

# Technikoffene Formulierungen in Ausbildungsordnungen – eine Herausforderung für das Ausbildungspersonal

Der technologische Wandel verändert die Qualifikationsanforderungen und erfordert Anpassungen in der Ausbildung. Die technikoffen formulierten Lernziele in den Ausbildungsordnungen eröffnen Gestaltungsspielräume, die eine Anpassung der Ausbildung an die geänderten technischen Rahmenbedingungen, aber auch an die jeweiligen betrieblichen Erfordernisse ermöglichen sollen. Wie diese Flexibilität umgesetzt werden kann und welche Konsequenzen sich für das Ausbildungspersonal daraus ergeben, wird in diesem Beitrag am Beispiel der Wasserstofftechnologien erörtert.

## Fachkräfte für die Wasserstoffwirtschaft

Mit dem Ziel, die CO<sub>2</sub>-Emissionen der deutschen Wirtschaft bis 2045 auf null zu senken, hat die Bundesregierung im Jahr 2020 die Nationale Wasserstoffstrategie verabschiedet. Dies soll den Markthochlauf von Wasserstofftechnologien gezielt beschleunigen (vgl. BMWI 2020, S. 3). Im Rahmen der Transformation des Energie- und Stoffsystems eröffnet grüner Wasserstoff Perspektiven – besonders dort, wo batterieelektrische Systeme ungeeignet oder wirtschaftlich unvorteilhaft sind.

Gut ausgebildete Fachkräfte sind entscheidend für den Aufbau und Betrieb der Wasserstoffwirtschaft. Entlang der gesamten Wertschöpfungskette werden für die Herstellung von Anlagen, für deren sicheren und zuverlässigen Betrieb sowie für die Entwicklung innovativer Lösungen qualifizierte Arbeitskräfte benötigt (vgl. STEEG u. a. 2022).



**THOMAS FELKL**  
wiss. Mitarbeiter im BIBB  
thomas.felkl@bibb.de

Vor diesem Hintergrund beschäftigte sich das BIBB im Forschungsprojekt »Wasserstoff – ein Zukunftsthema der beruflichen Bildung im Kontext der Energiewende (H2PRO)« mit der Frage, wie sich der Umstieg auf grünen Wasserstoff auf die Qualifikationsanforderungen von Fachkräften auf mittlerer Qualifikationsebene auswirkt. Analysiert wurden die Erzeugung von Wasserstoff als Beginn der Wasserstoffwertschöpfungskette und darüber hinaus die vier priorisierten Anwendungssektoren für die Nutzung von grünem Wasserstoff: Chemie, Stahl, Mobilität und Wärme.<sup>1</sup>

## Die dualen Ausbildungsberufe sind »H2ready«

Bei der Analyse der Ausbildungsordnungen wurden über 100 duale Ausbildungsberufe identifiziert, die potenzielle Einsatzfelder entlang der Wasserstoffwertschöpfungskette aufweisen. Besonders hervorzuheben sind dabei branchenspezifische Berufe wie Verfahrenstechnologe/-technologin Metall, Chemikant/-in, Anlagenmechaniker/-in SHK, Land-

und Baumaschinenmechatroniker/-in sowie Kfz-Mechatroniker/-in.

Darüber hinaus spielen auch branchenübergreifende Ausbildungsberufe eine zentrale Rolle – etwa die industriellen Metall- und Elektroberufe, Fachinformatiker/-innen sowie ihre handwerklichen Pendanten, die im Kontext der Wasserstoffwirtschaft besondere Relevanz besitzen. Mittels Sektoranalysen und Experteninterviews wurden Qualifikationsanforderungen identifiziert, die für den Einsatz in wasserstofferzeugenden und -verarbeitenden Anlagen relevant sind. Diese betreffen Themen wie Dichtigkeit, Versprödung, Werk- und Verbundstoffe, Druckanlagen und Verdichtung, Sicherheit und Explosionsschutz, Wirkungsgrad oder auch die Rückverstromung. Die jeweils betroffenen Technologien variieren je nach Anwendungsfeld.

In den Ausbildungsordnungen sind entsprechende Schlüsselbegriffe in technikoffenen Lernzielen verankert. Dadurch kann das Ausbildungspersonal Auszubildende für Tätigkeiten in der Wasserstoffwirtschaft qualifizieren, ohne dass es einer Überarbeitung der jeweiligen Ausbildungsordnungen bedarf. Ein Beispiel hierfür ist der Beruf Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik, der im

<sup>1</sup> Veröffentlichungen zum Projekt vgl. [www.bibb.de/dienst/dapro/de/index\\_dapro.php/detail/7.8.218](http://www.bibb.de/dienst/dapro/de/index_dapro.php/detail/7.8.218)

Jahr 2021 neu geordnet wurde. Als Lernziele für das Instandhalten und Instandsetzen von Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen (§ 4 Abs. 2 Nr. 14) wurden mit Blick auf einen möglichen Einsatz in der Wasserstofftechnologie u. a. folgende Lernziele aufgenommen:

- Energiespeichersysteme warten, instand setzen und fachgerecht entsorgen,
- stationäre und mobile Energieerzeuger warten und instand setzen.<sup>2</sup>

Energiespeichersysteme können hierbei Batterien, Kraftstofftanks, aber auch Wasserstofftanks darstellen. Energieerzeuger wiederum können Generatoren oder auch Brennstoffzellen sein. Dieses Beispiel illustriert, wie flexibel die Ausbildungsordnungen im Kontext verschiedener Technologien ausgelegt werden können und welche Möglichkeiten den Unternehmen zur Verfügung stehen, für Ihren spezifischen Bedarf auszubilden.

## Stärken und Herausforderungen

Das Beispiel zeigt das Potenzial technikoffener Formulierungen. Sie ermöglichen es, Ausbildungsinhalte flexibel an betriebliche und regionale Bedarfe sowie an technologische Entwicklungen – wie im Fall der Wasserstofftechnologien – anzupassen. Das Ausbildungspersonal und die ausbildenden Betriebe müssen dadurch nicht auf den Ordnungsgeber warten, um Innovationen in die Ausbildung zu integrieren. Auch aus Sicht der Berufsbildungspolitik ist dies von Vorteil: Die Lebensdauer von Ausbildungsordnungen verlängert sich erheblich,

wenn Anpassungen dezentral an Lernorten erfolgen können.

Diese hohe Flexibilität bringt jedoch auch gewisse Herausforderungen mit sich. Die explizite Nennung konkreter technischer Systeme ist bei der Gestaltung von Lehr-Lern-Arrangements eine wichtige Orientierungshilfe – eine Orientierung, die technikoffene Formulierungen per Definition nicht leisten können. Für das Ausbildungspersonal und Lehrkräfte bedeutet dies: Sie benötigen zusätzliches technologisches und didaktisches Fachwissen sowie zeitliche Ressourcen, um die abstrakt formulierten Lernziele in konkrete Lernszenarien zu überführen.

Neue Technologien erfordern zudem Investitionen in Lehrmittel. Bei der Begründung von Beschaffungen für Ausbildungswerkstätten, wie beispielsweise im Bereich Wasserstoff einfache Brennstoffzellen, Fahrzeuge und Anlagen, sind technikoffene Ausbildungsordnungen keine Unterstützung, da sie die erforderlichen Technologien nicht konkret benennen.

## Konsequenzen für das Ausbildungspersonal

Technikoffene Ausbildungsordnungen verlagern die Verantwortung für die Auswahl und Umsetzung geeigneter Inhalte stärker auf das Ausbildungspersonal. Ob diese Freiräume genutzt werden, hängt jedoch nicht nur von deren Kompetenzen ab. Ebenso entscheidend sind unterstützende Strukturen, die zeitliche, finanzielle und personelle Ressourcen bereitstellen. Technikoffene Prüfungsanforderungen verlangen außerdem – ebenso wie technikoffene Lernziele – eine erhebliche Interpretationsleistung für das Ausbildungspersonal und bei der Erstellung von Prüfungsaufgaben. Der Gestaltungsspielraum kann zu Unklar-

heiten führen, welche konkreten Anforderungen in der Prüfung relevant sind.

Eine enge Kooperation und Vernetzung der Lernorte Betrieb, berufliche Schule und überbetriebliche Berufsbildungsstätte – insbesondere im Hinblick auf technisches und didaktisches Wissen – kann maßgeblich zur erfolgreichen und ressourcenschonenden Umsetzung neuer Ausbildungsinhalte beitragen (vgl. in diesem Sinne auch den Beitrag von OTTO/HILKERT/KÖHLMANN-ECKEL in dieser Ausgabe). Konzepte für schulische Labore oder betriebliche Ausbildungsprojekte können so ausgetauscht, diskutiert und weiterentwickelt werden. Kennen Lehrkräfte konkrete betriebliche Handlungsfelder, können Sie realistische und relevante Lernszenarien entwickeln.

Um solche Potenziale zu heben, wurde als Folge des Forschungsprojekts H2PRO im September 2024 die H2PRO-Online-Community »Wasserstoff in der Berufsbildung« ins Leben gerufen – ein Netzwerk von Lehrkräften, Ausbilderinnen und Ausbildern aller Bereiche.<sup>3</sup> ◀

## LITERATUR

BMW (Hrsg.): Nationale Wasserstoffstrategie 2020. URL: [www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/die-nationale-wasserstoffstrategie.html](http://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/die-nationale-wasserstoffstrategie.html)

STEEG, St.; HELMRICH, R.; MAIER, T.; SCHROER, Ph.; MÖNNING, A.; WOLTER, M.; SCHNEEMANN, Ch.; ZIKA, G.: Die Wasserstoffwirtschaft in Deutschland: Folgen für Arbeitsmarkt und Bildungssystem. Eine erste Bestandsaufnahme. Bonn 2022. URL: <https://lit.bibb.de/vufind/Record/DS-779809>

(Alle Links Stand 16.07.2025)

<sup>2</sup> ElekMaschBBiGAusbV, Anlage 1, Abschnitt A, Nr. 14

<sup>3</sup> <https://leando.de/h2-der-berufsbildung>