



# Normen und Standards im Bereich der CO<sub>2</sub>-Verwertung

Informationen für die im Rahmen von CO<sub>2</sub>-WIN  
geförderten Projekte

Version: 2

Datum: 29.03.2021

Autoren: Dr. Christian Goroncy und Sönke Nissen

Projekt: CO<sub>2</sub>-WIN Connect (CO<sub>2</sub> als nachhaltige Kohlenstoffquelle – Wege zur industriellen Nutzung)

Förderkennzeichen: 033RC016D



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	1
2.	Grundlagen von Normung und Standardisierung .....	2
2.1.	Arten von Normen und Standards .....	2
2.1.1.	Konsortialstandards.....	2
2.1.2.	Normen.....	2
2.1.3.	Spezifikationen .....	3
3.	Normung und Standardisierung auf europäischer und internationaler Ebene .....	5
3.1.	Europäische Normung.....	5
3.2.	Internationale Normung.....	6
4.	Relevante Normenausschüsse für CCU .....	8
4.1.	Beschreibung der Relevanz von Normenausschüssen für das Themengebiet CCU.....	8
4.2.	NAGUS: DIN-Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes .....	9
4.3.	NAW: DIN-Normenausschuss Wasserwesen .....	11
4.4.	NMP: DIN-Normenausschuss Materialprüfung.....	12
4.5.	Weitere Normenausschüsse .....	12
NAGas:	DIN-Normenausschuss Gastechnik.....	12
FES:	DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl .....	13
FNNE:	DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle .....	13
NABau:	DIN-Normenausschuss Bauwesen.....	13
Sonstige	Normenausschüsse .....	13
5.	Durchführung der Normenrecherche .....	14
6.	Relevante Normen und Standards für CO <sub>2</sub> -WIN .....	16
6.1.	CO <sub>2</sub> -Abscheidung und -Speicherung .....	16
6.2.	Umweltmanagement .....	17
6.3.	Anforderungen an biobasierte Produkte und Energieträger .....	20
6.4.	Sonstige Relevanz für CO <sub>2</sub> -WIN .....	21
7.	Ausblick .....	22

## 1. Einleitung

Im Gegensatz zum Wissen über Patente ist das über Normung und Standardisierung, gerade im Bereich von Forschung und Innovation, weniger stark ausgeprägt. Dabei haben Normung und Standardisierung sowohl auf nationaler als auch europäischer Ebene große Bedeutung. Normen und Standards ermöglichen, auf vorhandenes Wissen zurückzugreifen und somit unnötige Doppelarbeit zu vermeiden. Zudem können existierende Lücken im technischen Regelwerk besser identifiziert und Impulse für neue Standardisierungsaktivitäten entwickelt werden, wodurch der Wissenstransfer von Innovationen in den Markt unterstützt wird. Normen und Standards gewinnen im Bereich Circular Economy sowohl auf nationaler als auch europäischer und internationaler Ebene zunehmend an Bedeutung. Zum einen tragen allgemein akzeptierte Festlegungen an Produkte, Rezyklate und Ausgangsstoffe dazu bei Stoffkreisläufe zu schließen. Zum anderen können Normen und Standards das Vertrauen in neue Produkte erhöhen und die Akzeptanz dieser vor allem bei Endanwender\*innen steigern. Die im Rahmen von CO<sub>2</sub>-WIN geförderten Projekte können hier ihren Beitrag im Bereich der CO<sub>2</sub>-Verwertung leisten, indem die Projektergebnisse mittels Standardisierung in den aktuellen Stand der Technik überführt werden und so schnell von der Industrie angewendet werden können.

Die vorliegende Normenrecherche soll im Rahmen der in CO<sub>2</sub>-WIN geförderten Projekte als Basis für weitere Normungs- und Standardisierungsaktivitäten, wie zum Beispiel die Erstellung von DIN SPECs oder die Kommentierung von Normenentwürfen dienen. Obwohl im Rahmen der BMBF-geförderten und vom Projektträger Jülich koordinierten Fördermaßnahme CO<sub>2</sub>-WIN die nationalen Standardisierungsaktivitäten im Vordergrund stehen, werden auch die europäische und internationale Normung und Standardisierung vorgestellt, da einer länderübergreifenden Harmonisierung von Normen und Standards eine hohe Relevanz beigemessen wird und diese eine Basis für den gemeinsamen Wirtschaftsraum in der Europäischen Union darstellen.

In diesem Bericht werden zunächst die Grundlagen von Normung und Standardisierung dargelegt, um im Speziellen den geförderten Verbundvorhaben Hilfestellungen zu geben. Hierfür werden die unterschiedlichen Facetten von Normung und Standardisierung auf nationaler und europäischer Ebene, speziell im Bereich der Circular Economy unter dem Augenmerk der CO<sub>2</sub>-Verwertung dargestellt, wobei die Verwendung von Normung und Standardisierung als Transfertools für Forschungsergebnisse im Vordergrund steht. Dafür werden die verschiedenen Arten von Normen und Standards, die Funktion von Standardisierung im Rahmen von Forschungsprojekten und die Prozesse zur Erstellung von Normen und Standards näher vorgestellt. Abschließend werden die Ergebnisse der durchgeführten Normenrecherche dargestellt und ein Ausblick auf das weitere Vorgehen gegeben.

## 2. Grundlagen von Normung und Standardisierung

### 2.1. Arten von Normen und Standards

Einleitend werden die verschiedenen Arten von Normungs- und Standardisierungsdokumenten und somit die verschiedenen Begriffe erklärt. Ein Standard ist allgemein ein technisches Dokument, welches Anforderungen an Produkte, Dienstleistungen oder Verfahren festlegt. Es gibt jedoch Unterschiede in Bezug auf deren Erstellung, die im Folgenden dargestellt werden. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zeigt verschiedene Arten von Standardisierungsdokumenten in Abhängigkeit von deren Entwicklungszeit sowie des Konsensgrades der Dokumente.

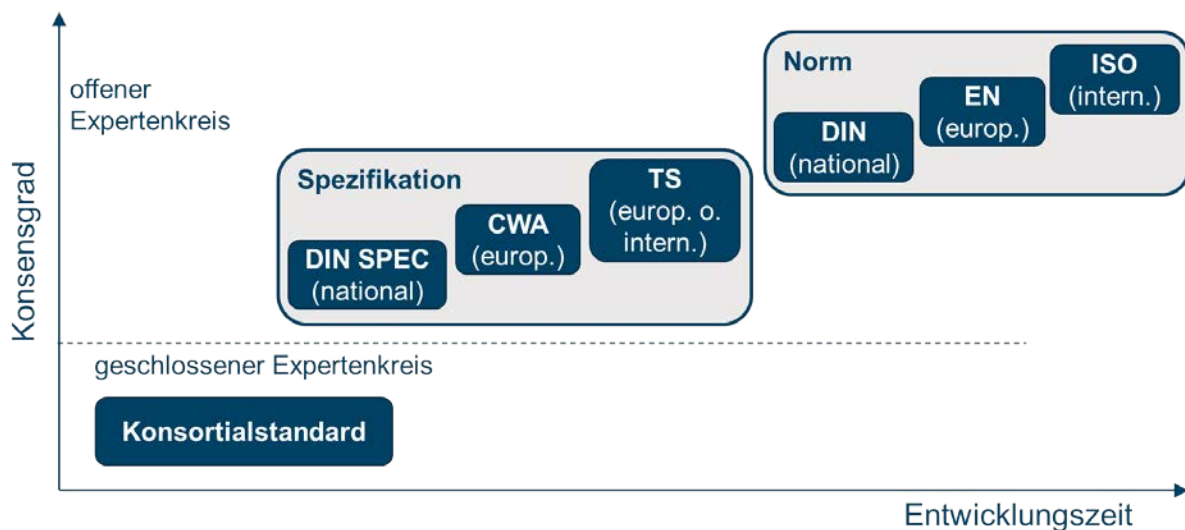


Abbildung 1: Arten von Normen und Standards

#### 2.1.1. Konsortialstandards

Die in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellten Konsortialstandards werden in der Regel in geschlossenen Kreisen von Expert\*innen erstellt. Sie sind unter anderem dadurch gekennzeichnet, dass nicht sämtliche interessierten Kreise in den Erstellungsprozess einbezogen werden. Die hier genannten geschlossenen Expert\*innenkreise können beispielsweise branchenspezifische Konsortien sein, die sich aus verschiedenen Unternehmen gebildet haben. Die entstehenden Dokumente weisen zwar einige Charakteristika eines Standards wie zum Beispiel festgelegte Vorgehensweisen oder Dokumentationsregeln auf, jedoch sind Konsortialstandards oft nicht frei zugänglich und werden unter Ausschluss der Öffentlichkeit entwickelt. Diese zumeist branchenspezifischen Standards werden in Zusammenhang mit CO<sub>2</sub>-WIN nicht weiterverfolgt.

#### 2.1.2. Normen

Die Arbeiten von DIN fokussieren sich ausschließlich auf die transparente Erstellung von Normungs- und Standardisierungsdokumenten durch einen offenen Expert\*innenkreis. Dazu gehören auch die in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** aufgezeigten Normen. Eine Norm ist hierbei nach DIN EN 45020 definiert als ein:

*„Dokument, das mit Konsens erstellt und von einer anerkannten Institution angenommen wurde und das für die allgemeine und wiederkehrende Anwendung Regeln, Leitlinien und Merkmale für die*

*Tätigkeiten oder deren Ergebnisse festlegt, wobei ein optimaler Ordnungsgrad in einem gegebenen Zusammenhang angestrebt wird.“*

Konsens bedeutet in diesem Fall die allgemeine Zustimmung der interessierten Kreise, welche durch das Fehlen aufrechterhaltenden Widerspruchs gegen zentrale Inhalte gekennzeichnet ist. Das Kernziel des Konsenses ist es, die Ansichten sämtlicher betroffener interessierter Kreise zu berücksichtigen und jedwede Gegenargumente auszuräumen. Die Entstehung einer Norm ist in Abbildung 2 dargestellt.

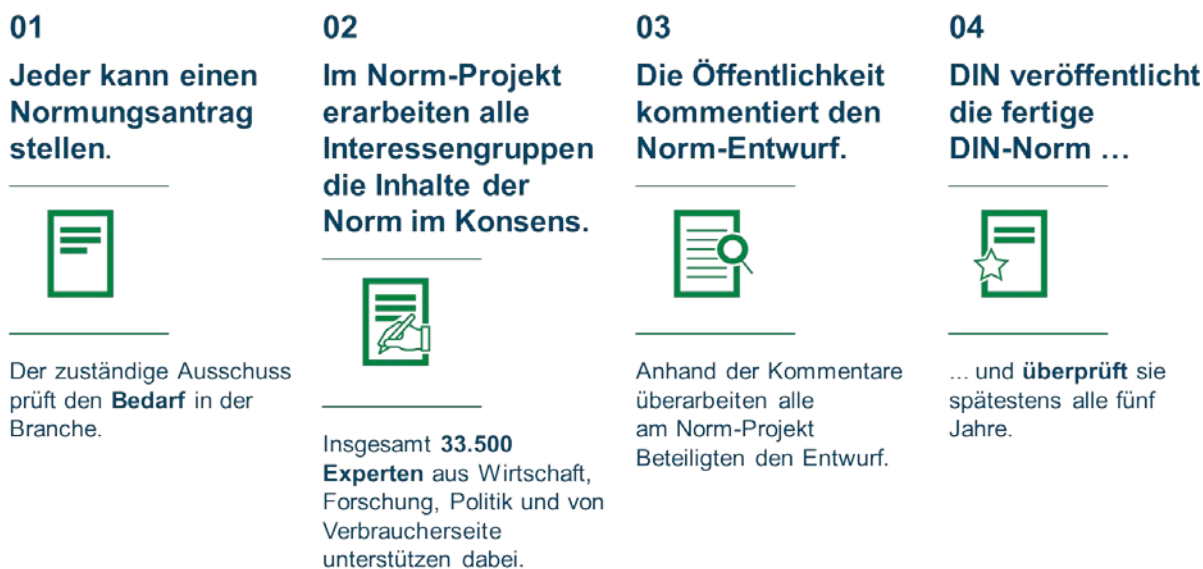


Abbildung 2: Entstehung einer Norm

Für die Erstellung einer Norm kann jede/r mit Bedarf für eine Norm, einen Normungsantrag stellen. Der zuständige Normenausschuss evaluiert den Bedarf und prüft, ob schon Normungsaktivitäten stattfinden oder ob bereits Normungsdokumente existieren. Bei Validierung des Bedarfs wird eine Norm entwickelt. DIN achtet hierbei auf eine ausgewogene Besetzung der Normenausschüsse mit allen betroffenen interessierten Kreisen (Wirtschaft, Wissenschaft, Politik, Verbraucher\*innen, ...) um die Neutralität der Dokumente zu gewährleisten. Wenn ein fertiger Entwurf vom Normenausschuss verabschiedet wurde, wird dieser zur Kommentierung durch die Öffentlichkeit freigegeben. Die Kommentare werden abschließend diskutiert und anschließend als fertige Norm im Konsens veröffentlicht. Die hohe Transparenz und die Einbeziehung der Öffentlichkeit erhöht jedoch die Entwicklungszeit, sodass diese für nationale Normen in der Regel 18 Monate beträgt. Aufgrund des hohen Konsensgrades besitzen Normen eine hohe Akzeptanz in der Gesellschaft. So erstellte Normen werden als DIN-Normen (z. B. DIN 7829) bezeichnet.

### 2.1.3. Spezifikationen

Im Gegensatz zu der mit Konsens erstellten Norm, fokussieren sich Standardisierungsaktivitäten in Forschungsprojekten auf die Erstellung von Spezifikationen. Eine Spezifikation ist ein öffentliches, frei verfügbares Dokument, welches Produkte, Systeme oder Dienstleistungen beschreibt, indem es Merkmale definiert und Anforderungen festlegt. Die Spezifikation zeichnet sich dadurch aus, dass im Vergleich zu einer Norm Konsens nicht zwingend notwendig ist und die Einbeziehung sämtlicher interessierter Kreise nicht gewährleistet werden muss. Die Erstellung ist am Beispiel einer DIN SPEC Abbildung 3 aufgezeigt.

01

Jeder kann eine Spezifikation initiieren.



DIN SPECs sind der **kürzeste Weg**, Forschungsergebnisse in den Markt zu transferieren.

02

Während der Workshop-Phase erarbeiten mindestens drei Parteien die Inhalte.



Für DIN SPEC gilt **keine Konsenspflicht**, nicht alle Interessensgruppen müssen beteiligt werden. Die Workshop-Teilnehmer entscheiden, ob die Öffentlichkeit den Entwurf lesen und kommentieren soll.

03

DIN veröffentlicht die Spezifikation...



... damit sie schnell am Markt implementiert werden kann. Eine DIN SPEC kann auch **Grundlage für eine DIN-Norm** sein.

Abbildung 3: Entstehung einer Spezifikation

Auch hier kann jede/r einen Antrag zur Erstellung einer Spezifikation stellen. DIN prüft intern, ob dem Antrag entgegenstehende Normen existieren. Wenn keine entgegenstehenden Normen existieren, veröffentlicht DIN den Geschäftsplan zur Kommentierung durch die Öffentlichkeit und einen Aufruf an alle interessierten Organisationen zur Mitarbeit. Die Spezifikation wird im Gegensatz zur Norm in einem Workshop (temporäres Gremium) unter Beratung von DIN erarbeitet. Dieses Gremium entscheidet zudem, ob ein Entwurf zur Kommentierung veröffentlicht werden soll. Nach erfolgreicher Verabschiedung der Spezifikation im Gremium wird diese von DIN veröffentlicht. Eine national erstellte Spezifikation wird als DIN SPEC (z. B. DIN SPEC 91392) bezeichnet. Auf europäischer Ebene können ebenfalls solche Spezifikationen im Rahmen von temporären Gremien erstellt werden. Diese Spezifikationen werden als CEN Workshop Agreement (CWA) bezeichnet.

Auch innerhalb von Normenausschüssen können technische Spezifikationen (TS) entwickelt werden, wenn zum Beispiel kein abschließender Konsens erreicht werden kann. Diese Dokumente werden dann als DIN TS, CEN TS oder ISO TS bezeichnet.

### 3. Normung und Standardisierung auf europäischer und internationaler Ebene

In Deutschland sind DIN (Deutsches Institut für Normung) sowie die DKE (Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE) im Bereich der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik für die Erstellung von Normen verantwortlich. Beide vertreten zudem die nationalen Interessen auf europäischer und internationaler Ebene (siehe Abbildung 4).

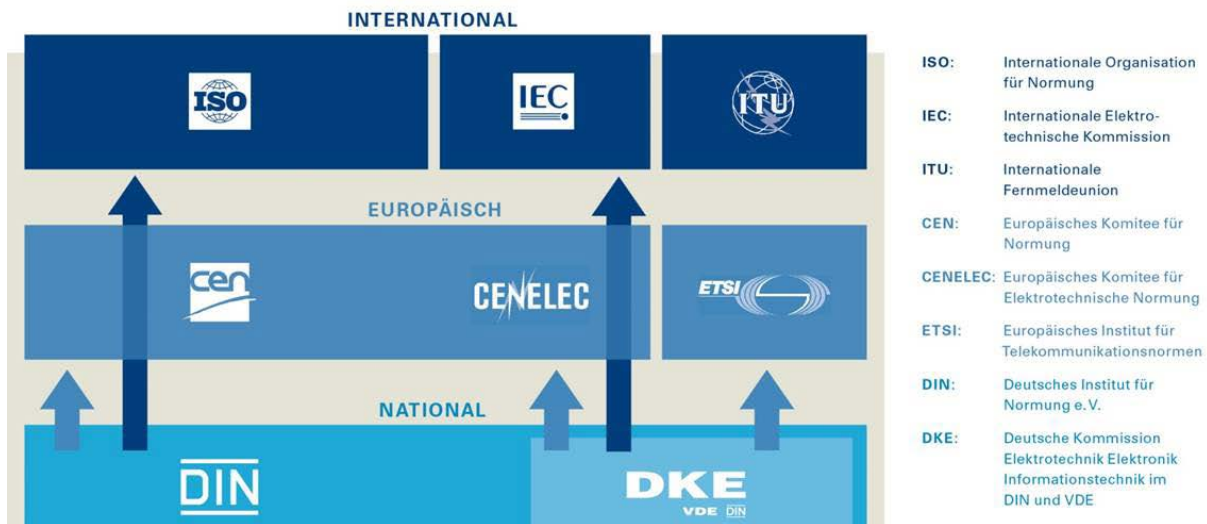


Abbildung 4: DIN und DKE in der europäischen und internationalen Normungs- und Standardisierungslandschaft

Eines der Ziele beider Organisationen ist es, die Harmonisierung der nationalen Normen in den europäischen Mitgliedsländern maßgeblich voranzutreiben. Ein wichtiger Aspekt der Normungsarbeit ist, dafür Sorge zu tragen, dass sich die Dokumente nicht gegenseitig widersprechen und nicht im Widerspruch zum europäischen Normenwerk stehen. Die Bedeutung der europäischen und internationalen Normung ist in den letzten Jahren merklich gestiegen. Heutzutage laufen ca. 90 % aller Normungsvorhaben bei DIN auf europäischer und internationaler Ebene.

#### 3.1. Europäische Normung

Das Hauptziel von Normung und Standardisierung auf europäischer Ebene ist die Harmonisierung der nationalen Normen der Mitgliedsländer der Europäischen Union (EU). Dazu zählen einerseits die einheitliche Überführung internationaler Normen in das jeweilige nationale Normenwerk und andererseits die Erstellung europäischer Normen und deren Übernahme in Form nationaler Normen. Die europäischen Standardisierungsorganisationen CEN<sup>1</sup>, (European Committee for Standardization), CENELEC<sup>2</sup> (European Committee for Electrotechnical Standardization) und ETSI<sup>3</sup> (European Telecommunications Standards Institute) sind für die Organisation der europäischen Normungsarbeit zuständig. CEN ist hierbei für alle nichtelektronischen und CENELEC für die elektrotechnischen Normungs- und Standardisierungsaktivitäten zuständig. ETSI verantwortet die Normungs- und Standardisierungsaktivitäten im Bereich der Telekommunikation auf europäischer Ebene.

<sup>1</sup> [www.cen.eu](http://www.cen.eu)

<sup>2</sup> [www.cenelec.eu](http://www.cenelec.eu)

<sup>3</sup> [www.etsi.org](http://www.etsi.org)

CEN und CENELEC setzen sich aus den nationalen Normungsorganisationen zusammen, wobei DIN die deutschen Interessen auf europäischer Ebene vertritt. Die anderen Mitglieder setzen sich zusammen aus den nationalen Normungsorganisationen der EU und EFTA Mitgliedsstaaten (European Free Trade Association) sowie den Normungsorganisationen der Staaten, die eine Mitgliedschaft beabsichtigen. Zwischen CEN und CENELEC findet eine starke Kooperation statt.<sup>4</sup> Im Gegensatz zu CEN und CENELEC handelt es sich bei den Mitgliedern von ETSI direkt um europäische Firmen, Institute und Organisationen.

Für CEN und CENELEC gilt das sogenannte Delegationsprinzip. Das heißt, dass die Mitglieder, die nationalen Normungsorganisationen, ihre nationalen Expert\*innen in ein europäisches Normungsgremium entsenden. In einem nationalen Ausschuss, der als Spiegelausschuss bezeichnet wird, werden die Arbeiten und die vorhandenen Ergebnisse diskutiert und eine nationale Meinung entwickelt. Anschließend stimmt dieser Ausschuss über die finalen Normenentwürfe ab. Erst wenn eine ausreichend hohe Mehrheit der nationalen Normungsorganisationen für einen Normentwurf gestimmt hat, wird dieser angenommen und als europäische Norm (EN) veröffentlicht.

Europäische Normen müssen automatisch von den Mitgliedsländern der EU übernommen werden und entgegengesetzte nationale Normen zurückgezogen werden. Durch diese Übernahmepflicht werden dann aus den EN-Normen in Deutschland DIN EN-Normen (z. B. DIN EN 16575). Europäische Spezifikationen werden je nach Erstellungsart als CWA (CEN/CENELEC Workshop Agreement) sowie CEN TS oder CENELEC TS bezeichnet. Die Übernahmepflicht ins nationale Normenwerk der Mitgliedsländer gilt für diese Spezifikationen nicht, eine Übernahme ist aber möglich (z. B. DIN CEN/TS 17045).

Insbesondere im Bereich der Circular Economy spielen Aspekte der Standardisierung eine wichtige Rolle, damit zum Beispiel durch definierte Anforderungen an Rezyklate deren Stoffkreisläufe geschlossen oder die Akzeptanz neuartiger Produkte gesteigert werden können. So adressieren sowohl nationale Forschungsprogramme, als auch das europäische Forschungsrahmenprogramm *Horizon 2020* in einer Reihe von Ausschreibungen das Thema der Standardisierung.

### 3.2. Internationale Normung

Die internationalen Standardisierungsorganisationen ISO<sup>5</sup> (International Organization for Standardization), IEC<sup>6</sup> (International Electrotechnical Commission) und ITU<sup>7</sup> (International Telecommunication Union) sind für die Organisation der internationalen Normungsarbeit zuständig. ISO ist hierbei für alle nichtelektronischen und IEC für die elektrotechnischen Normungs- und Standardisierungsaktivitäten zuständig. Die ITU verantwortet die Normungs- und Standardisierungsaktivitäten im Bereich der Telekommunikation auf internationaler Ebene.

ISO und IEC setzen sich aus den nationalen Normungsorganisationen zusammen, wobei DIN und DKE die deutschen Interessen auf internationaler Ebene vertreten. Bei der ITU handelt es sich dagegen um eine Sonderorganisation der Vereinten Nationen, deren 191 Mitgliedsstaaten zusammen mit Unternehmen des privaten Sektors sowie weiteren regionalen und nationalen Organisationen Empfehlungen im Bereich der Telekommunikation entwickeln. Erst bei deren Übernahme durch

---

<sup>4</sup> [www.cencenelec.eu](http://www.cencenelec.eu)

<sup>5</sup> [www.iso.org](http://www.iso.org)

<sup>6</sup> [www.iec.ch](http://www.iec.ch)

<sup>7</sup> [www.itu.int](http://www.itu.int)



normative Organisationen wie der ISO, ANSI (USA) oder ETSI sowie durch nationale Regulierungsbehörden wie der Bundesnetzagentur in Deutschland erhalten diese den Charakter von Normen.

Auch bei ISO und IEC gilt das sogenannte Delegationsprinzip, sodass hier ebenfalls die nationalen Normungsorganisationen, ihre Expert\*innen in die internationalen Normungsgremien entsenden. Auch hier werden in einem nationalen Spiegelausschuss die Arbeiten und vorhandene Ergebnisse diskutiert, eine nationale Meinung entwickelt und über die finalen Normenentwürfe abgestimmt. Erst wenn eine ausreichend hohe Mehrheit der nationalen Normungsorganisationen für einen Normentwurf gestimmt hat, wird dieser angenommen und als internationale Norm (ISO) veröffentlicht. Internationale Spezifikationen werden je nach Erstellungsart als IWA (International Workshop Agreement) sowie ISO TS oder IEC TS bezeichnet.

Im Gegensatz zur europäischen Normung gibt es für internationale Normen keine Übernahmepflicht ins nationale Normenwerk. Da jedoch Normen und Standards für den internationalen Handel und für weltweit agierende Stakeholder relevant sind und entgegenstehende Normen und Standards vermieden werden sollen, gibt es die Möglichkeit der Übernahme von internationalen Normen ins europäische und nationale Normenwerk. Auch parallele Erstellungsprozesse von Normen auf internationaler und europäischer Ebene existieren. Die so entstandenen Dokumente weisen je nach Hintergrund folgende Merkmale und Bezeichnungen auf:

1. Wird eine internationale Norm weder national noch europäisch übernommen, ist das Dokument eine reine ISO-Norm (z. B. ISO 16620-5).
2. Wird eine internationale Norm nur national aber nicht europäisch übernommen, wird das Dokument eine DIN ISO-Norm (z. B. DIN ISO 10007).
3. Wird eine internationale Norm europäisch übernommen und somit zu einer EN ISO-Norm, muss sie aufgrund der zuvor erwähnten Übernahmepflicht europäischer Normen als eine DIN EN ISO-Norm in Deutschland übernommen werden (z. B. DIN EN ISO 14026).

## 4. Relevante Normenausschüsse für CCU

### 4.1. Beschreibung der Relevanz von Normenausschüssen für das Themengebiet CCU

Abbildung 5 zeigt einen schematischen Kreislauf, der die relevanten Normenausschüsse dem Themengebiet CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Verwertung (engl. carbon capture and utilization, CCU) zuordnet. Die Normenausschüsse werden zunächst benannt und später in diesem Kapitel genauer vorgestellt.

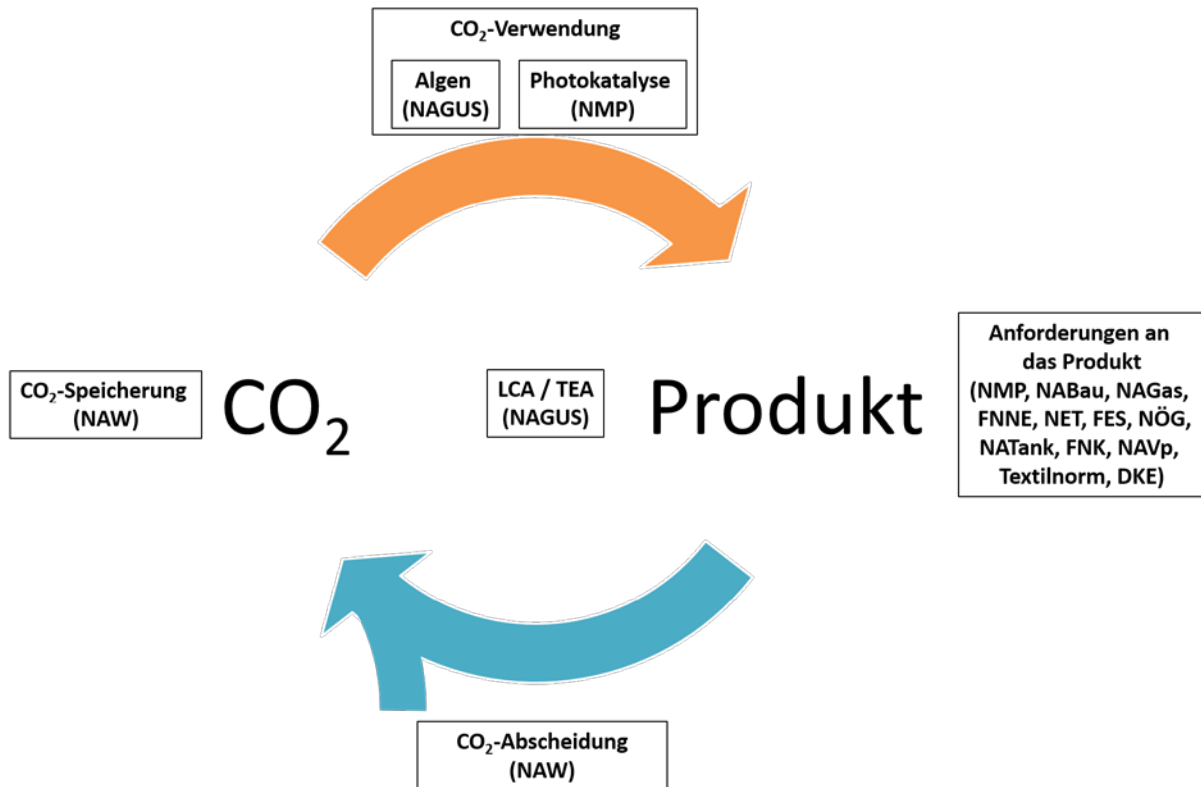


Abbildung 5: Mögliche Schnittpunkte mit Normenausschüssen

Um CO<sub>2</sub> nutzen zu können muss dies zunächst eingefangen bzw. „abgeschieden“ werden. In dem in Abbildung 5 dargestellten Kreislauf sind dies die Schritte der Abscheidung und einer möglichen darauf folgenden Speicherung und Verwendung von CO<sub>2</sub>. Wenn ein CCU-Produkt von Anwender\*innen genutzt wird, kann an dessen Lebensende das gebundene CO<sub>2</sub> wieder freigesetzt werden. Dieses kann im Optimalfall wieder abgeschieden werden und in den Kreislauf zurückfließen.

Die relevanten Normungsaktivitäten bezüglich der Speicherung von CO<sub>2</sub> finden historisch bedingt im Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im Fachbereich Umwelt statt. Im Rahmen von CO<sub>2</sub>-WIN steht die Verwendung von CO<sub>2</sub> im Mittelpunkt. Die Langzeitspeicherung von CO<sub>2</sub>, welche einen Schwerpunkt der aktuellen Normen im NAW ausmacht, wird nicht betrachtet. Die Zwischenspeicherung von CO<sub>2</sub> kann hingegen industrietechnisch notwendig sein, weswegen hierfür relevante Arbeiten des NAW berücksichtigt werden müssen.

Wenn CO<sub>2</sub> genutzt werden soll, können aus dem CO<sub>2</sub> unterschiedliche Produkte (z. B. Treib- oder Werkstoffe) produziert werden. Je nach angewendetem Prozess sind unterschiedliche Normenausschüsse wie z.B. der Normenausschuss Materialprüfung (NMP) für photokatalytische

Prozesse oder der Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS) für biologische Prozesse mit Algen verantwortlich. Der NAGUS ist darüber hinaus für die gesamte Beurteilung von Lebenszyklusanalysen (engl. life cycle assessments, LCA) und technisch-wirtschaftlichen Analysen (engl. techno-economic assessments, TEA) verantwortlich und legt in diesem Bereich die normativen Anforderungen fest.

Damit die möglichen vielfältigen auf CO<sub>2</sub>-Basis hergestellten Produkte von Anwender\*innen genutzt werden können, ist es meist notwendig, dass diese festgelegten Anforderungen entsprechen. Relevante Ausschüsse für die Erstellung entsprechender Normen und Standards sind:

- Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
- Normenausschuss Bauwesen (NABau)
- Normenausschuss Elastomertechnik (NET)
- Normenausschuss Tankanlagen (NATank)
- Normenausschuss Kunststoffe (FNK)
- Normenausschuss Gastechnik (NAGas)
- Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG)
- Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE)
- Normenausschuss Verpackungen (NAVp)
- Normenausschuss Textil und Textilmaschinen (Textilnorm)
- Normenausschuss Eisen und Stahl (FES)
- DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Unabhängig vom Herstellungsprozess (konventionell oder über CO<sub>2</sub>-Verwertung) richten sich die in Normen und Standards festgelegten Anforderungen im Allgemeinen an das betrachtete Produkt. Die oben aufgelisteten Normenausschüsse, welche für Produkthanforderungen verantwortlich sind, werden in diesem Bericht nicht weiter beleuchtet. Bei der Verwendung der Materialien und Produkte können die Normen und Standards der genannten Normenausschüsse jedoch relevant sein. Es wird eindringlich empfohlen, sich bei der Anwendung frühzeitig mit den relevanten Anforderungen an die Produkte vertraut zu machen, sodass eventuelle Hindernisse identifiziert und beseitigt werden können.

Wenn bei Verwendung des Produktes (z. B. der Verbrennung von CO<sub>2</sub>-basierten Treibstoffen) oder am Ende des Lebenszyklus (z.B. der Entsorgung eines CO<sub>2</sub>-basierten Kunststoffes) wieder CO<sub>2</sub> freigesetzt wird, dann besteht die Aussicht das CO<sub>2</sub> auch wieder abzuscheiden, z.B. in Müllverbrennungsanlagen. Die hierfür notwendigen Arbeiten finden ebenfalls im Normenausschuss Wasserwesen statt.

Wie im Kapitel zuvor gezeigt, findet die Normungsarbeit in nationalen Gremien statt, die europäische und internationale Normungs- und Standardisierungsarbeiten spiegeln. Im folgenden Abschnitt werden die nationalen Gremien beschrieben. Ihre Vernetzung zu internationalen Gremien wird nur bei ausreichend hoher Relevanz benannt.

#### 4.2. NAGUS: DIN-Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes

Der DIN-Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS, NA 172)<sup>8</sup> ist das zuständige Arbeitsgremium für die fachübergreifende Grundlagennormung im Bereich des Umweltschutzes auf

<sup>8</sup> <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/nagus>

nationaler, europäischer und internationaler Ebene. Der NAGUS erarbeitet Normen und Standards auf dem Gebiet der Umweltmanagementsysteme sowie der Instrumente des Umweltmanagements. Zu den Hauptarbeitsgebieten des NAGUS gehört die Beschreibung von Umweltaspekten in Organisationen und in ihren Prozessen, unter anderem in Umweltmanagement, Umweltaudit und Umwelleistungsbewertung, sowie von ihren Produkten (z. B. Produktentwicklung, Ökobilanzierung, Nachhaltigkeitskriterien für Biomasse sowie biobasierte Produkte).

Abbildung 6 gibt einen Überblick über den Aufbau des NAGUS, wobei die für CO<sub>2</sub>-WIN relevanten Normenausschüsse hervorgehoben wurden.

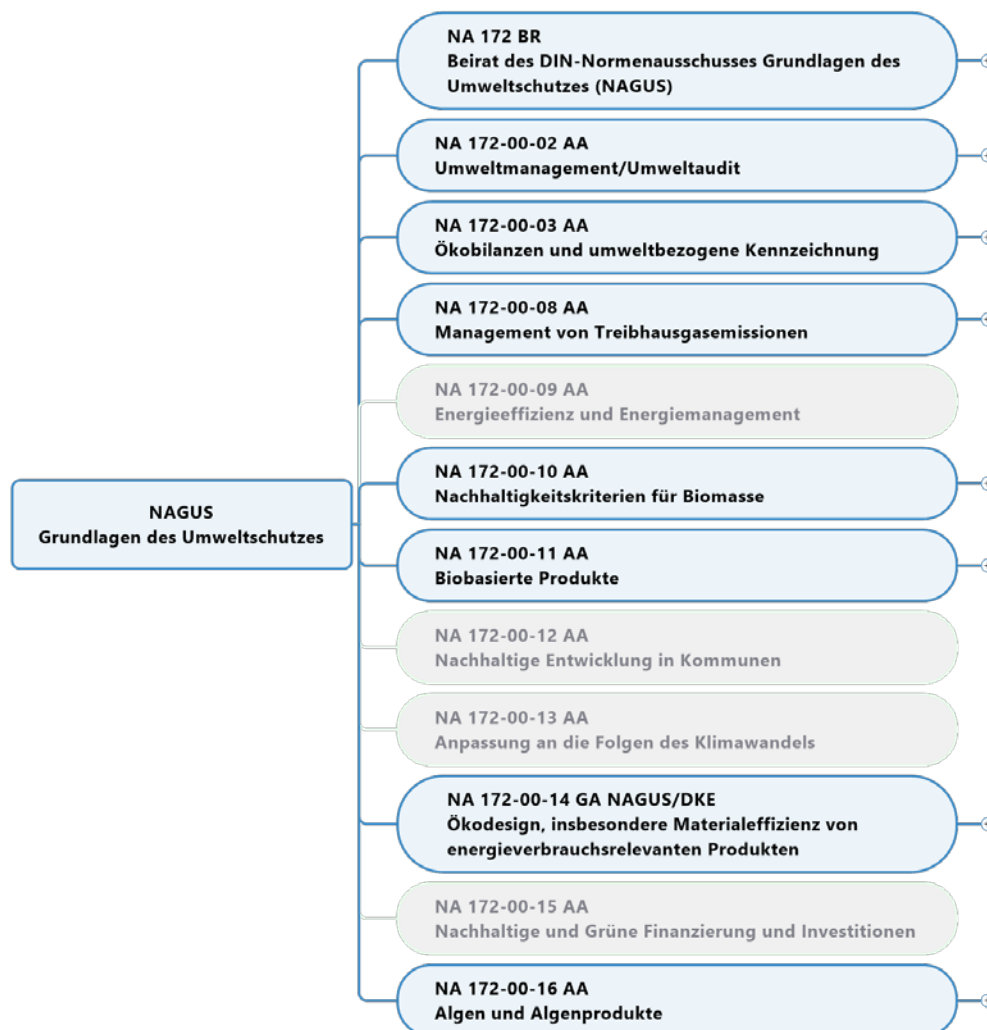


Abbildung 6: Aufbau des NAGUS

Für das Arbeitspaket der Bewertung von Umweltbilanzen der CO<sub>2</sub>-WIN-Projekte sind dabei vor allem der NA 172-00-02 AA *Umweltmanagement/Umweltaudit* sowie der NA 172-00-03 AA *Ökobilanzen und umweltbezogene Kennzeichnung* von besonderer Bedeutung. Wenn es um die Verwendung von CO<sub>2</sub> als Basis von Treibstoffen und Grundchemikalien geht, müssen abhängig vom Produktionsverfahren die Normungsaktivitäten des NA 172-00-10 AA *Nachhaltigkeitskriterien für Biomasse*, des NA 172-00-02 AA *Biobasierte Produkte* oder des NA 172-00-16 AA *Algen und*

Algenprodukte betrachtet werden. Alle Normungs- und Standardisierungsaktivitäten des Bereiches Circular Economy werden im NA 172-00-14 GA *Ökodesign, insbesondere Materialeffizienz von energieverbrauchsrelevanten Produkten* und NA 172-00-14-01 AK *Circular Economy* behandelt.

Europäische und internationale Normungs- und Standardisierungsarbeiten finden sowohl auf ISO- als auch auf CEN-Ebene statt. Da deren Gremienstruktur nicht identisch mit der des NAGUS ist, wird auf eine Zuordnung in Abbildung 6 verzichtet. Relevante europäische Gremien sind das CEN/TC 383<sup>9</sup> *Nachhaltig produzierte Biomasse für Energieanwendungen*, das CEN/TC 411 *Biobasierte Produkte*<sup>10</sup> sowie das CEN/TC 454 *Algen und Algenprodukte*<sup>11</sup>. Insbesondere mit CEN/TC 454 werden sich möglicherweise Schnittpunkte mit CO<sub>2</sub>-WIN ergeben, da die Europäische Kommission festgelegt hat, dass weitere Normungsarbeiten vor allem im Bereich der Energiegewinnung vorangetrieben werden sollen, weshalb mit neuen Projekten in den kommenden Jahren zu rechnen ist. Die Erarbeitung von internationalen Normen findet im ISO/TC 207 *Environmental management*<sup>12</sup> statt. Auf die Nennung von relevanten Unterausschüssen wird hier aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet.

Voraussichtlich wird es viele Schnittpunkte zwischen CO<sub>2</sub>-WIN-Projekten und dem NAGUS geben. Die Aktivitäten des NAGUS werden regelmäßig vom Begleitprojekt bezüglich der Relevanz für CO<sub>2</sub>-WIN evaluiert und die Ergebnisse aus den Projekten in die betroffenen Ausschüsse durch Präsentationen oder Kommentierung von Normenentwürfen integriert werden.

### 4.3. NAW: DIN-Normenausschuss Wasserwesen

Normungs- und Standardisierungsaktivitäten bezüglich CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Speicherung (engl. carbon capture and storage, CCS) finden im Fachbereich NA 119-01 FB *Umwelt (Abfall, Boden, Wasser)* des Normenausschusses Wasserwesen (NAW, NA 119)<sup>13</sup> statt. Die inhaltliche Arbeit erfolgt in dessen Arbeitsausschuss CO<sub>2</sub>-Abscheidung, -Transport und -Speicherung (NA-119-01-04 AA), welcher auch die europäischen und internationalen Arbeiten begleitet. Während auf der europäischen Ebene die Arbeiten in der Working Group CCS im CEN/BT Sector Forum Energy Management momentan ruhen, finden viele Normungs- und Standardisierungsaktivitäten auf internationaler Ebene im ISO/TC 265 *Abscheidung, Transport und geologische Speicherung von Kohlenstoffdioxid*<sup>14</sup> statt. Die Verbindung der Ausschüsse zueinander ist in

Abbildung 7 aufgezeigt.

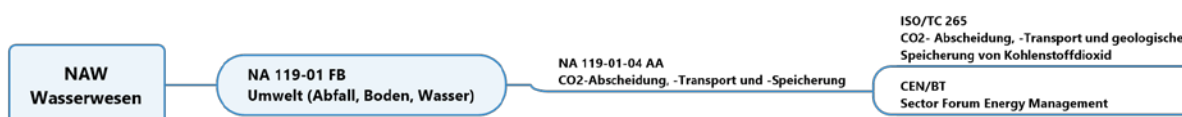


Abbildung 7: Relevante Normenausschüsse im NAW

Die im ISO/TC 265 entwickelten Normen und Standards werden jedoch nicht auf europäischem Level (zum Beispiel als EN-Norm) übernommen, da bis jetzt keine Mehrheiten der Mitgliedsländer für die

<sup>9</sup> [https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:7:0:::FSP\\_ORG\\_ID:648007&cs=1982A0D5C34BE492340A89EB A0E159CEE](https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:7:0:::FSP_ORG_ID:648007&cs=1982A0D5C34BE492340A89EB A0E159CEE)

<sup>10</sup> [https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:7:0:::FSP\\_ORG\\_ID:874780&cs=112703B035FC937E906D8EFA5 DA87FAB8](https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:7:0:::FSP_ORG_ID:874780&cs=112703B035FC937E906D8EFA5 DA87FAB8)

<sup>11</sup> [https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:7:0:::FSP\\_ORG\\_ID:2278882&cs=1F20FCBCD6123B309AAB0F52 C8CDEF169](https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:7:0:::FSP_ORG_ID:2278882&cs=1F20FCBCD6123B309AAB0F52 C8CDEF169)

<sup>12</sup> <https://www.iso.org/committee/54808.html>

<sup>13</sup> <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/naw>

<sup>14</sup> <https://www.iso.org/committee/648607.html>

Überführung der internationalen Standards in das europäische Normenwerk gefunden werden konnten. Es steht aber jedem europäischen Land frei, ISO-Normen ins nationale Normenwerk zu übernehmen.

#### 4.4. NMP: DIN-Normenausschuss Materialprüfung

Für die Projekte innerhalb von CO<sub>2</sub>-WIN, welche sich mit Photokatalyse beschäftigen, ist der Normenausschuss *Materialprüfung* (NMP, NA 062)<sup>15</sup> relevant. Im Fachbereich 2 NA 062-02 *Baustoffe und nichtmetallische anorganische Stoffe I* beschäftigt sich der NA 062-02-93 AA *Photokatalyse*<sup>16</sup> mit der Normung und Standardisierung zu diesem Thema. Er koordiniert die europäischen und internationalen Normungsarbeiten, welche in CEN/TC 386 *Photokatalyse* sowie in der WG 9 *Photokatalyse* im ISO/TC 206 *Hochleistungskeramik* stattfinden.

Ein weiterer Ausschuss im NMP ist der Fachbereich NA 062-06 FB *Mineralöl- und Brennstoffnormung* (FAM)<sup>17</sup>. Hier finden die relevanten Normungsarbeiten bezüglich der Anforderungen an Mineral- und Brennstoffe statt.

#### 4.5. Weitere Normenausschüsse

Im folgenden Abschnitt werden die Normenausschüsse aufgezeigt, die peripher mit den Arbeiten von CO<sub>2</sub>-WIN zu tun haben.

##### NAGas: DIN-Normenausschuss Gastechnik

Alle Normungsarbeiten rund um das Thema Wasserstoff und Biogas finden im Normenausschuss *Gastechnik* (NAGas, NA 032)<sup>18</sup> im Fachbereich 3 *Gasverwendung* (NA 032-03 FB) statt. Die Arbeiten des NA 032-03-08 AA *Biogas* können für CO<sub>2</sub>-WIN Projekte relevant sein, da dieser Anforderungen an biologisch gewonnenes Methan erstellt. So ist zum Beispiel die Arbeitsgruppe 4 *Gas-Untergrundspeicherung* (CEN/TC 234/WG 4) des CEN/TC 234 bedeutsam, da deren Anforderungen zur Speicherung von synthetisch hergestellten Methan wichtig sein können.

Der Arbeitsausschuss 6 *Wasserstofftechnologie* (NA 032-03-06 AA) ist verantwortlich für alle Fragen rund um die Verwendung von Wasserstoff in Brennstoffzellen. Europäische Arbeiten finden im Gemeinschaftsausschuss CEN-CENELEC/JTC 6 *Wasserstoff im Energiesystem*, im CEN/TC 234 *Gasinfrastruktur* sowie im CEN Sektor Forum *Gas-Infrastruktur* statt. Die internationale Arbeit findet je nach Stärke der elektrotechnischen Ausprägung entweder im ISO/TC 197 *Wasserstofftechnologie* oder im IEC/TC 105 *Brennstoffzellentechnologie* statt.

Obwohl viele Normen dieser Gremien sich mit technischen Details (z. B. von Wasserstofftankstellen oder Sicherheitsanforderungen an die elektrische Sicherheit) von Brennstoffzellen befassen, werden in diesen Gremien auch Normen bezüglich der Testschemata zur Bestimmung von Wirkungsgraden oder Anforderungen an die Einspeisung von Wasserstoff erstellt. Diese Aktivitäten sollten ebenfalls verfolgt werden, um im Einzelfall die Relevanz für CO<sub>2</sub>-WIN zu ermitteln.

<sup>15</sup> <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/nmp>

<sup>16</sup> <https://www.din.de/de/wdc-grem:din21:72674481>

<sup>17</sup> <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/nmp/nationale-gremien/wdc-grem:din21:54763982>

<sup>18</sup> <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/nagas>

#### FES: DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl

Im Normenausschuss *Eisen und Stahl* (NA 021, FES)<sup>19</sup> finden Normungs- und Standardisierungsarbeiten statt, die sich mit Themenschwerpunkten von CO<sub>2</sub>-WIN beschäftigen. Hier ist der NA 021-00-19 AA *Sonstige Stähle oder Erzeugnisse und allgemeine Normen* hervorzuheben, da in diesem die Arbeiten zur Bestimmung der Intensität von CO<sub>2</sub>-Emissionen betreut werden, welche auf internationalem Level vom ISO/TC 17 *Stahl* koordiniert werden. Zudem werden sonstige Anforderungen an Eisen und Stahl im FES definiert.

#### FNNE: DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle

Der DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (NA 062, FNNE)<sup>20</sup> ist zuständig für die nationale, europäische und internationale Normung auf dem Gebiet der Nichteisenmetalle mit dem Schwerpunkt Aluminium, Blei, Kupfer, Nickel, Magnesium, Titan, Zink und Zinn. Der FNNE ist für CO<sub>2</sub>-WIN relevant, da er die Arbeiten des neu gegründeten ISO/TC 333 Lithium<sup>21</sup>, welches zum Ziel hat die internationalen Anforderungen an Lithium zu standardisieren, spiegeln wird. Die Gründung eines nationalen Spiegelgremiums findet gerade statt.

#### NABau: DIN-Normenausschuss Bauwesen

Im Bereich des Bauwesens kann es ebenfalls thematische Überschneidungen mit CO<sub>2</sub>-WIN geben. Die dazugehörigen Aktivitäten finden im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NA 005, NABau)<sup>22</sup> statt. Hier gibt es den Arbeitsausschuss *Nachhaltiges Bauen* (NA 005-01-31 AA) im Fachbereich *Grund- und Planungsnormen* (NA 005-01 FB) sowie den Fachbereich *Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz* (NA 005-53 FB).

#### Sonstige Normenausschüsse

Des Weiteren könnten für aus CO<sub>2</sub> hergestellte Produkte folgende Normenausschüsse relevant werden:

- Normenausschuss Elastomertechnik (NET)
- Normenausschuss Tankanlagen (NATank)
- Normenausschuss Kunststoffe (FNK)
- Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG)
- Normenausschuss Verpackungen (NAVp)
- Normenausschuss Textil und Textilmaschinen (Textilnorm)
- DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE.

Aus diesem Grund wird im Falle von spezifischen Fragen seitens der geförderten Projekte sowie bei der Evaluation möglicher Standardisierungspotentiale ein Austausch mit relevanten Ausschüssen initiiert.

<sup>19</sup> <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/fes>

<sup>20</sup> <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/fnne>

<sup>21</sup> <https://www.iso.org/committee/8031128.html>

<sup>22</sup> <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/nabau>

## 5. Durchführung der Normenrecherche

Das Wissen über existierende Normen und Standards ermöglicht es, auf bestehendes Wissen zurückzugreifen und somit Doppelarbeit zu vermeiden. Außerdem wird damit die Integration in bestehende Systeme erleichtert und die Notwendigkeit späterer Anpassungen von – in CO<sub>2</sub>-WIN entwickelten – Innovationen reduziert.

Die Normenrecherche erfolgte mit Hilfe der Referenzdatenbank Perinorm sowie auf Basis der Jahresberichte der relevanten Normenausschüsse von 2019. Perinorm enthält die wichtigsten Informationen zu nationalen, europäischen und internationalen Normen sowie technischen Regelwerken, inklusive relevanter Rechtsvorschriften. Darüber hinaus sind auch Informationen zu maßgeblichen US-amerikanischen Normenwerken sowie zu australischen, japanischen und kanadischen Normen enthalten. Perinorm integriert Informationen aus den Archiven von über 30 nationalen und internationalen Normungsinstituten und umfasst über 2.400.000 Datensätze. Die Perinorm-Recherche ermöglicht individuell differenzierbare Suchabfragen und wird damit verschiedensten Anforderungen gerecht.

Die Recherche lässt sich wahlweise in deutscher, englischer oder französischer Sprache durchführen. Mögliche Funktionen zur effizienten Normenverwaltung sind:

1. differenzierte Suchfelder (Dokumentnummer, Ausgabedatum, Klassifikation u. a.),
2. variable Sucheinstellungen,
3. Filter zur Verfeinerung der Suchergebnisse,
4. Verknüpfungsmöglichkeiten,
5. Suche im Index und nach Sachgruppen geführte Suche,
6. automatische Aktualisierung gekennzeichnete Normenbestände,
7. Volltextanbindung,
8. Informationstransfer zu firmeninternen Datenbanken.

Bei der Normenrecherche für CO<sub>2</sub>-WIN wurden verschiedene Suchstrategien kombiniert, um ein bestmögliches Ergebnis zu erzielen. Zunächst erarbeitete das Projektkonsortium gemeinsam eine Liste für die Suche relevanter Stichwörter. Für die Recherche wurden sowohl unterschiedliche Schreibweisen (bspw. CO<sub>2</sub>, Kohlenstoffdioxid, Kohlendioxid) sowie deren englische Übersetzungen verwendet. Die verwendeten Begriffe waren:

- |                                |                    |                    |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|
| - CO <sub>2</sub> -Recycling   | - Recarbonisierung | - künstliche       |
| - CO <sub>2</sub> -Nutzung     | - Mineralisierung  | Photokalayse       |
| - CO <sub>2</sub> -Reduktion   | - Solar fuels      | - Brennstoffzellen |
| - CO <sub>2</sub> -Verwertung  | - Methan           | - synthetische     |
| - CO <sub>2</sub> -Speicherung | - Methanisierung   | Biologie           |
| - CCU                          | - Wasserstoff      | - Solarzellen      |
| - LCA                          | - biologische      | - industrielle     |
| - TEA                          | Methanisierung     | Fotosynthese       |
| - Footprint                    | - Photoelektro-    | - organische       |
| communication                  | katalyse           | Photokatalyse      |
| - Textilbeton                  | - Photokalayse     | - Sektorkopplung   |
| - Biokunststoffe               | - Elektrolyse      | - industrielle     |
| - Carbonbeton                  | - photoelektrische | Symbiose           |
| - Schlacke                     | Zelle              | - Power-to-X       |



Anschließend erfolgte mit Hilfe dieser Stichwörter eine entsprechende Recherche. Die so identifizierten Dokumente wurden anschließend anhand der Titel, des Kurzinhalts und der Normtexte noch einmal auf ihre Projektrelevanz geprüft.

## 6. Relevante Normen und Standards für CO<sub>2</sub>-WIN

Im folgenden Abschnitt werden Normen und Standards benannt, welche für die im Rahmen von CO<sub>2</sub>-WIN geförderten Projekte relevant sein könnten. Die Projekte können durch die Kenntnis von existierenden Normen und Standards auf deren Wissen aufbauen, die Kompatibilität ihrer Innovation mit bestehenden Normen und Standards sicherstellen sowie frühzeitig Normungs- und Standardisierungsbedarf identifizieren, um ihre Innovation besser in den Markt zu integrieren. Auch können bei der Überarbeitung von existierenden Normen und Standards Neuheiten eingebracht werden. Normen und Standards, die gerade erstellt werden, sind in der Auflistung kursiv gezeichnet.

Es zeigt sich jedoch, dass bisher wenig Normen und Standards zur Verwendung von CO<sub>2</sub> existieren. Dies hat zwei Gründe: Zum einen ist die Verwendung von CO<sub>2</sub> im Gegensatz zu dessen Speicherung noch ein relativ neues Themenfeld, das noch nicht in der Industrie etabliert ist. Viele der identifizierten Normen behandeln dabei die technischen Schritte der CO<sub>2</sub>-Abscheidung und anschließenden Speicherung. Zum anderen sind die in Normen und Standards festgehaltenen Anforderungen an Produkte meist unabhängig von deren Herstellung. Im Rahmen von CO<sub>2</sub>-WIN werden Projekte mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Zielprodukten gefördert, sodass die Recherche aller spezifischen Anforderungen den Rahmen dieser übergreifenden Recherche sprengen und die Übersichtlichkeit des Dokumentes leiden würde. Weiterhin wurden Normen zu Technologiebewertung, biologischen Produkten (insbesondere Energieträgern) und Terminologien identifiziert. Bei Bedarf können sich die Projekte jederzeit an DIN als Partner von CO<sub>2</sub>-WIN Connect wenden um technologiespezifische Fragen zu klären.

### 6.1. CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Speicherung

Die internationalen Normen ISO 27912 bis 27924 definieren notwendige Anforderungen an die Abscheidung, den Transport und die geologische Speicherung von CO<sub>2</sub>. Da aktuell keine ausreichende nationale Akzeptanz für CO<sub>2</sub>-Speicherung in Deutschland vorhanden ist und internationale Normen nicht europäisch und national übernommen werden müssen, wurden diese internationalen Normen bisher nicht in das deutsche Normenwerk als DIN-Normen integriert. Dennoch können diese Normen für Akteure, die sich international engagieren, relevant sein und eine wichtige Grundlage bilden. Bei der weiteren Etablierung von CCU in Deutschland und Europa kann sich die Bedeutung dieser Normen erhöhen, was eine Übernahme der ISO-Normen in die nationalen oder europäischen Normenwerke zur Folge haben könnte.

Tabelle 1: Relevante Normen aus dem Bereich CCS

Dokument	Bezeichnung
ISO/TR 27912	Abscheidung von Kohlenstoffdioxid - CO <sub>2</sub> -Abscheidungssysteme, -technologien und -prozesse
ISO 27913	Abscheidung, Transport und geologische Speicherung von Kohlenstoffdioxid – Rohrleitungstransportsysteme
ISO 27914	Kohlenstoffdioxid-Abscheidung, -Transport und geologische Speicherung - Geologische Speicherung
ISO/TR 27915	Abscheidung, Transport und geologische Speicherung von Kohlenstoffdioxid - Bilanzierung und Verifizierung
ISO 27916	Abscheidung, Transport und geologische Speicherung von Kohlenstoffdioxid - Speicherung von Kohlenstoffdioxid mittels enhanced oil recovery (CO <sub>2</sub> -EOR)

<b>ISO 27917</b>	Abscheidung, Transport und geologische Speicherung von Kohlenstoffdioxid - Wörterbuch - Begriffe zu Querschnittsthemen
<b>ISO/TR 27918</b>	Lebenszyklus-Risikomanagement für integrierte CCS-Projekte
<b>ISO 27919-1</b>	Kohlenstoffdioxid-Abscheidung - Teil 1: Verfahren für die Leistungsbewertung der Post-Combustion-CO <sub>2</sub> -Abscheidung in Anlagen zur Energieerzeugung
<b>ISO/TR 27919-2</b>	<i>Kohlenstoffdioxid-Abscheidung - Teil 2: Verfahren für die Sicherstellung und Aufrechterhaltung stabiler Leistung von Post-Combustion-CO<sub>2</sub>-Abscheidungsanlagen in Anlagen zur Energieerzeugung – in Erstellung</i>
<b>ISO 27921</b>	Abscheidung, Transport und geologische Speicherung von Kohlenstoffdioxid - Zusammensetzung des CO <sub>2</sub> -Stroms
<b>ISO/TR 27922</b>	Kohlenstoffdioxid-Abscheidung - CO <sub>2</sub> -Abscheidung bei der Zementproduktion - Prozesse und Leistungsbewertung
<b>ISO/TS 27924</b>	<i>Lebenszyklusorientiertes Risikomanagement für integrierte CCS-Projekte – in Erstellung</i>

## 6.2. Umweltmanagement

Die ISO 14000-Normenreihe<sup>23</sup> legt Regeln für das Umweltmanagement von Organisationen und Unternehmen fest und unterstützt diese bei der Etablierung eines Umweltmanagementsystems (engl. environmental management system, EMS). Dafür stellt die Normenreihe praktische Tools zur Verwaltung der Umweltverantwortung von Unternehmen bereit. Der bekannteste Vertreter dieser Reihe ist die ISO 14001, die eine Reihe von Anforderungen für die Verwendung des Umweltmanagementsystems festlegt. Weitere Standards der Reihe decken Themen wie Audits, Kommunikation, Kennzeichnung oder den Bezug zum Klimawandel ab. In Tabelle 2 sind alle Teile der ISO 14000-Reihe dargestellt. Hierbei ist hervorzuheben, dass alle Normen und Standards national (größtenteils auch europäisch) übernommen wurden.

Im Rahmen von CO<sub>2</sub>-WIN sind die Standards rund um die Lebenszyklusanalyse am relevantesten. Die DIN EN ISO 14040 *Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen* beschreibt die Grundsätze und Rahmenbedingungen der Ökobilanz und umfasst sowohl Ökobilanz- als auch Sachbilanz-Studien. In der DIN EN ISO 14044 *Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen* sind Anforderungen und Verfahren festgelegt, die für eine Ökobilanz notwendig sind.

Tabelle 2: ISO 14000-Reihe

<b>Dokument</b>	<b>Titel</b>
<b>DIN EN ISO 14001</b>	Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung
<b>DIN EN ISO 14002-1</b>	Umweltmanagementsysteme - Leitlinien für die Nutzung von ISO 14001 zur Behandlung von Umweltaspekten und -zuständen innerhalb eines Umweltthemengebiets - Teil 1: Allgemeines
<b>DIN EN ISO 14004</b>	Umweltmanagementsysteme - Allgemeine Leitlinien zur Verwirklichung

<sup>23</sup> <https://www.iso.org/iso-14001-environmental-management.html>

<b>DIN EN ISO 14005</b>	Umweltmanagementsysteme - Leitlinien für einen flexiblen Ansatz zur phasenweisen Verwirklichung
<b>DIN EN ISO 14006</b>	Umweltmanagementsysteme - Leitlinien zur Einbeziehung umweltverträglicher Produktgestaltung
<b>DIN EN ISO 14007</b>	Umweltmanagement - Leitlinien zur Ermittlung von Umweltkosten und -nutzen
<b>DIN EN ISO 14008</b>	Monetäre Bewertung von Umweltauswirkungen und damit verbundenen Umweltaspekten
<b>DIN EN ISO 14015</b>	Umweltmanagement - Umweltbewertung von Standorten und Organisationen (UBSO)
<b>DIN EN ISO 14026</b>	Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Grundsätze, Anforderungen und Richtlinien für die Kommunikation von Fußabdruckinformationen
<b>DIN CEN ISO/TS 14027</b>	Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Entwicklung von
<b>DIN SPEC 35805</b>	Produktkategorieeregeln
<b>DIN EN ISO 14031</b>	Umweltmanagement - Umweltleistungsbewertung - Leitlinien
<b>DIN EN ISO 14034</b>	Umweltmanagement - Verifizierung von Umwelttechnologien (ETV)
<b>DIN EN ISO 14040</b>	Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen
<b>DIN EN ISO 14044</b>	Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen -
<b>DIN EN ISO 14045</b>	Umweltmanagement - Ökoeffizienzbewertung von Produktsystemen - Prinzipien, Anforderungen und Leitlinien
<b>DIN EN ISO 14046</b>	Umweltmanagement - Wasser-Fußabdruck - Grundsätze, Anforderungen und Leitlinien
<b>DIN EN ISO 14050</b>	Umweltmanagement - Begriffe
<b>DIN EN ISO 14051</b>	Umweltmanagement - Materialflusskostenrechnung - Allgemeine Rahmenbedingungen
<b>DIN EN ISO 14052</b>	Umweltmanagement - Materialflusskostenrechnung - Leitfaden zur praktischen Anwendung innerhalb der Lieferkette
<b>DIN EN ISO 14063</b>	Umweltmanagement - Umweltkommunikation - Leitlinien und Beispiele
<b>DIN CEN ISO/TS 14071</b>	Umweltmanagement - Ökobilanz - Prozesse der Kritischen Prüfung und
<b>DIN SPEC 35803</b>	Kompetenzen der Prüfer: Zusätzliche Anforderungen und Anleitungen zu ISO 14044
<b>DIN ISO/TR 14073</b>	Umweltmanagement - Water Footprint - Beispiele zur Anwendung von
<b>DIN SPEC 35806</b>	ISO 14046

Neben der ISO 14000-Reihe gibt es noch weitere Normen und Standards, welche Anforderungen an Prozesse oder Produkte hinsichtlich deren Ökobilanz festlegen. Diese sind der Übersicht halber separat von der ISO 14000-Reihe in Tabelle 3 aufgelistet.

Tabelle 3: Weitere Normen und Standards zur Bestimmung von Ökobilanzen von Prozessen und Produkten

Dokument	Titel
DIN EN ISO 14064-1	Treibhausgase - Teil 1: Spezifikation mit Anleitung zur quantitativen Bestimmung und Berichterstattung von Treibhausgasemissionen und Entzug von Treibhausgasen auf Organisationsebene
DIN EN ISO 14064-2	Treibhausgase - Teil 2: Spezifikation mit Anleitung zur quantitativen Bestimmung, Überwachung und Berichterstattung von Reduktionen der Treibhausgasemissionen oder Steigerungen des Entzugs von Treibhausgasen auf Projektebene
DIN EN ISO 14064-3	Treibhausgase - Teil 3: Spezifikation mit Anleitung zur Validierung und Verifizierung von Erklärungen über Treibhausgase
DIN EN ISO 14065	Treibhausgase - Anforderungen an Validierungs- und Verifizierungsstellen für Treibhausgase zur Anwendung bei der Akkreditierung oder anderen Formen der Anerkennung
DIN EN ISO 14067	Treibhausgase - Carbon Footprint von Produkten - Anforderungen an und Leitlinien für Quantifizierung
ISO/TR 14069	Treibhausgase - Quantifizierung und Berichterstattung von Treibhausgasemissionen für Organisationen - Leitfaden für die Anwendung der ISO 14064-1
ISO 14080	Management von Treibhausgasen und zugehörige Tätigkeiten - Grundsätze und Prinzipien für Entwickler von Methoden hinsichtlich klimarelevanter Maßnahmen
DIN EN ISO 14090	Anpassung an die Folgen des Klimawandels - Grundsätze, Anforderungen und Leitlinien
ISO 14404-1	Berechnungsmethode für die Intensität von Kohlendioxidemissionen in der Stahl- und Eisenherstellung - Teil 1: Stahlwerk mit Hochofen
ISO 14404-2	Berechnungsmethode für die Intensität von Kohlendioxidemissionen in der Stahl- und Eisenherstellung - Teil 2: Stahlwerk mit Elektrolichtbogenofen
ISO 14404-3	Berechnungsmethode für die Intensität von Kohlendioxidemissionen in der Stahl- und Eisenherstellung - Teil 3: Stahlwerk mit Elektrolichtbogenofen (EAF) mit Einrichtungen für die kohle- oder gasbasierte Direktreduktion von Eisen (DRI)
ISO 14404-4	Berechnungsmethode für die Intensität von Kohlendioxidemissionen in der Stahl- und Eisenherstellung - Teil 4: Leitfaden zur Anwendung der ISO 14404
DIN EN 17472	Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der Nachhaltigkeit von Ingenieurbauwerken - Rechenverfahren
DIN EN 19694-1	Emissionen aus stationären Quellen - Bestimmung von Treibhausgasen (THG) aus energieintensiven Industrien - Teil 1: Allgemeine Grundsätze
DIN EN 19694-2	Emissionen aus stationären Quellen - Bestimmung von Treibhausgasen (THG) aus energieintensiven Industrien - Teil 2: Stahl- und Eisenindustrie
DIN EN 19694-3	Emissionen aus stationären Quellen - Bestimmung von Treibhausgasen (THG) aus energieintensiven Industrien - Teil 3: Zementindustrie
DIN EN 19694-4	Emissionen aus stationären Quellen - Bestimmung von Treibhausgasen (THG) aus energieintensiven Industrien - Teil 4: Aluminiumindustrie
DIN EN 19694-5	Emissionen aus stationären Quellen - Bestimmung von Treibhausgasen (THG) aus energieintensiven Industrien - Teil 5: Kalkindustrie

<b>DIN EN 19694-6</b>	Emissionen aus stationären Quellen - Bestimmung von Treibhausgasen (THG) aus energieintensiven Industrien - Teil 6: Ferrolegierungsindustrie
<b>ISO 22526-1</b>	Kunststoffe - CO <sub>2</sub> - und ökologischer Fußabdruck von biobasierten Kunststoffen - Teil 1: Allgemeine Grundlagen
<b>ISO 22526-2</b>	Kunststoffe - CO <sub>2</sub> - und ökologischer Fußabdruck von biobasierten Kunststoffen - Teil 2: Werkstoff-CO <sub>2</sub> -Fußabdruck, Menge (Masse) des aus der Luft entfernten und in das Polymermolekül integrierten CO <sub>2</sub>
<b>ISO 22734</b>	Wasserstofferzeuger auf der Grundlage der Elektrolyse von Wasser - Industrielle, gewerbliche und häusliche Anwendungen
<b>VDI 2884</b>	Beschaffung, Betrieb und Instandhaltung von Produktionsmitteln unter Anwendung von Life Cycle Costing (LCC)
<b>VDI 3986 Blatt 1</b>	Ermittlung des Einflusses der CO <sub>2</sub> -Abtrennung aus dem Abgas auf den Wirkungsgrad von Kraftwerken

### 6.3. Anforderungen an biobasierte Produkte und Energieträger

In Tabelle 4 sind relevante Normen und Standards aufgelistet, welche Anforderungen an biobasierte Produkte, vor allem an Energieträger, festlegen. Auch wenn diese nicht direkt aus CO<sub>2</sub> gewonnen werden, so können sie aufgrund ihrer Abweichungen von etablierten, nicht CO<sub>2</sub>-vermeidenden Prozessen eine gute Basis für eigene im Rahmen von CO<sub>2</sub>-WIN initiierte Standardisierungsaktivitäten sein.

Tabelle 4: Anforderungen an biobasierte Produkte

<b>Dokument</b>	<b>Titel</b>
<b>DIN EN 16214-1</b>	Nachhaltigkeitskriterien für die Herstellung von Biokraftstoffen und flüssigen Biobrennstoffen für Energieanwendungen - Grundsätze, Kriterien, Indikatoren und Prüfer - Teil 1: Terminologie
<b>DIN CEN/TS 16214-2</b> <b>DIN SPEC 33930</b>	Nachhaltigkeitskriterien für die Herstellung von Biokraftstoffen und flüssigen Biobrennstoffen für Energieanwendungen - Grundsätze, Kriterien, Indikatoren und Prüfer - Teil 2: Konformitätsbewertung einschließlich überwachter Lieferkette und Massenbilanz
<b>DIN EN 16214-3</b>	Nachhaltigkeitskriterien für die Herstellung von Biokraftstoffen und flüssigen Biobrennstoffen für Energieanwendungen - Grundsätze, Kriterien, Indikatoren und Prüfer - Teil 3: Biodiversität und Umweltaspekte im Zusammenhang mit Naturschutzzwecken
<b>DIN EN 16214-4</b>	Nachhaltigkeitskriterien für die Herstellung von Biokraftstoffen und flüssigen Biobrennstoffen für Energieanwendungen - Grundsätze, Kriterien, Indikatoren und Prüfer - Teil 4: Berechnungsmethoden der Treibhausgasemissionsbilanz unter Verwendung einer Ökobilanz
<b>DIN EN 16575</b>	Biobasierte Produkte - Terminologie
<b>DIN CEN/TR 16721</b> <b>DIN SPEC 35802</b>	Biobasierte Produkte - Überblick über Verfahren zur Bestimmung des biobasierten Gehalts
<b>DIN EN 16723-1</b>	Erdgas und Biomethan zur Verwendung im Transportwesen und Biomethan zur Einspeisung ins Erdgasnetz - Teil 1: Festlegungen für Biomethan zur Einspeisung ins Erdgasnetz
<b>DIN EN 16723-2</b>	Erdgas und Biomethan zur Verwendung im Transportwesen und Biomethan zur Einspeisung ins Erdgasnetz - Teil 2: Festlegungen für Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge
<b>DIN EN 16751</b>	Biobasierte Produkte - Nachhaltigkeitskriterien

<b>DIN EN 16760</b>	Biobasierte Produkte - Ökobilanzen
<b>DIN EN 16766</b>	Biobasierte Lösemittel - Anforderungen und Prüfverfahren
<b>DIN EN 16785-1</b>	Biobasierte Produkte - Biobasierter Gehalt - Teil 1: Bestimmung des biobasierten Gehalts unter Verwendung der Radiokarbon- und Elementaranalyse
<b>DIN EN 16785-2</b>	Biobasierte Produkte - Biobasierter Gehalt - Teil 2: Bestimmung des biobasierten Gehalts unter Verwendung der Materialbilanzmethode
<b>DIN EN 17228</b>	Kunststoffe - Biobasierte Polymere, Kunststoffe und Kunststoffprodukte - Begriffe, Merkmale und Kommunikation
<b>DIN CEN/TR 17310</b>	Karbonatisierung und CO <sub>2</sub> -Aufnahme von Beton
<b>DIN EN 17480</b>	<i>Algen und Algenprodukte - Methoden für die Bestimmung der Produktivität von Algenwachstumsstandorten – in Entstehung</i>
<b>DIN EN 1918-1</b>	Gasinfrastruktur - Untertagespeicherung von Gas - Teil 1: Funktionale Empfehlungen für die Speicherung in Aquiferen
<b>DIN EN 1918-2</b>	Gasinfrastruktur - Untertagespeicherung von Gas - Teil 2: Funktionale Empfehlungen für die Speicherung in Öl- und Gasfeldern
<b>DIN EN 1918-3</b>	Gasinfrastruktur - Untertagespeicherung von Gas - Teil 3: Funktionale Empfehlungen für die Speicherung in gesalzenen Salzkavernen
<b>DIN EN 1918-4</b>	Gasinfrastruktur - Untertagespeicherung von Gas - Teil 4: Funktionale Empfehlungen für die Speicherung in Felskavernen
<b>DIN EN 1918-5</b>	Gasinfrastruktur - Untertagespeicherung von Gas - Teil 5: Funktionale Empfehlungen für Übertageanlagen
<b>DVGW G 269</b>	Messung der Beschaffenheit regenerativ erzeugter Gase

#### 6.4. Sonstige Relevanz für CO<sub>2</sub>-WIN

In Tabelle 5 sind weitere Dokumente, vor allem Terminologienormen und -standards aufgezeigt, die für die Projekte in CO<sub>2</sub>-WIN aufgrund von thematischen Überschneidungen relevant sein könnten.

*Tabelle 5: Sonstige Normen und Standards*

<b>Dokument</b>	<b>Titel</b>
<b>DIN 51947</b>	Kohlenstoffmaterialien - Begriffe
<b>DIN IEC/TS 62282-1</b> <b>VDE V 0130-1</b>	Brennstoffzellentechnologien - Teil 1: Begriffe
<b>DIN CEN/TS 16981</b> <b>DIN SPEC 4877</b>	Photokatalyse - Glossar der Begriffe
<b>DIN CEN/TS 16599</b> <b>DIN SPEC 7397</b>	Photokatalyse - Bestrahlungsbedingungen zum Prüfen photokatalytischer Eigenschaften von halbleitenden Werkstoffen und die Messung dieser Bedingungen
<b>DIN EN ISO 9488</b>	Sonnenenergie - Vokabular
<b>DIN EN 17399</b>	Algen und Algenprodukte - Begriffe

## 7. Ausblick

Mit diesem Bericht werden den Projektpartner\*innen der Fördermaßnahme CO<sub>2</sub>-WIN die Grundlagen von Normung und Standardisierung nahegebracht. Es wird gezeigt, dass auf bereits vorhandenes Wissen aufgebaut und somit Mehrarbeit vermieden werden kann. Durch die Kenntnis der relevanten Normen und Standards kann das Risiko der Entwicklung von Produkten oder Prozessen gesenkt werden, die inkompatibel zu den Anforderungen des Marktes sind und somit in späteren Entwicklungsstadien unerwartet hohe Anpassungskosten zur Folge hätten.

Mit den aufgezeigten Normen und Standards sowie den identifizierten Normenausschüssen unterstützt dieser Bericht die geförderten Projekte dabei, die nächsten Schritte in CO<sub>2</sub>-WIN in Sachen Standardisierung zu gehen. Dazu gehören die frühzeitige Identifikation von Normungs- und Standardisierungsbedarfen sowie diese an die passenden Normenausschüsse zu adressieren. Mittels eines Normungsantrags<sup>24</sup> kann der Bedarf an einer fehlenden Norm angezeigt werden, durch aktive Mitarbeit in Normenausschüssen<sup>25</sup> eigene Expertise eingebracht werden oder durch die Kommentierung von aktuellen Normenentwürfen<sup>26</sup> Einwände angebracht werden. Hierfür wurde und wird der Austausch mit relevanten Normenausschüssen wie dem NAGUS oder dem NPM etabliert. Dabei muss jedoch beachtet werden, dass im Moment wenige Normen und Standards existieren, welche sich direkt mit der Verwendung von CO<sub>2</sub> als Ausgangsstoff beschäftigen.

Um kurzfristige Normungs- und Standardisierungsbedarfe zu bedienen, besteht zudem die Möglichkeit eigene Standardisierungsaktivitäten in Form von DIN SPECs zu initiieren. DIN SPECs<sup>27</sup> ermöglichen durch ihre schnellen Prozesse die Entwicklung erster Standards in einem neuen Themengebiet und bilden die Grundlage für zukünftige Normungsarbeiten. In CO<sub>2</sub>-WIN konnten schon im ersten Projektjahr erste Standardisierungsbedarfe identifiziert werden. Erste Aktivitäten bezüglich einer Terminologie zu CCU sowie der Bestimmung des CO<sub>2</sub>-Umsatzes in photokatalytischen Prozessen wurden gestartet und werden in 2021 weiterverfolgt. Weitere Bedarfe können jederzeit an DIN adressiert werden.

---

<sup>24</sup> <https://www.din.de/de/mitwirken/normungsantrag>

<sup>25</sup> <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse>

<sup>26</sup> <https://www.din.de/de/mitwirken/entwuerfe>

<sup>27</sup> <https://www.din.de/de/forschung-und-innovation/din-spec>