinstitute sowie

von „Denkfabriken“ der Politik zum Thema Wasserstoff machen eine umfassende Darstellung mit dem „roten Faden“ durch das umfängliche Thema aus Sicht eines an der industriellen Praxis orientierten Ingenieurwissenschaftlers notwendig. Wasserstoff als explosionsfähiges Gas, als Energieträger und Grundstoff für die industrielle Anwendung hat übrigens viele Gemeinsamkeiten zum Methan und damit zum Erdgas. Wir können dabei auch auf die Erfahrungen aus den ersten hundert Jahren der Gaswirtschaft bis zum Beginn des Erdgaszeitalters Mitte der 1960er-Jahre mit dem wasserstoffhaltigen Stadt- und Kokereigas zurückgreifen. Die sachlichen Überschneidungen, die vorhandenen Erfahrungen im Umgang mit Gasen verschiedenster Herkunft und Zusammensetzung, aber auch die Unterschiede in einem überschaubaren Rahmen für den Leser interessant und nachvollziehbar darzustellen, ist für den Autor eine wahre Herausforderung. Dieser konnte ich nur mit der Unterstützung vieler Menschen und Unternehmen, die sich der Verwirklichung der Wasserstoffwirtschaft und einer nachhaltigen Energiewende in Deutschland verschrieben haben, gerecht werden.

Es ist mir ein Bedürfnis, sie an dieser Stelle zu nennen. Hierzu zähle ich unter anderem die Herren C. Stabenau und I. Löbbert vom Netzbetreiber Westnetz GmbH, Ph. Behmer, B. Koch, A. Heim und S. Tenholter von der Thyssengas GmbH, E. Rahe von der Westfalen AG, M. Wolf von Viessmann GmbH & Co. KG, J. Jungsbluth von der ZBT GmbH, K. Seewald und M. Walther von der Andreas Hofer Hochdrucktechnik GmbH, A. Zschocke von thyssenKrupp Uhde Chlorine Engineers GmbH, F. Grewe von der 2G Drive GmbH, S. Niehoff von der BEN-Tec GmbH, W. Wolter von der Wystrach GmbH, C. Mc Connel von der ITM Power GmbH, Frau I. Dickschas von der Siemens AG, N. Zösch von den Stadtwerken Haßfurt GmbH, Ch. Effing von der RWE Gas Storage West GmbH, T. Akertek von der e-gas GmbH und T. Weide und Ch. Wetter von der FH Münster. Ganz besonders danke ich Frau H. Hashemi Farzaneh für ihre Unterstützung im Abschnitt 2.5.

Neu ist die Mit-Autorenschaft von Frau A. Wilkening im Abschnitt Anwendungen und von Herrn M. Schmidt in den Abschnitten Einführung und Anwendungen.

Steinfurt, Dezember 2021

Thomas Schmidt

1

Einführung

Im einführenden Teil geht es zunächst um die Frage, warum das Thema Wasserstoff von Interesse ist. Was bewegt mich, zu Erzeugung, Transport, Speicherung, Verflüssigung, Anwendung von Wasserstoff und weiteren Sachthemen ein viele Facetten umfassendes Fachbuch zu schreiben, obwohl es bereits Literatur gibt, die sich vornehmlich mit Wasserstoff beschäftigt, und die Anzahl der weltweit in den letzten Jahren erschienenen Studien und Untersuchungen schon unübersichtlich groß ist?

■ 1.1 Das Interesse am Element Wasserstoff

Im Vorwort zu diesem Buch erwähne ich, dass mir die Idee, dieses Fachbuch zu schreiben, im heißen Sommer 2018 kam. Da sich die ungewöhnlich lang andauernde Hitze auch im darauffolgenden Jahr 2019 wiederholte, möchte ich mit einer Reminiszenz beginnen.



Bild 1.1

Temperaturmessung in Bad Oeynhausen (Westfalen) am 27. Juli 2018 gegen 17 Uhr

Zwei Jahre hintereinander litt Europa über Wochen unter einem extrem heißen Sommer mit Temperaturen knapp unter vierzig Grad, wie in Bild 1.1 dokumentiert. Doch der Sommer 2018 mit seinen extremen Wetterverhältnissen war kein singuläres Ereignis. Bereits drei Jahre zuvor stöhnte der Süden Deutschlands unter Temperaturen bis 40 °C (Kitzingen am Main, 7. August 2015). Die Sommermonate 2018 waren verbunden mit einer bis dahin ungewöhnlichen, sich über Monate erstreckenden Trockenheit. Bild 1.2 lässt dies deutlich am geringen Wasserstand der Weser an der Porta Westfalica mit nur noch knapp 90 cm Anfang September 2018 erkennen. Um diesen Wert einschätzen zu können, sei darauf verwiesen, dass der über Jahrzehnte ermittelte niedrigste Wert der Wasserstände an der Mittelweser etwa um die Hälfte höher war. Im Sommer 2019 wiederholten sich die extremen Wetterverhältnisse und die über Monate währende Trockenheit bedrohte in Teilen Westdeutschlands neben der Flora auch die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung. Die von der Wissenschaft in unzähligen Untersuchungen getroffene Aussage über die von Menschen verursachte Klimaveränderung auf unserer Erde wird unter den geschilderten Umständen zur Gewissheit.



Bild 1.2 Die Weser als Rinnsal am 2. September 2018 mit einem Wasserstand von 90 cm bei Bad Oeynhausen (Westfalen)

Die Frankfurter Allgemeine Zeitung veröffentlichte am 26. Juni 2019 in ihrer Mittwochsausgabe unter der Rubrik „Natur und Wissenschaft“ unter einer beeindruckenden Darstellung von Ed Hawkins (2019) von Müller-Jung folgenden kurzen, aber bestechend zutreffenden Artikel (2019, S. N1):

So einfach wie möglich, aber auch nicht einfacher – der Aufruf an die Wissenschaftler, die immer komplexer scheinenden Vorgänge in der Natur verständlich und zugleich korrekt zu erklären, wird Albert Einstein zugeschrieben. Und es stimmt ja, heute wie damals: Die Wissenschaft macht es ihrem Publikum nicht immer einfach. Auf den ersten Blick einleuchtend ist sie selten, und sie ist es umso weniger, je abstrakter ein Phänomen daherkommt. Auch die globale Erwärmung ist für viele ein solches Abstraktum. Und wären da nicht die sich häufenden Ausreißer wie die Hitze dieser Tage, die lange als reines Wetterphänomen wahrgenommen wurden, viele würden wohl weiter zweifeln, ob Klimaschutz und Klimapolitik sinnvoll sind.

Dass sich das geändert hat, dass die ökologische Gefahr heute mehrheitlich gesehen wird, wie sie zivilisatorisch gesehen werden muss, nämlich als rasende Bedrohung für Mensch und Natur, das ist auch dem britischen Klimaforscher Ed Hawkins von der University of Reading mit seinen ikonografischen Farbgrafiken zu verdanken. Hawkins visualisiert Jahresdurchschnittstemperaturen in Streifenmustern. Die Daten stammen von Wetterdiensten oder dem Berkeley-Messdatensatz. Dargestellt in blauen oder roten Farbtönen sind die Temperaturabweichungen vom langjährigen Mittel, gemessen zwischen 1970 und 2000. Datenlücken sind weiß. In diesem Jahr nun hat Hawkins die Jahresstreifen aus allen Ländern der Erde seit dem Jahr 1990 zu einem gewaltigen Farbmosaik zusammengestellt. Auf den ersten Blick und für jeden ist die Dramatik der jüngsten Erwärmung erkennbar – mehr als eigentlich: der „Notstand“, das Krisenhafte, das die Klimaaktivisten und Forscher heute gleichermaßen beklagen, sticht sofort ins Auge: Es ist die beispiellose Beschleunigung des Klimawandels in der jüngsten Vergangenheit. Viele Zahlen braucht es nicht, die Farben sprechen hier eine klare Sprache.

„Ein Bild sagt mehr als tausend Worte“ wäre die treffende Einführung in die Beschreibung von Bild 1.3, für das als Überschrift auch gelten könnte: „Der Planet glüht“.