

# Factsheet: Regelwerke und Normen für Wasserstoff-Elektromobilität in China

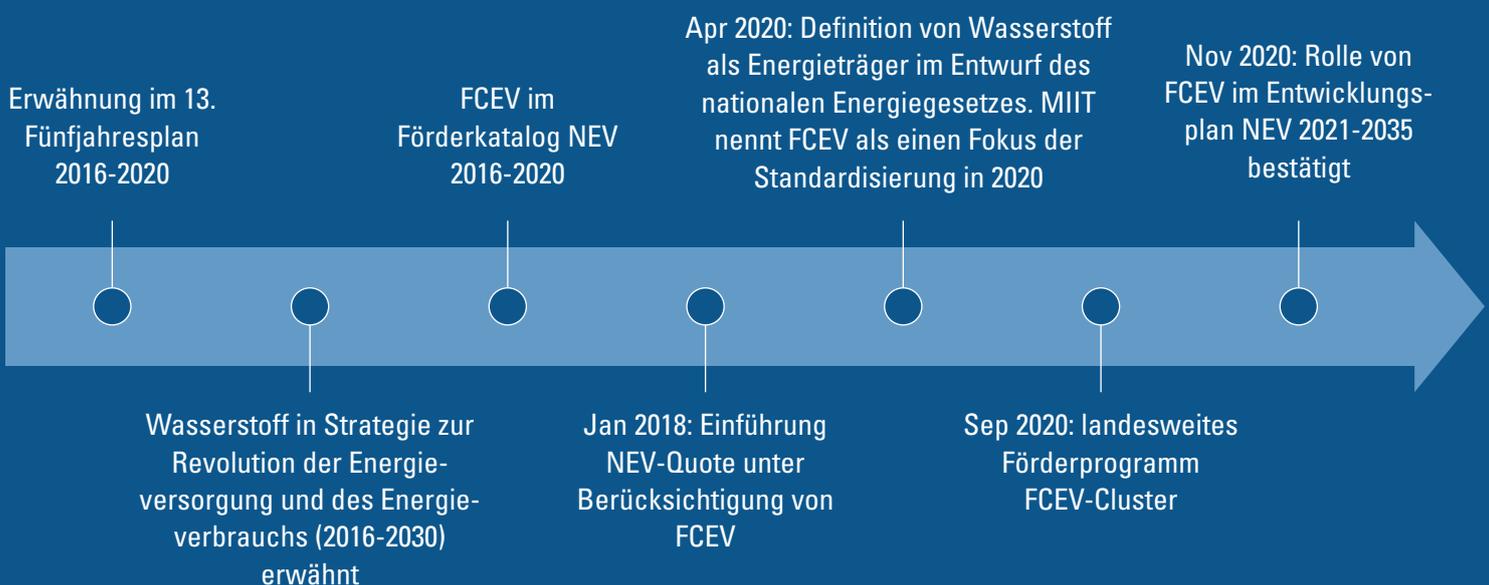
Stand: Januar 2021

K  
U  
R  
Z  
I  
N  
F  
O

Wasserstoff (H<sub>2</sub>) und Brennstoffzellen (BZ) sollen in China zunächst vorrangig im Mobilitätsbereich eingesetzt werden. Entsprechend stark ist das chinesische Bestreben, Regulierungen und Normungen für diesen Bereich festzusetzen. Im Land gibt es bereits eigene Studiengänge für Normungsspezialisten, während sich in Deutschland Unternehmen die Expertise selbst aneignen müssen. Außerdem wächst die Rolle chinesischer Expert:innen in internationalen Fachgremien. Diese aktuellen Entwicklungen sind für Deutschland von strategischer Bedeutung: China ist der größte Absatzmarkt für deutsche Automobilhersteller – und dieser Marktzugang muss über eine einheitliche Normung sichergestellt bleiben. Das Factsheet gibt einen Überblick über die Regelwerke und Normen sowie die Organisation der Normungen zur Wasserstoffmobilität in China.

## Entwicklung von Wasserstoff und FCEV in der übergeordneten Strategieplanung Chinas

Wasserstoff-Brennstoffzellenfahrzeuge (FCEV) zählen zu den New Energy Vehicles (NEV), für die es in China verpflichtende Absatzquoten gibt. Im September 2020 hat die chinesische Regierung ihr neues Förderprogramm für FCEVs veröffentlicht – die Basis für den Aufbau einer kompletten H<sub>2</sub>/BZ-Wertschöpfungskette. Innerhalb der Förderung werden Cluster unterstützt, die sich aus Akteuren aus ganz China zusammensetzen und eine zusätzliche Dynamik in den nationalen Normungsbemühungen hervorrufen.



Dass eine Vielzahl von neuen und überarbeiteten Normen zu Wasserstofftechnologien sukzessive erscheinen wird, ist absehbar. Es gilt etwaige Regelungslücken zu schließen und den landesweiten Markthochlauf zu ermöglichen. Diese Entwicklungen werden dadurch verstärkt, dass auch in China Wasserstoff aus erneuerbaren Energien erzeugt und die Nutzung grünen Wasserstoffs in der Industrie perspektivisch adressiert werden soll. Durch zusätzliche Anwendungsfelder wird zeitnah weiterer Regelungsbedarf entstehen.

China verfolgt eine ehrgeizige Internationalisierungsstrategie, ist in vielen wichtigen internationalen H<sub>2</sub>/BZ-spezifischen Normungs- und Regelwerks-gremien vertreten und gewinnt zusätzlich mittels der Belt-and-Road-Initiative und des verstärkten Engagements im pazifischen Raum wie zuletzt durch den Abschluss des Freihandelsabkommens *Regional Comprehensive Economic Partnership (RCEP)* wesentlich an Einfluss.



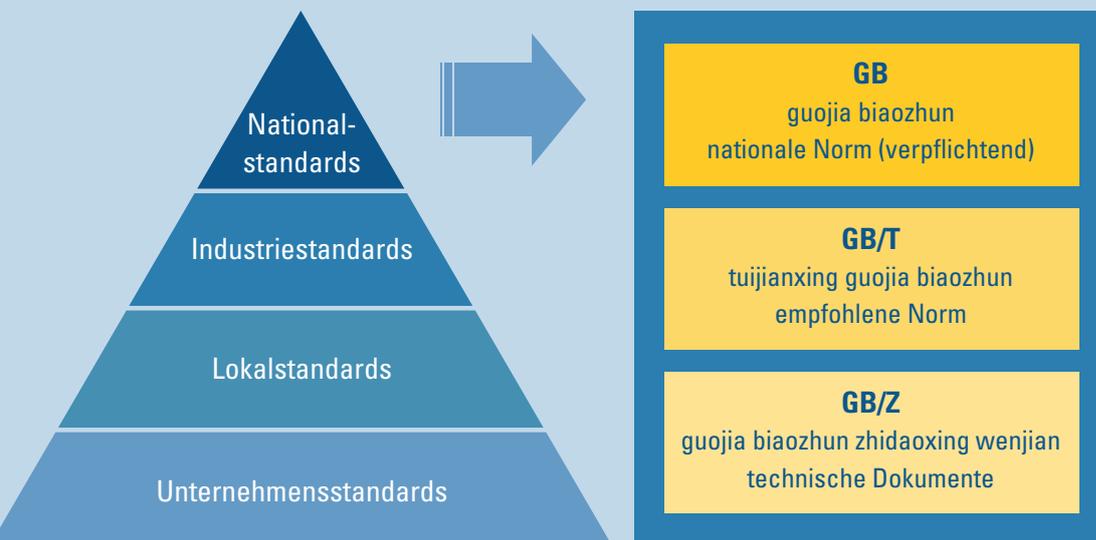
Bemühungen deutscher Akteure zur internationalen Harmonisierung auf dem Gebiet der Wasserstoffnormung sollten daher insbesondere mit Blick auf China verstärkt werden, um den dortigen Marktzugang für deutsche Technologien zu sichern.

## Regelwerke und Normen in China

Das chinesische Rechtssystem basiert im Grundsatz auf der kontinentaleuropäischen Rechtsordnung vom Beginn des 20. Jahrhunderts, wird kontinuierlich weiterentwickelt und enthält zunehmend Elemente des anglo-amerikanischen Rechtskreises. Aufgrund der Größe des Landes und der komplexen Struktur der Gesetzgebung sowie zur Beschleunigung der Einführung neuer Gesetze sind viele Gesetzestexte relativ allgemein gehalten und als Richtlinie anzusehen. Konkrete Bestimmungen befinden sich – im Gegensatz zur deutschen Gesetzgebung – in nationalen Normen sowie in Verordnungen oder Anordnungen.

Das Normensystem in China unterscheidet sich insofern vom bekannten europäischen und deutschen System, als dass es vielfach auf gesetzlich verbindliche nationale Normen (GB) setzt – zusätzlich zu empfohlenen nationalen Normen (GB/T) und technischen Spezifikationen (GB/Z). Darüber hinaus gibt es Industrie- bzw. Gruppennormen, die nicht verpflichtend sind sowie regional bzw. lokal entwickelte Normen, die auf nationaler Ebene keine Gültigkeit erlangen. Diese können jedoch als wichtige Grundlage zur Entwicklung von nationalen Normen herangezogen werden, wenn solche noch nicht vorliegen.

### Topologie des chinesischen Normensystems

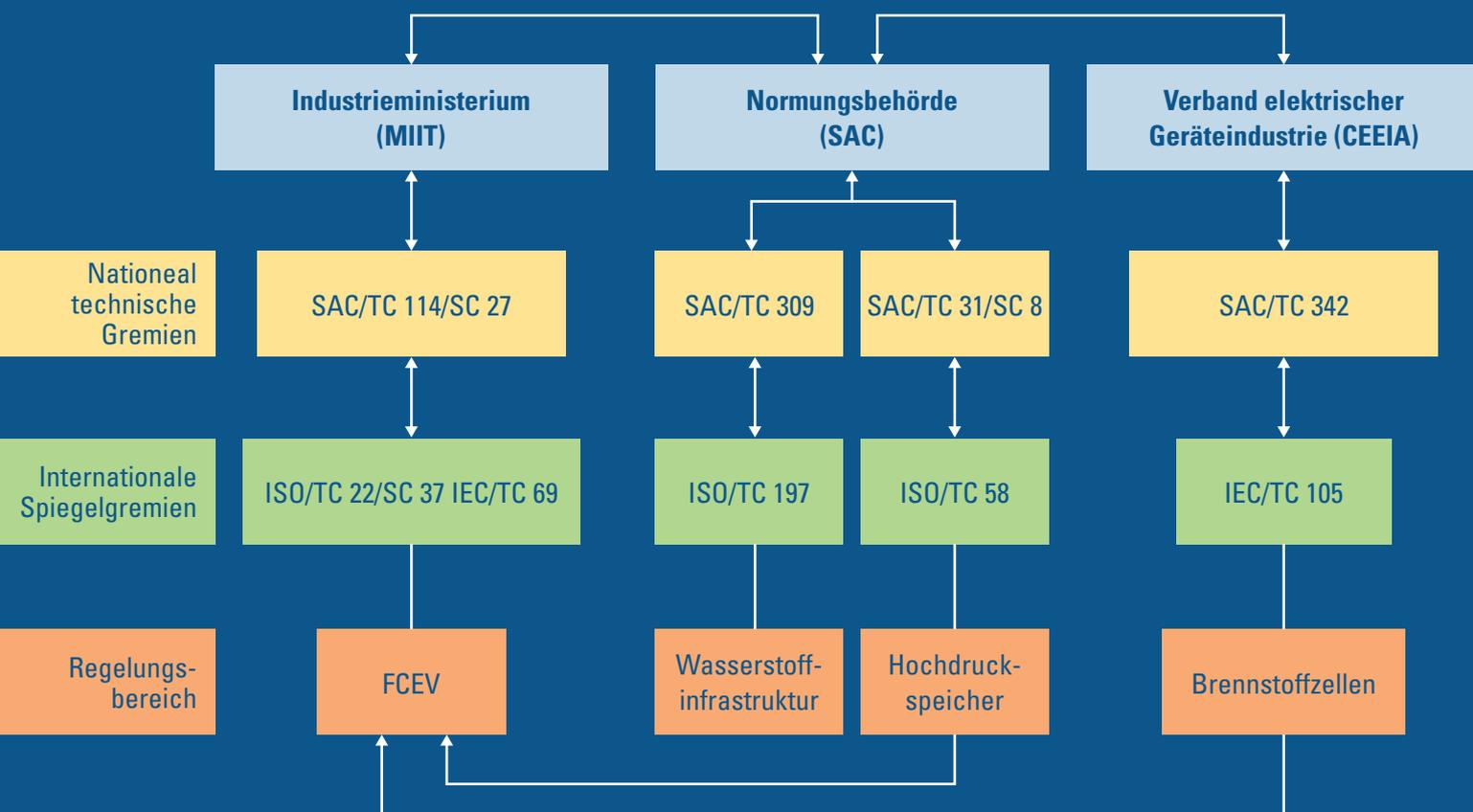


Lokale Normen werden häufig als Testumgebung für zukünftige nationale und sektorale Normen verwendet. Verbindliche nationale Normen können im Nachhinein, ähnlich wie internationale Normen, nur noch in langwierigen Prozessen verändert werden.

# Chinas Normenlandschaft zu Wasserstoff in der Mobilität

Normen zu Wasserstoff-Brennstoffzellenmobilität werden in der chinesischen Systematik nach Kategorien der Elektrofahrzeuge, der Wasserstoffinfrastruktur, der Speicher und der Brennstoffzellen grob unterteilt. Verschiedene Organisationen sind für die jeweiligen technischen Normungsgremien verantwortlich, die disziplinarisch jeweils unterschiedlichen Behörden zugeordnet sind. Dabei stellt die Standardization Administration of China (SAC) ein Bindeglied zwischen allen Gremien dar. Das SAC ist ermächtigt, für die Normung in China die administrativen Funktionen auszuüben und die zentrale Verwaltung durchzuführen.

## Organisation der Normung im Bereich der Wasserstoff-Brennstoffzellenmobilität in China



Quelle: Y. Yang, CNIS (2020), eigene Übersetzung und Darstellung

## Chinas Prüfeinrichtungen zur Verifizierung von Wasserstoff- und Brennstoffzellennormen

Innerhalb der letzten drei Jahre wurden mehrere Prüfeinrichtungen zur Verifizierung von Wasserstoff- und Brennstoffzellennormen in China eingerichtet, darunter:

- ✓ die kollaborative Innovationsplattform für Wasserstofftechnologie in Beijing,
- ✓ das Technologiezentrum für FCEV des Autoherstellers Great Wall Motors in Baoding,
- ✓ das New Energy Vehicle Inspection Center des China Automotive Technology and Research Center (CATARC) in Tianjin,
- ✓ die nationale Plattform für die Erforschung und Prüfung von FCEV in Rugao und
- ✓ das Nationale Zentrum für die Überwachung und Inspektion der Wasserstofftechnologie in Chongqing.

## Fahrzeugnormen

SAC/TC 114

National Technical Committee of Auto Standardization (NTCAS)

SAC/TC 114/SC 27

Unterausschuss für Elektrofahrzeuge des NTCAS // Leiter des Ausschusses: Prof. HE Yuntang, CATARC

Formal ist das chinesische Industrieministerium MIIT (Ministry of Industry and Information Technology) für die Normung innerhalb der Automobilindustrie verantwortlich. Unter der Führung des MIIT arbeitet das National Technical Committee of Auto Standardization (NTCAS), das auch die Bezeichnung des Normengremiums SAC/TC114 trägt. Seine Aufgabe ist es, Normen zu erstellen und weiterzuentwickeln, die für die NEV inklusive FCEV sowie für relevante Teile und Komponenten gelten.

Das NTCAS wurde 1988 gegründet und verfügt über 30 technische Unterausschüsse. Als nationale Organisation der Normung von Straßenfahrzeugen vertritt NTCAS China in den korrespondierenden internationalen Gremien ISO/TC22, IEC/TC69 und UNECE WP29. Ihr Sekretariat ist Teil des China Automotive Technology and Research Center Co., Ltd. (CATARC). Ein Unterausschuss für Elektrofahrzeuge des NTCAS mit der Bezeichnung SAC/TC114/SC27 ist für die Entwicklung von Normen für Elektrofahrzeuge inklusive FCEV und der entsprechenden Roadmap zuständig.

Für die Typprüfung und -zulassung eines FCEV stellt international die GTR13 – UNECE WP29 (ECE/TRANS/180/Add.13 + Appendix 1) die rechtliche Basis nach dem 1998er Abkommen der Vereinten Nationen dar. Dieses Regelwerk wird zurzeit zur GTR13-II weiterentwickelt. Es deutet sich an, dass die entsprechende chinesische GB-Norm, die sich in Entwicklung befindet, das Abkommen vollumfänglich abbilden wird. Außerdem werden Zusatzanforderungen hinzukommen, falls diese nicht in die GTR13-II aufgenommen werden können. Ein nach dieser GB-Norm in China entwickeltes und geprüfetes Fahrzeug wäre demnach für den Weltmarkt kompatibel, aber umgekehrt ggf. nicht alle nach GTR13-II homologierten Fahrzeuge für den chinesischen Markt.

## Brennstoffzellennormen

SAC/TC 342

Technisches Komitee für nationale Normung von Brennstoffzellen und Durchflussbatterien // Generalsekretär des Komitees: ZHAO Liang, Machinery Industry Beijing Electrotechnical Institute of Economic Research (BERI)

Für die Auslegung, Prüfung und Abnahme von Brennstoffzellenkomponenten gibt es bereits relevante, teilweise sogar überlappende nationale Normen (z.B. GB/T 33978-2017 PEMFC Module für Straßenfahrzeuge und GB/T 36288 Sicherheitsanforderungen für den BZ-Stack). Für die Erstellung der vorgenannten Normen ist SAC/TC342, das Technische Komitee für nationale Normung von Brennstoffzellen und Durchflussbatterien zuständig.

Für ein integriertes Brennstoffzellensystem gibt es jedoch noch keine einheitlichen Normen bezüglich einer Vielzahl von Aspekten. Eine Norm für die erforderliche Wasserstoffqualität zur Nutzung in einem FCEV liegt als GB/T 37244 seit 2018 vor. Diese gibt strenge Grenzwerte für einige Parameter vor, um Brennstoffzellen vor irreversiblen Schäden zu schützen. Die Grenzwerte in dieser GB/T sind im Wesentlichen mit den Grenzwerten der ISO/14687:2019 identisch.

## Hochdruckspeicher

SAC/TC 31

National Standardization Technical Committee of Gas Cylinders

SAC/TC 31/SC 8

Unterausschuss Subcommittee on High Pressure Vehicle Fuel Tank //  
Leiter des Ausschusses: Prof. ZHENG Jinyang, Institute of Process  
Equipment, Zhejiang Universität in Hangzhou

Das National Standardization Technical Committee of Gas Cylinders (SAC/TC 31) und der entsprechende Unterausschuss Subcommittee on High Pressure Vehicle Fuel Tank SAC/TC 31/SC8 kümmern sich um die Normung von Hochdruckspeichern und Tanks wie sie z.B. auch zur Speicherung von Wasserstoff in Fahrzeugen zum Einsatz kommen.

China verfügt derzeit noch nicht über eine national verbindliche Norm für Tanks, die aus einem mit Kohlenstofffasern umwickelten Kunststoffliner bestehen. Diese sogenannten Typ IV-Tanks sind für höhere Drücke und damit für die kompakteren Pkw-Anwendungen sowie für Busse und Lkw höherer Reichweiten besser geeignet. In China können nach dem aktuell geltenden Regelwerk nur Tanks des Typs III in Fahrzeugen verbaut werden, doch die Verwendung von Typ IV-Tanks wird auch von chinesischen Automobilherstellern angestrebt.

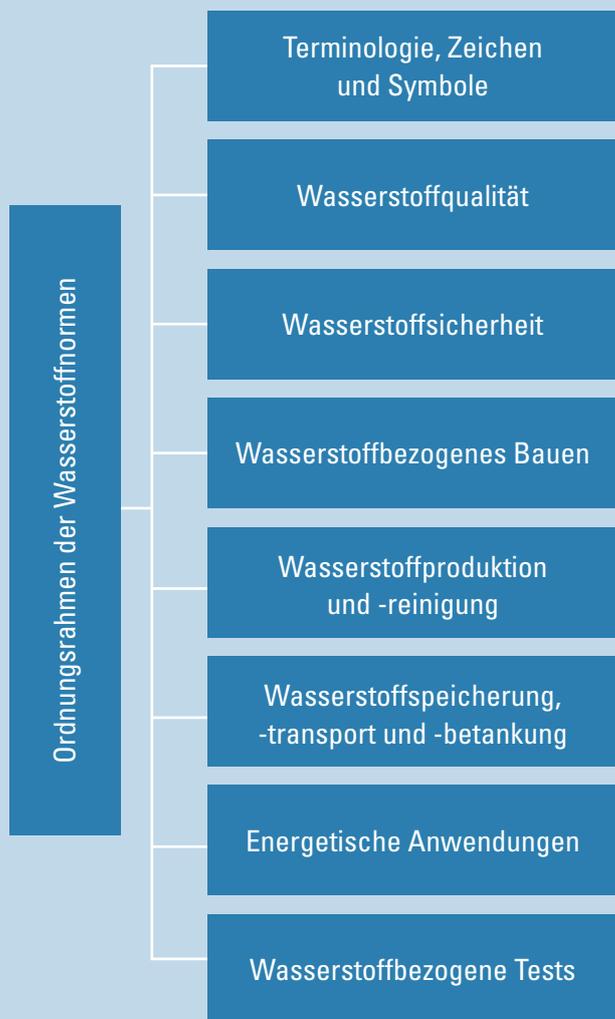
Aus diesem Grund hatte SAC/TC31/SC8 als ersten Schritt Mitte 2020 zur öffentlichen Stellungnahme zu der Gruppennorm T / CATSI 02 007-2020 eingeladen. Diese sicherheitsrelevante Gruppennorm legt die Typen, die Parameter, die technischen Anforderungen, die Prüfmethode, die Inspektionsregeln, den Installationsschutz, die Beschilderung, die Verpackung, den Transport sowie die Lagerung von Typ IV-Tanks für Fahrzeuge fest und ist für die gesamte Betriebsdauer eines Fahrzeugs von Bedeutung (CATSI, 2020). Diese Gruppennorm wurde am 08.10.2020 implementiert und kann damit von Tankherstellern für die Abnahme von Typ IV-Tanks in China genutzt werden, ohne national verbindlich zu sein. Sie ist jedoch ein Schritt in Richtung einer national verbindlichen GB-Norm sowie eine wichtige Voraussetzung für die Marktfähigkeit von Brennstoffzellen-Pkw in China und könnte auch die internationalen Entwicklungen beeinflussen.

## Wasserstoffinfrastruktur

SAC/TC 309

National Standardization Technical Committee of Hydrogen Energy // Sekretariatsführung: China National Institute for Standardization CNIS

Das National Standardization Technical Committee of Hydrogen Energy ist eine landesweite Normungsinstitution, die sich um die Normung von Infrastrukturkomponenten kümmert wie sie z.B. in Wasserstofftankstellen und Wasserstofferzeugungs- und handhabungsanlagen eingesetzt werden.



Die Umsetzung von normativen Anforderungen an die Infrastruktur in China erfolgt jedoch nicht nur anhand landesweit gültiger GB- und GB/T-Normen. Es werden zusätzliche, für Infrastrukturen anwendbare, lokale Anforderungen gestellt bzw. festgelegt. Hierzu gehören beispielsweise lokale Genehmigungs- und Abnahmeverfahren für Wasserstofftankstellen. Im Vergleich dazu gibt es in Deutschland, neben den durch das Arbeitsschutz- und das Umweltrecht geforderten Genehmigungen den von der Industrieinitiative Clean Energy Partnership entwickelten, harmonisierten Abnahmeprozess für Wasserstofftankstellen. Um Wasserstoffmobilität lokal zu ermöglichen, sind einzelne Vorreiterstädte und -regionen wie z.B. die Städte Wuhan, Foshan, Shanghai, Rugao und Dalian bereits in unterschiedlicher Weise aktiv geworden und haben zur Errichtung von Wasserstofftankstellen jeweils eigene Anforderungen entwickelt und vorgegeben, für die nun ein Weg zur Integration in entstehende Normen und Regelwerke gefunden werden muss. Das Ministerium für Wohnungsbau und Urbane und Ländliche Entwicklung veröffentlichte im Juni 2020 die Entwurfsfassung einer nationalen Norm, die grundlegende Definitionen und Vorschriften für den Bau und Betrieb von Wasserstofftankstellen enthält (MOHURD, 2020).

Quelle: Yang, Yanmei & Wang, Geng & Zhang, Sinan & Zhang, Lan & Lin, Ling. (2019). Review of Hydrogen Standards for China. E3S Web of Conferences, eigene Darstellung



## Betankungsprotokoll

In China existiert eine erste Gruppennorm, die auch allgemeine Anforderungen an ein H<sub>2</sub>-Betankungsprotokoll enthält, die T/CECE-G 0018-2018 „Kraftstoffspezifikation für H<sub>2</sub>-Brennstoffzellenfahrzeuge Teil 1: Allgemeine Anforderungen“ (DuGen, 2020).

## Logistik

Der Lkw-Transport von gasförmigem Wasserstoff in Trailern wird in China bereits durchgeführt, wenn auch bisher nur bei niedrigem Druck von 200-300 bar und in Stahlzylindern. Industrienormen zum Transport von flüssigem Wasserstoff sind in der Entwicklung.

Neben dem Wasserstofftransport auf der Straße sieht China auch die Errichtung von Wasserstoffpipelines vor. So ist geplant, bis 2030 Pipelines mit einer Länge von 3.000 km zu realisieren (Z. Liu, 2018). Zur Errichtung und zum Betrieb dieser Pipelines sind Normen und Regelwerke sowohl für die sicherheitstechnischen Aspekte als auch für die regulatorisch-technischen Aspekte wie Druckniveaus, Wasserstoffreinheit, Wasserstoffherkunft etc. erforderlich, die ebenfalls noch zu entwickeln sind.





## Flüssigwasserstoff (LH<sub>2</sub>)

Zu Flüssigwasserstoff werden seit 2020 Normentwürfe auf Ebene von Industrienormen entwickelt. Diese betreffen LH<sub>2</sub> als Kraftstoff für Wasserstofffahrzeuge, das technische Regelwerk für das Produktionssystem für flüssigen Wasserstoff und technische Anforderungen für die Sicherheit bei der Lagerung und dem Transport von flüssigem Wasserstoff.

## Grüner Wasserstoff

Mit der Zunahme von Erneuerbare-Energie-Anlagen (EE-Anlagen) und des Wasserstoffbedarfs im Verkehrssektor ist von einer steigenden Bedeutung von grüner Wasserstoffherzeugung auszugehen. Mit ihr werden weitere Fragen und Aspekte der Zertifizierung und Normung wie zum Beispiel zur Ausstellung von und dem Handel mit Herkunftsnachweisen auftauchen.

Neben den Power-to-Gas-Anlagen betrifft dies auch Regelungen für Wasserstoffleitungen mit mehreren Einspeisern, die für den Transport von großen Mengen von Wasserstoff über große Distanzen zu betrachten sind.

## 2021-2035

wird China jährlich in etwa die gesamte deutsche Stromerzeugung von 600 TWh in Form von EE-Anlagen zuzubauen und 2025 dann zwischen 7.000 und 9.000 TWh Jahreserzeugung an EE-Strom erreichen.

Quelle: China Renewable Energy Outlook, 2019



## Vorgeschlagene Ziele für den EE-Ausbau zur Erreichung des 2°C-Ziels der Erderwärmung für den 14., 15. und 16. Fünfjahresplan (FJP)

	Technologie	14. FJP	15. FJP	16. FJP
Erneuerbare installierte Leistung (GW)	<b>Gesamt</b>	<b>1.481</b>	<b>2.718</b>	<b>4.108</b>
	Wasserkraft	386	438	455
	Windkraft	507	1.109	1.763
	Photovoltaik	532	1.109	1.825
	Solarthermische Kraftwerke	4	9	11
	Biomassekraftwerke	51	54	54
Erneuerbare Erzeugungskapazität (TWh)	<b>Gesamt</b>	<b>3.662</b>	<b>6.416</b>	<b>9.308</b>
	Wasserkraft	1.397	1.576	1.625
	Windkraft	1.347	3.160	5.053
	Photovoltaik	694	1.448	2.393
	Solarthermische Kraftwerke	11	22	28
	Biomassekraftwerke	214	210	210

# Herausforderungen für KMU

Zentrale Herausforderungen für kleine bis mittelständische Unternehmen (KMU) aus dem Ausland stellen unter anderem die Vielzahl der Normen dar, die mangelnde Transparenz bezüglich Relevanz und Umsetzbarkeit von Anforderungen sowie der Zugang zu Informationen oder zur Mitwirkung in Normungsgremien. Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Klärung von Detailfragen aktuell eine direkte Abstimmung mit den technischen Ansprechpartnern in den konkreten chinesischen Arbeitsgruppen erfordert. Darüber hinaus gibt es bezüglich der Anforderungen an Brennstoffzellen, Tanks, druckführende Komponenten, Wartungsvorgänge bzw. Schnittstellen bei der Integration in FCEV verschiedene Aspekte, die scheinbar noch nicht ausreichend detailliert oder widersprüchlich geregelt sind. Eine stringente und klare Normung gewinnt mit zunehmendem Markthochlauf und wachsendem Wettbewerb weiter an Bedeutung.

## Aktivitäten des BMVI im SGEC

Seit 2014 agieren NOW und China Automotive Technology and Research Center (CATARC) als federführende Organisationen zur Unterstützung der zuständigen Ministerien für Elektromobilität. Die Aktivitäten und deutsch-chinesischen Forschungs- und Entwicklungsprojekte finden in diesem Rahmen seit 2018 im virtuellen Zentrum „Sino-German Electromobility Innovation and Support Center“ (SGEC) statt. Aus deutscher Sicht soll das SGEC den Markthochlauf von Elektrofahrzeugen (Batterie und Brennstoffzelle) in China für deutsche Unternehmen voranbringen und dabei auf den Erfahrungen Chinas zu Forschung und Entwicklung der Elektromobilität aufbauen. Nationale Partner beider Länder (Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Industriepartner) werden eingebunden. Das SGEC wird von Deutschland und China gemeinsam mit parallelen Koordinationsstrukturen für jedes Land geführt. Beide Länder finanzieren jeweils ihre nationalen Aktivitäten in den Themenfeldern.

Das vorliegende Factsheet basiert auf Ergebnissen des Monitorings im Themenfeld Sicherheit des SGEC sowie auf den Berichten aus der Beauftragung zur Vorbereitung einer Kooperation zu Regelwerken und Normen bezüglich Wasserstoff-Elektromobilität mit China, die von einem Konsortium aus Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH, TÜV SÜD AG, EE Energy Engineers GmbH, Zentrum für BrennstoffzellenTechnik GmbH und TesTneT Engineering GmbH durchgeführt wird.