

HZwei

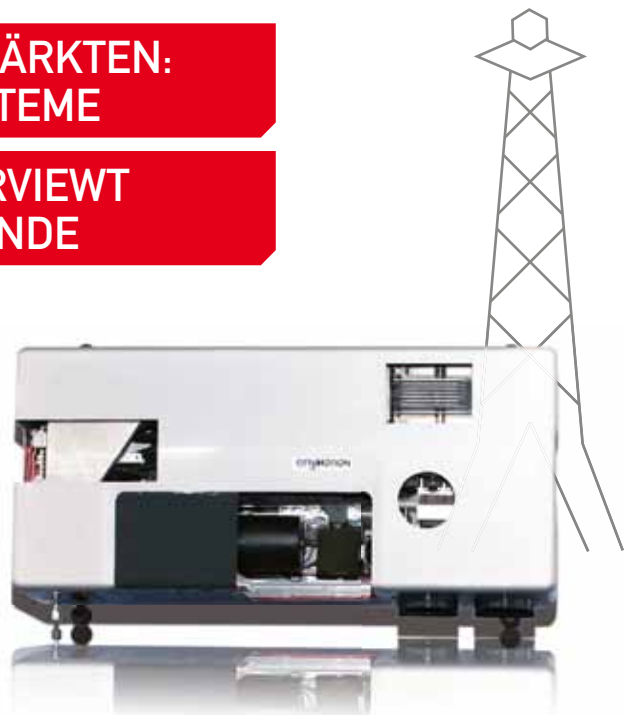
DAS MAGAZIN FÜR WASSERSTOFF UND
BRENNSTOFFZELLEN



Große NISCHEN

→ BRENNSTOFFZELLEN IN NISCHENMÄRKTEN:
ÜBERWACHUNG, FREIZEIT, USV-SYSTEME

→ DIREKTER VERGLEICH: HZWEI INTERVIEWT
AIR LIQUIDE, AIR PRODUCTS UND LINDE



10012

SICHERER UMGANG

Normen und Gesetze in der BZ-Technik

Die neue Norm für wasserstoffbetriebene Fahrzeuge ist *nicht* verabschiedet worden. Bei der letzten Sitzung des zuständigen UN-Gremiums in Genf gab es bezüglich der Global Technical Regulation (GTR) keine Einigung. Was heißt das für die Zulassung von Brennstoffzellen? Welche Konsequenzen hat das für die Entwicklung von BZ-Anwendungen, wenn die GTR und ähnliche Normen und Gesetze nicht vorhanden oder noch nicht verabschiedet sind?

Die BZ-Technologie ist eine Querschnittstechnologie, die künftig überall dort zum Einsatz kommen kann, wo Strom benötigt wird. Das damit vordefinierte Einsatzgebiet ist groß: Es reicht von stationären über mobile bis hin zu portablen Anwendungen. Für all diese Einsatzgebiete gibt es vielerlei Vorgaben, die sich jedoch rein begrifflich voneinander unterscheiden: Normen, Gesetze, Verordnungen, Richtlinien. Was ist was?



Hier den Durchblick zu behalten ist schwierig aber wichtig.

Eine Norm ist ein (freiwilliger) Standard, der dem Zweck der Vereinheitlichung von materiellen oder auch nichtmateriellen Dingen dient. Eine Richtlinie hingegen ist eine Anweisung mit verbindlichem Charakter, sie ist aber kein Gesetz. Für EU-Verordnungen gilt, dass sie unmittelbar in den EU-Mitgliedsstaaten gelten – also wie ein Gesetz, das absolut bindend ist. Die Grenzen zwischen den einzelnen Werken sind mitunter fließend. Für den technischen Gebrauch gilt, dass Normen eingehalten werden können und Gesetze eingehalten werden müssen. In der Praxis erfüllt die Industrie meist beides.

Im englischen Sprachraum wird üblicherweise von „Regulations, Codes and Standards“ (RCS) gesprochen. Im Deutschen spricht man zusammenfassend von Normen oder von Normen und Gesetzen. Ziel der RCS ist die Vereinheitlichung und die Vergleichmäßigung der Verhältnisse im Zusammenleben von Gesellschaften. Durch die Vereinheitlichung von technischen Geräten und Verfahren steigt die Rechtssicherheit für die beteiligten Parteien. Hieraus lassen sich wichtige Impulse bei der Entwicklung für die Serie ableiten und zudem Kosten sparen. Beides sind essentielle Punkte für die BZ-Technik, die gerade am Beginn der Markteinführung steht.

NORMUNGSGREMIEN UND MÄRKTE Weltweit existieren im Bereich RCS unterschiedliche Gremien, wobei die deutschen immer mehr mit den europäischen Normen zusam-

menwachsen. Ähnliches gilt auch für viele Gesetze sowie für die Richtlinien der Fachverbände. Weitere wichtige Regionen neben der EU sind Nordamerika, Japan und China. Auf internationaler Ebene erarbeiten die ISO (International Organisation for Standardisation) und für den elektrotechnischen Bereich das IEC (International Electrotechnical Commission) die im BZ-Bereich wichtigen Normen.

Auch die UN erstellt so genannte GTR (Global Technical Regulations), die den Anspruch haben, in das jeweilige nationale Recht der Mitgliedstaaten übernommen zu werden beziehungsweise gleichberechtigt neben entsprechenden nationalen Regelungen angewendet werden zu können. Viele Forderungen dieser Gremien im BZ-Sektor sind ähnlich, da die Industrie bestrebt ist, die RCS inhaltlich anzugleichen. Gleichzeitig sind aber auch die Einflüsse der nationalen Rechtsprechung und die grundsätzliche Herangehensweise bei der Erstellung der Werke zu erkennen. Während in Nordamerika in den Normen meist das Ziel einer Forderung beschrieben wird („In geschlossenen Räumen darf sich keine kritische Menge Wasserstoff ansammeln.“), wird in Japan eher die Prüfmethode bzw. der Weg zum Ziel vorgegeben („Mindestens ein H₂-Sensor ist an geeigneter Stelle vorzusehen.“). Trotz der beiden verschiedenen Forderungen unterscheiden sich die Fahrzeuge im Ergebnis nur unwesentlich, denn in beiden Fällen wird mindestens ein H₂-Sensor im Motorraum verbaut.

INHALTE DER NORMEN UND GESETZE So wie die Sensorthematik besitzen viele Normen und Gesetze beim Fahrzeug Sicherheitsrelevanz. Es wird deutlich, dass wasserstoffbetriebene Autos teilweise bekannte, teilweise gänzlich neue Anforderungen erfüllen müssen. Für letztere müssen noch entsprechende Kriterien und Testverfahren etabliert werden.

H₂-Sicherheit: Die wesentlichen Gefahren, die von Wasserstoff im Kfz-Bereich ausgehen, sind der hohe Druck (bis zu 700 bar) und die Entflamm- und Brennbarkeit. Tanks und wasserstoffführende Systeme müssen diverse Kriterien bezüglich allgemeiner Dichtigkeit, Berst- und Überdruckschutz einhalten sowie verschiedene Sicherheitseinrichtungen aufweisen und daher in allen Betriebszuständen und bei allen Umweltbedingungen, die während des Betriebs auftreten können, getestet werden. Dies geschieht in Tankzyklen- und Temperaturtests, Fallprüfungen und Korrosionsprüfungen. Neben Flammtests wird beispielsweise auch der Beschuss von Tanks simuliert (s. Titel-Story HZwei-Heft, Juli 2012). Hierzu gibt es Vorschriften, die einen sicheren Betrieb des Fahrzeugs auch in Sondersituationen, wie beispielsweise beim Parken in schlecht belüfteten Garagen, gewährleisten.

Tankprozedur: Neben Tests zur reinen Zyklenfestigkeit bei Tank- und Entleerungsvorgängen von H₂-Behältern und den damit einhergehenden Druckwechseln liegt ein besonderes Augenmerk auf der Tankprozedur. Ziel ist es, die Fahrzeugtanks in kurzer Zeit (ca. 3 Min.) reproduzierbar zu befüllen. Für zukünftige Abrechnungssysteme an öffentlichen Tankstellen ist es wichtig, dass dies sehr genau und unabhängig vom Ausgangsfüllzustand, von Außentemperatur, Nenndruck und Volumen des Tanksystems geschieht.

Elektrische Sicherheit: Bei der Zulassung von reinen Batterie- sowie BZ-Fahrzeugen müssen RCS beachtet werden,

die u.a. Grenzwerte bezüglich mechanischer Belastungen, minimaler elektrischer Isolationswiderstände, erforderlicher Schutzvorrichtungen von stromführenden Bauteilen, Sicherheitsabschaltungen und Schutz gegen Überstrom und -spannung definieren. Diese Anforderungen gelten während der Fahrt, während des Tankens und auch in Crash-Situationen. Die Regelungen erstrecken sich von BZ-spezifischen Komponenten über Hochvoltkabel und Steckverbindungen bis hin zum Transport von verschiedenen Typen von Batterien bei Produktion und Versand.

BZ-Performance: Wie Verbrennungsmotoren sollen auch Brennstoffzellen beziehungsweise BZ-Systeme eine definierte Leistung im Auto abgeben. Relevant sind hierbei besonders Nennleistung, elektrische Ströme, Dichtigkeit, Verhalten bei Überlast sowie die entsprechenden Prüfmethode.

Crash-Sicherheit: Hier gibt es einerseits jahrelange Erfahrung mit konventionellen Automobilen, auf der anderen Seite tauchen neue Herausforderungen auf: H₂-Systeme sollten bestenfalls auch noch nach einem Aufprall ihre Dichtigkeit behalten. In der Praxis wird aber – wie bei Benzin- und Diesel-Fahrzeugen – eine festgelegte maximale Leckage toleriert. Generell gilt, dass Tanks weder Bersten noch aus ihren Halterungen gerissen werden dürfen. Bauteile, die unter elektrischer Spannung stehen, sollen auch nach einem Aufprall ihre Isolation aufrechterhalten oder spannungsfrei geschaltet werden, so dass sie weder Insassen noch Rettungskräfte gefährden können.

Dokumentation: Für interne und externe Zwecke sind die Eigenschaften der BZ-Fahrzeuge zu dokumentieren. Das fängt beim Bedienungshandbuch an, erstreckt sich über die Kennzeichnung der genauen Treibstoffart an der Tankstelle und am Tankdeckel des Fahrzeugs und geht bis zur Dokumentation für Feuerwehr und Rettungskräfte für den Fall eines Unfalls.

STAND DER NORMUNG Die beiden zentralen Dokumente für Deutschland und die EU auf dem Gebiet der BZ-Fahrzeugtechnik sind die Verordnungen über die Typgenehmigung von wasserstoffbetriebenen Kraftfahrzeugen und deren Durchführung (79/2009 [EG] und 406/2010 [EU]). Sie sind Anfang des Jahrzehnts in Kraft getreten. Hiermit inhaltlich vergleichbar ist die eingangs erwähnte GTR der UN, auch wenn die GTR in ihrem gegenwärtigen Stand nicht alle Umfänge der EU-Verordnungen abdeckt.

Obwohl der Fahrzeugbereich derzeit der am weitesten entwickelte Bereich in punkto RCS ist, wird es auch hier noch einige Zeit dauern, bis die entsprechenden Werke umfassend erarbeitet und verabschiedet sind. In den übrigen BZ-Anwendungsbereichen existieren derzeit noch deutlich weniger BZ-spezifische Normen. Dieser vermeintliche „Rückstand“ hat aber auch damit zu tun, dass viele Anwendungen zum Beispiel aus dem Freizeitbereich für die Entwicklung bestehende, BZ-unspezifische RCS heranziehen. In diesen Bereichen sind die Maschinenrichtlinie und die Druckgeräteverordnung besonders wichtig.

Normen und Gesetze sind allerdings unabhängig von ihrem Entwicklungs- beziehungsweise Verabschiedungsstand immer „lebende“ Dokumente. Das heißt, sie werden turnusmäßig oder je nach Stand der Technik aktualisiert und weiterentwickelt.

EINSATZ IM ALLTAG Das alles macht deutlich, dass es im Zweifelsfall immer darum geht, sich sinnvoll an bestehende Standards anzulehnen und diese auf die für die eigene BZ-Applikation passenden Regeln anzuwenden und für die Zu-

lassung entsprechend zu dokumentieren. Wie lässt sich das im Entwicklungsalltag realisieren?

Um bei den teilweise sehr vielschichtigen Normen und Gesetzen den Überblick nicht zu verlieren, ist es wichtig, sich einen Überblick über die für das eigene Produkt relevanten RCS zu verschaffen. Es ist sinnvoll, eine Hierarchie unter den recherchierten Dokumenten festzulegen: Welcher Text ist gegenüber anderen der über- oder untergeordnete? Welcher Text ist im Zweifel für das eigene Produkt relevanter als andere?

In einem weiteren Schritt sollten die einzelnen Forderungen der RCS isoliert werden, um sie dadurch einzeln abprüfbar zu machen. Da ein BZ-System typischerweise aus vielen Bauteilen besteht, sollten die Forderungen auch einzelnen, spezifischen Baugruppen zugeordnet werden, wodurch sich auch die dafür direkt verantwortlichen Personen mit einbinden lassen. Eine übersichtliche und aktuelle Dokumentation ermöglicht dabei nicht nur die Einhaltung sämtlicher Forderungen aus den Normen und Gesetzen, sondern vermeidet auch unnötige Doppelarbeit bei zukünftigen Projekten.

Wer nun denkt, dass die Materie sehr trocken sei, hat nur bedingt recht. Der Einstieg mag etwas langatmig sein, aber der Erkenntnisgewinn über das eigene Produkt und dessen Zusammenhänge ist nicht zu unterschätzen. Wer die systematische Erfassung der für die eigenen Produkte relevanten Normen nicht selbst durchführen kann oder möchte, findet auch externe Hilfe, die mit den BZ-spezifischen RCS vertraut ist und vorbereitende Ausarbeitungen übernimmt oder während des gesamten Entwicklungsprozesses Unterstützung leistet. Normen und Gesetze zu ignorieren birgt die Gefahr, in dieser wichtigen Phase die eigene Produktentwicklung in die falsche Richtung zu lenken und den Markteintritt unnötig zu erschweren.

FAZIT Trotz teilweise noch fehlender BZ-spezifischer RCS schwebt die Brennstoffzelle nicht im rechtsfreien Raum. Vielmehr ist sie ein technischer Apparat, der – wie jeder andere auch – unabhängig von einzelnen Normen oder Gesetzen zuverlässig und sicher funktionieren muss. Dabei stellen die im Entstehen begriffenen BZ-spezifischen RCS ebenso wie die allgemeinen, BZ-unabhängigen RCS eine wichtige Informationsquelle für die erfolgreiche Produktentwicklung und den Markteintritt dar. Dabei lässt sich die tägliche Entwicklungsarbeit erheblich vereinfachen, wenn die für das eigene Produkt spezifischen Forderungen aus den angesprochenen Normen und Gesetzen systematisch erfasst werden und deren Umsetzung kontrolliert wird. Darüber hinaus können so weitere Erkenntnisse und Produktverbesserungen erzielt werden. ||



Autoren:

Marcel Corneille
mc@emcel.com



Timo Mittag
tm@emcel.com

beide Emcel GmbH, Köln