

TÜV Rheinland Standard H2.21

Klimaneutraler Wasserstoff

[Version 1.0 / Juli 2021]

1.1 Begriffe und Definitionen

CCF

Corporate Carbon Footprint – CO₂-Fußabdruck eines Unternehmens; Menge an emittierten Treibhausgasen (dargestellt als Masse an CO₂-Äquivalente), die aus dem Betrieb eines Unternehmens pro Zeitperiode (z.B. 1 Jahr) resultieren.

CCS

Carbon Capture and Storage – CO₂-Abscheidung und –Speicherung; Methode zur dauerhaften Abscheidung und Speicherung von CO₂-Emissionen in unterirdischen Lagerstätten.

Cradle

Initialpunkt im Lebenszyklus eines Produkts, meist Förderung von Rohstoffen.

Downstream

Lebenszyklus-Abschnitt, nachgelagert eines betrachteten Referenzpunktes; hier für Teilabschnitt nach X.

Gate

üblicherweise der Übergabepunkt am Werksausgang eines Herstellers im Lebenszyklus bzw. in der Lieferkette.

GHG Protocol

Greenhouse Gas Protocol - eine „private transnationale Standardreihe zur Bilanzierung von Treibhausgasemissionen (Carbon Accounting) und zum dazugehörigen Berichtswesen für Unternehmen und zunehmend für den öffentlichen Bereich. Die Entwicklung des GHG Protocol wird vom World Resources Institute (WRI) und dem World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) koordiniert“ [Wikipedia].

Grave

Endpunkt im Lebenszyklus eines Produkts, meist finale Entsorgung bzw. Vernichtung oder Recycling mit Übergang in neuen Lebenszyklus.

GWP

Global Warming Potential – massenbasierter Faktor als CO₂-Äquivalent eines bestimmten Treibhausgases zur Beschreibung des Klimaeffektes im direkten Vergleich zum Gas CO₂.

Klimaneutral

Status, wenn der ermittelte CCF oder PCF durch geeignete Ausgleichs- oder CCS-Maßnahmen vollständig kompensiert wird.

Lebenszyklus

Bezieht sich auf Produkte (hier: Wasserstoff) und deren gesamten Lebensweg von der Rohstoffgewinnung (Cradle) bis zur endgültigen Beseitigung (Grave). Gemäß des Zertifizierungsziels können Zwischenabschnitte festgelegt werden, wie z.B. Cradle to Gate.

Lieferkette

Betrachtung des Lebenszyklus eines Produkts aus kaufmännischer Sicht der Wertschöpfung.

PCF

Product Carbon Footprint – Menge an emittierten Treibhausgasen (dargestellt als Masse an CO₂-Äquivalenten), die mit dem Lebenszyklus oder Lebenszyklusabschnitt eines Produktes einhergehen.

Prüfzeichen

Ein zum Zertifikat gehörendes Label von TÜV Rheinland im digitalen Grafikformat, zur Authentifizierung des Zertifikats sowie um Eigenschaften, Merkmale oder Charakteristika des individuell geprüften Wasserstoffprodukts öffentlich hervorzuheben zu können.

RED II

Renewable Energy Directive (Version II), Richtlinie (EU) 2018/2001 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, Neufassung vom 11. Dezember 2018.

Scope-1-Emissionen

Nach GHG Protocol – direkt verursachte Treibhausgas-Emissionen (z.B. aus Verbrennungsanlagen, Fuhrparkbetrieb, Heizungen, etc.) realisiert an fest definierten Standorten.

Scope-2-Emissionen

Nach GHG Protocol - indirekt verursachte Treibhausgas-Emissionen (z.B. durch Einkauf und Nutzung von Elektrizität, Fernwärme/-kälte oder Dampf) realisiert außerhalb der fest definierten Standorte.

Scope-3-Emissionen

Nach GHG Protocol - indirekte Treibhausgas-Emissionen realisiert upstream (vorgelagert) oder downstream (nachgelagert) einem definierten Standort; enthält 15 unterschiedliche Kategorien.

Upstream

Lebenszyklus-Abschnitt, vorgelagert eines betrachteten Referenzpunktes;
hier für Teilabschnitt vor X.

Wasserstoff, Blauer

Klimaneutraler Wasserstoff, dessen CO₂-Emissionen aus dem Herstellungsverfahren durch CCS abgeschieden und unterirdisch dauerhaft gespeichert werden; optionales Zusatzkriterium.

Wasserstoff, Grauer

Wasserstoff, der mithilfe fossiler Roh- bzw. Brennstoffe hergestellt wird. Das systemisch anfallende CO₂ gelangt dabei als Treibhausgas in die Atmosphäre.

Wasserstoff, Grüner

Klimaneutraler Wasserstoff, hergestellt mit Elektrolyseuren, die mit Strom aus erneuerbaren Quellen gespeist werden; optionales Zusatzkriterium (Spezifizierung Strom aus erneuerbaren Quellen siehe Abschnitt 1.4.1).

Wasserstoff, Klimaneutraler

Wasserstoff, dessen PCF innerhalb des festgelegten Lebenszyklusabschnitts Cradle to X null oder negativ ist; Mindestanforderung im Rahmen dieses Standards.

Wasserstoff, RED II - konformer

Klimaneutraler Wasserstoff, der zusätzlich relevante Kriterien der RED II erfüllt; optionales Zusatzkriterium (siehe Abschnitt 1.4.4).

Wasserstoff, Türkiser

Klimaneutraler Wasserstoff, der mithilfe thermischer Spaltung von Methan (Pyrolyse) hergestellt wird; der anfallende feste Kohlenstoff gelangt nicht als Treibhausgas in die Atmosphäre; optionales Zusatzkriterium.

X

Variabler, vom Kunden festzulegender Punkt in der Lebenszykluskette des Wasserstoffs zwischen Cradle und Grave, an dem der Wasserstoff klimaneutral zertifiziert werden soll.

Zertifikat

Eine einseitige Bescheinigung von TÜV Rheinland mit befristeter Gültigkeit, die bestätigt, dass die Prüfkriterien für Klimaneutralen Wasserstoff, sowie optional für die genannten Zusatzkriterien, überwacht und eingehalten werden.

1.2 Hintergrund

Wasserstoff ist ein hochenergetisches Gas, welches bei der Verbrennung und stofflichen Verwendung kein CO₂ ausstößt. Es ist damit grundsätzlich prädestiniert, als klimaschützende Alternative zu fossilen Energieträgern eingesetzt zu werden. So tragen beispielsweise der Europäische Green Deal als auch Deutschlands Nationale Wasserstoffstrategie diesem Umstand Rechnung und protegieren die Förderung von Wasserstoff als zukünftigen Energieträger im Rahmen der weiteren Klimapolitik.

Der nachhaltige Einsatz von Wasserstoff zur Verdrängung von fossil bedingten Treibhausgasen ergibt jedoch nur Sinn, wenn der Wasserstoff selber keine Treibhausgasfrachten (PCF kleiner oder gleich Null) im Lebenszyklus ansammelt. Dieser Aspekt ist äußerst relevant, da die sehr energieintensive konventionelle Herstellung von Wasserstoff bis dato i.d.R. auf Basis fossiler Ressourcen durchgeführt wird.

Dieser TÜV Rheinland-Standard H2.21 (Klimaneutraler Wasserstoff) zielt darauf ab, an variablen, durch Kunden festzulegenden Punkten innerhalb der Lieferketten, den PCF als kleiner oder gleich Null zu zertifizieren. Dies schließt Kompensationsmaßnahmen oder CO₂-Speicherungen systemisch mit ein. Inhaber eines klimaneutral zertifizierten Wasserstoffs können in ihrem frei gewählten Punkt X innerhalb der Lieferkette die vollständige Klimaneutralität des Wasserstoffs im Lebenszyklus-Abschnitt Cradle to X nachweisen.

Dieser Standard ist dabei bewusst technologieoffen gestaltet und erlaubt die Zertifizierung sämtlicher Herstellungsverfahren (z.B. Dampfreformierung, Elektrolyse, Pyrolyse etc.), unabhängig vom eingesetzten Energieträger (z.B. Erdgas/ Erdöl, Strom, Biomasse/ Biogas, etc.). Durch die Erfüllung weiterer spezifischer Kriterien können, aufbauend auf der Zertifizierung „Klimaneutraler Wasserstoff“, folgende optionale Zusatzkriterien mit zertifiziert werden:

- Grüner Wasserstoff
- Blauer Wasserstoff
- Türkiser Wasserstoff
- RED II – konformer Wasserstoff.

1.3 Anwendungsbereich, Systemgrenzen, Grundlagen

Dieser Standard definiert Anforderungen (Kriterien) an klimaneutralen Wasserstoff im variablen, vom Kunden festzulegenden Punkt X, innerhalb des Lebenszyklus-Abschnitts Cradle to X. Die Anwendung des Standards ist prädestiniert für Parteien, die an der Lieferkette des Wasserstoffs beteiligt sind, z.B. Hersteller, Lieferanten und Logistiker, Anwender, siehe Abb. 1.

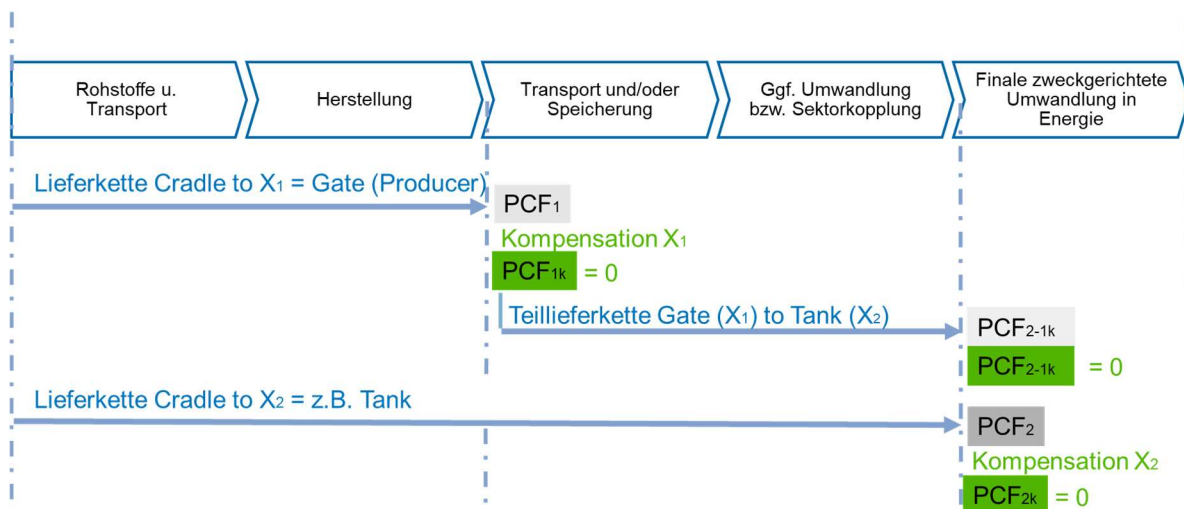


Abbildung 1: Typische Lieferkette für Wasserstoff mit variablen exemplarischen Lebenszykluspunkten X₁ (Exit-Gate Hersteller) und X₂ (Anwender) zur Zertifizierung der Klimaneutralstellung

Im Punkt X muss der PCF inkl. aller Vorkettenemissionen (Cradle to X) berechnet und geprüft werden, wobei alle Vorkettenemissionen der Roh-, Einsatz- und Hilfsstoffe zu berücksichtigen sind (direkte und indirekte Vorkettenemissionen). Die Emissionen zur Bereitstellung von prozessspezifischen Anlagen und Komponenten (z.B. Produktionsanlagen, Maschinen, Fahrzeuge, etc.) sind hierbei nicht zu berücksichtigen. Liegen keine Primärdaten zur Vorkette vor, sind generische Daten mit hinreichend konservativer Sicherheit anzuwenden. Es sollen Datenquellen genutzt werden, die hohes Vertrauen besitzen (z.B. Publikationen von staatlichen Umweltämtern oder aus Wissenschaftsdatenbanken mit hoher Reputation).

Grundsätzlich kann X in der Lieferkette auch außerhalb des Einflussbereichs des Kunden gewählt werden (z.B. bei Transport des Wasserstoffs nach der Produktion durch externe Logistiker). Können für die Berechnung keine primären Daten beschafft werden, so sind generische Daten mit hinreichend konservativer Sicherheit anzuwenden.

Sind Vorkettenemissionen bereits kalkuliert und durch eine unabhängige Institution verifiziert (z.B. PCF₁ am Punkt X₁), reicht es, die CO₂-Frachten der weiteren Teillieferkette zu betrachten (z.B. zwischen X₁ und X₂), und dann rechnerisch über Aufsummierung den PCF₂ zu bestimmen.

In den meisten Applikationen ist CO₂ als einziges Treibhausgas bei den PCF-Berechnungen relevant. Darüber hinaus sind folgende Treibhausgase in der Kalkulation mit einzubeziehen, sofern sie vorkommen und innerhalb der Systemgrenzen emittiert werden:

- Methan (CH₄)
- Distickstoffoxid (N₂O)
- Fluorkohlenwasserstoffe (FKW)
- perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFKW)
- Schwefelhexafluorid (SF₆).

Als Referenzmaß müssen alle kalkulierten Treibhausgase mit ihrem aktuell gültigen GWP in massenbasierte CO₂-Äquivalente (CO₂e) umgerechnet werden.

Weist der PCF des Wasserstoffs am Punkt X einen positiven Wert auf, so ist der PCF im Umfang mindestens gleicher Höhe zu kompensieren (siehe hierzu Abschnitt 1.4).

Identifizierte Fehler, Auslassungen oder Abweichungen in der Kalkulation des PCFs dürfen in der Summe ihrer Auswirkungen auf das Gesamtergebnis die Wesentlichkeitsschwelle von 5% des kalkulierten PCFs nicht überschreiten.

Der Standard Klimaneutraler Wasserstoff erlaubt:

- alle Herstellungsarten
- alle Distributionsmethoden
- alle Nutzanwendungen
- Stoff-Bilanztrennungen, sowie
- Zertifikatausuch
(physische und zertifizierte Wasserstoff-Eigenschaften können getrennt voneinander bilanziert werden).

Bei Veröffentlichung einer aktualisierten Version dieses Standards werden die neuen Anforderungen für bestehende Kunden bei der nächsten Re-Zertifizierung berücksichtigt. Der Zeitpunkt der Re-Zertifizierung muss dabei mindestens 6 Monate nach Veröffentlichung der aktualisierten Version liegen.

1.4 Anforderungen an Klimaneutralen Wasserstoff

Für die Zertifizierung als Klimaneutraler Wasserstoff müssen die im folgenden genannten Kriterien erfüllt sein:

1. Der PCF des Wasserstoffs am Punkt X wird nach ISO 14067, alternativ als Teil einer Lebenszyklusanalyse nach ISO 14040/44, berechnet.
2. Bei Produktionsanlagen sind alle direkten und indirekten Emissionen, die mit diesen Produktionsprozessen verbunden sind, zu berücksichtigen. Dies schließt die Allokation von Scope-1- und Scope-2-Emissionen mit ein. Die Emissionen zur Bereitstellung von prozessspezifischen Anlagen und Komponenten (z.B. Produktionsanlagen, Maschinen, Fahrzeuge, etc.) sind nicht zu berücksichtigen.
3. Der PCF des Wasserstoffs am Punkt X ist null oder negativ. Kompensationsmechanismen zur Reduzierung des PCFs sind durch 3 Arten erlaubt.
 - Umsetzung direkter Kompensationsmaßnahmen durch Investition in Klimaschutzprojekte. Die Klimaschutzprojekte müssen bilanziell frei von Doppelzähleffekten sein und müssen nach DIN EN ISO 14064-2 auf ihre Treibhausgasreduktionen quantitativ berechnet und überwacht werden;
 - Durchführung indirekter Kompensationsmaßnahmen durch Kauf und Stilllegung registrierter CO₂-Minderungszertifikate aus international anerkannten Klimaschutzprogrammen (z.B. GoldStandard, CDM oder Verra/VCS), und/oder Emissionsrechte aus etablierten Handelssystemen (z.B. EU ETS);
 - Durchführung von CCS-Maßnahmen; dauerhaft gespeichertes CO₂ wird bei der PCF-Kompensationsberechnung vollumfänglich mindernd berücksichtigt (siehe auch Abschn.1.4.2).

Auf Basis der gültigen Zertifizierung Klimaneutralen Wasserstoffs können durch die Erfüllung weiterer optionaler und zusätzlicher Kriterien spezifischere Zertifizierungen erreicht werden.

1.4.1 Zusätzliche Anforderungen an Grünen Wasserstoff

Für die zusätzliche Zertifizierung als Grüner Wasserstoff müssen bei der Herstellung **in Deutschland** die im folgenden genannten Kriterien erfüllt sein:

Klimaneutraler Wasserstoff, hergestellt durch die Elektrolyse von Wasser oder wässrigen Lösungen (z.B. Chlor-Alkali-Elektrolyse) mit dem Einsatz von Strom aus erneuerbaren Quellen. Um den Strombezug aus erneuerbaren Quellen sicherzustellen, sind – angelehnt an §12i der Verordnung zur Umsetzung des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes 2021 (EEG)¹ - folgende Kriterien an den Strombezug zu erfüllen:

¹ Die Verordnung steht unter vorbehaltlicher beihilferechtlicher Zustimmung durch die Europäische Kommission. Die Kriterien dieses Standards sind angelehnt an die in der Verordnung festgeschriebenen Vorgaben. Eine Erfüllung der Kriterien resultiert nicht in einem Anspruch auf Befreiung von der EEG-Umlage.

- Nachweislich aus Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien nach §3 Nummer 21 EEG stammend, die keine öffentliche Förderung durch das EEG oder durch das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz KWKG 2020 erhalten.
- Mindestens zu einem Anteil von 80% aus Anlagen mit Standort in der Preiszone Deutschlands. Anlagen mit einem Standort außerhalb der deutschen Preiszone müssen mit dieser elektrisch verbunden sein.
- Die Elektrolyseanlage weist eine maximale Vollbenutzungsstundenzahl von 5.000 Stunden innerhalb eines Kalenderjahres auf

Zusätzlich muss eine der beiden folgenden Optionen erfüllt sein:

Option 1: Strom, der über ein öffentliches Netz an die Elektrolyseanlage geliefert wird, muss folgendes Kriterium erfüllen:

- Zertifizierung und Entwertung von Herkunftsnachweisen (nach §30 der Herkunfts- und Regionalnachweis-Durchführungsverordnung) mit Angabe zur optionalen Kopplung (nach §16 Absatz 3 der Herkunfts- und Regionalnachweis-Durchführungsverordnung) für Anlagen im deutschen Bundesgebiet.

Option 2: Strom, der über eine Direktleitung aus einer erneuerbaren Stromerzeugungsanlage und somit nicht über ein öffentliches Netz an die Elektrolyseanlage geliefert wird, hat folgendes Kriterium zu erfüllen:

- Der Stromverbrauch der Elektrolyseanlage muss bezogen auf ein Intervall von 15 Minuten vollständig durch die mit einer Direktleitung verbundenen erneuerbaren Stromerzeugungsanlage gedeckt werden

Bei der Herstellung von Grünem Wasserstoff in einem Land **außerhalb Deutschland** sind vergleichbare rechtliche Kriterien an Strom aus erneuerbaren Quellen für Option 1 (öffentliches Netz) einzuhalten. Sind diese vergleichbaren rechtlichen Kriterien nicht vorhanden oder können nicht identifiziert werden, so ist nur Strom über eine Direktleitung aus einer erneuerbaren Stromerzeugungsanlage zugelassen (Option 2).

Das Keyword "Grüner Wasserstoff" bestätigt, dass der Wasserstoff die von TÜV Rheinland festgelegten Kriterien erfüllt.

1.4.2 Zusätzliche Anforderungen an Blauen Wasserstoff

Für die zusätzliche Zertifizierung als Blauer Wasserstoff muss das im folgenden genannten Kriterium erfüllt sein:

Bei der Herstellung von Wasserstoff entstehendes CO₂-Gas wird über CCS-Maßnahmen dauerhaft gespeichert und kann damit nicht mehr in die Atmosphäre emittieren. Hierbei sind mindestens 50% [Masse] des entstehenden CO₂-Gases zu speichern. Etwaige Restemissionen, die bei der Abscheidung von CO₂ entstehen, müssen durch entsprechende Kompensationen gedeckt werden. Das verpresste CO₂ muss geologisch überwacht werden, um mögliche Leckagen aufzudecken.

Das Keyword "Blauer Wasserstoff" bestätigt, dass der Wasserstoff die von TÜV Rheinland festgelegten Kriterien erfüllt.

1.4.3 Zusätzliche Anforderungen an Türkiser Wasserstoff

Für die zusätzliche Zertifizierung als Türkiser Wasserstoff muss das im folgenden genannte Kriterium erfüllt sein:

Türkiser Wasserstoff wird über die thermische Spaltung von Methan (Methanpyrolyse) hergestellt. Der parallel zum Wasserstoff entstehende elementare Kohlenstoff muss dauerhaft fixiert werden. Es muss sichergestellt werden, dass der Kohlenstoff nicht in CO₂ umgewandelt wird. Gemäß der Lebenszyklusanalyse sind alle Emissionen des Herstellungsprozesses zu berücksichtigen, auch die der Wärmequelle. Für die Herkunft des Methans sind sowohl fossile (z.B. Erdgas) als auch erneuerbare (z.B. Biomethan) Quellen zugelassen.

Das Keyword "Türkiser Wasserstoff" bestätigt, dass der Wasserstoff die von TÜV Rheinland festgelegten Kriterien erfüllt.

1.4.4 Zusätzliche Anforderungen für RED-II-Konformität

Die europäische Union hat sich mit der Richtlinie (EU) 2018/2001 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen („RED II“) dazu verpflichtet, den Anteil erneuerbarer Energien im Endenergieverbrauch stetig zu steigern. So muss z.B. gem. Art. 25, Abs.1, der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch im Verkehrssektor im Jahr 2030 in den Mitgliedstaaten mind. 14 % betragen.

Die in RED II häufig referenzierten Begrifflichkeiten für einsetzbare erneuerbaren Energieträger sind z.B. Biokraftstoffe, Biomethan, Biomassebrennstoffe sowie flüssige oder erneuerbare Kraftstoffe.

Für die Bewertung der Anforderung „RED-II-Konformität“ stellt dieser TÜV Rheinland-Standard klimaneutralen Wasserstoff einem erneuerbaren Energieträger hinsichtlich Klimawirksamkeit gleich.

Aus RED II ergeben sich für den Einsatz erneuerbarer Energieträger die in Tab. 1 dargestellten Vorgaben für Treibhausgaseinsparungen, gemessen am sog. Komparator (Emissionsfaktor) für Fossilbrennstoffe. Diese Werte werden für den Einsatz von klimaneutralem Wasserstoff übernommen.

Tabelle 1: RED-II-basierte minimale Treibhausgasreduktionen bei Einsatz von klimaneutralem Wasserstoff, verglichen mit dem Einsatz von Fossilbrennstoffen

| Sektor | Treibhausgasreduktion bei Einsatz von klimaneutralem Wasserstoff im Vergleich zu Fossilbrennstoffen | Komparator-Wert Fossilbrennstoff/-kraftstoff (Emissionsfaktor) |
|------------------------------|---|---|
| Verkehr | mind. 70%, ab 01.01.2021 | 94 g CO _{2e} / MJ |
| Elektrizität / Wärme / Kälte | mind. 70% für Anlagen, die zwischen 01.01.2021 – 31.12.2025 in Betrieb gehen. mind. 80% für Anlagen, die ab 01.01.2026 in Betrieb gehen. | Elektrizitätsproduktion: 183 g CO _{2e} / MJ _{el} Nutzwärme, Wärme, Kälte: 80 g CO _{2e} / MJ _{th} Nutzwärme mit Substitution Kohle: 124 g CO _{2e} / MJ _{th} |

Der Energiegehalt für Wasserstoff ist mit 120 MJ/kg anzusetzen.

Für die zusätzliche Zertifizierung der RED-II-Konformität muss das im folgenden genannten Kriterium erfüllt sein:

Klimaneutraler Wasserstoff mit den in Tab. 1 aufgeführten Sektoren und zugehörigen Treibhausgasreduktionen, im Vergleich zu Fossilbrennstoffen.

Zudem ist der RED II ein delegierter Rechtsakt anhängig, der bis Ende 2021 die Kriterien zur Anrechenbarkeit von erneuerbaren Kraftstoffen nicht-biogenen Ursprungs (z.B. Wasserstoff aus Elektrolyseanlagen) auf die genannten Reduktionsziele definieren soll. Angelehnt an die bisher bekannte Ausgestaltung des delegierten Rechtsakts werden für die Zertifizierung strombasierten Wasserstoffs nach „RED-II-Konformität“ zusätzlich folgende Kriterien gestellt²:

- Der Strom zur Erzeugung von Wasserstoff muss nachweislich aus erneuerbare Energien-Anlagen stammen, die keine öffentliche Förderung erhalten.
- Zwischen Wasserstoff- und EE-Stromproduzent muss ein Stromliefervertrag abgeschlossen sein.
- Zeitpunkte der Inbetriebnahme von Elektrolyse- und Stromerzeugungsanlage dürfen nicht mehr als 12 Monate auseinanderliegen.

Für Elektrolyseanlagen, die ihren Strom über ein öffentliches Netz beziehen gilt zusätzlich:

- Die Stromproduktion muss bezogen auf jedes 15-minütige Zeitintervall mindestens dem Stromverbrauch der Elektrolyseanlage entsprechen.

² Die finale Verabschiedung des delegierten Rechtsakts ist für Ende 2021 geplant. Die in diesem Standard genannten Kriterien sind angelehnt an die bisher bekannten Entwürfe zur Ausgestaltung des delegierten Rechtsakts und werden bei Bedarf in einer Folgeversion des Standards angepasst. Eine Zertifizierung gemäß „RED-II-Konformität“ resultiert nicht in einem Anspruch auf Anrechenbarkeit als erneuerbare Kraftstoffe im Sinne der RED II.

- Strom- und Elektrolyseanlage müssen sich in derselben Strompreiszone befinden mit der Ausnahme, dass Stromnetzengpässe zwischen den Anlagen ausgeschlossen sind. In diesem Fall dürfen die Anlagen auch in benachbarten Strompreiszonen verortet sein.

Das Keyword "RED-II-Konformität" bestätigt, dass der Wasserstoff die von TÜV Rheinland festgelegten Kriterien erfüllt.

1.5 Berechnungsmethoden und Normen

Folgende Berechnungsmethoden und Standards in ihrer jeweils aktuell gültigen Version sind zugelassen:

- DIN EN ISO 14064-1
- DIN EN ISO 14064-2
- DIN EN ISO 14064-3
- DIN EN ISO 14067
- DIN EN ISO 14040
- DIN EN ISO 14044
- GHG Protocol, A Corporate Accounting and Reporting Standard
- GHG Protocol, Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard
- RED II, Richtlinie (EU) 2018/2001 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, Neufassung vom 11. Dezember 2018
- 2009/28/EG
- Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG 2021)
- TÜV Rheinland QMA H2.21 v1.0.

1.6 Verifizierung und Zertifizierung

Vor Ausstellung des Zertifikats und des Prüfzeichens verifiziert TÜV Rheinland die Einhaltung der im Abschnitt 1.4 genannten Anforderungskriterien, insbesondere:

- a. dass die vorgelegte PCF-Berechnung nach den Regeln der ISO 14067 oder ISO 14044/44 korrekt durchgeführt wurde und alle im Lebenszyklus anfallenden direkten und indirekten Treibhausgasemissionen innerhalb der Lebenszyklusgrenzen Cradle to X berücksichtigt wurden;
- b. dass die direkten Kompensationsmaßnahmen gemäß den geltenden gemeinsamen Standards und Methoden quantifiziert werden, ohne dass es zu einer Doppelzählung kommt;
- c. dass die indirekten Kompensationsmaßnahmen mit den bestehenden Bilanzierungs- und Stilllegungsregeln übereinstimmen;
- d. dass der quantifizierte Gesamtbetrag aller Kompensationsmaßnahmen gleich oder höher ist als der berechnete und verifizierte PCF;
- e. zusätzlich im Falle von Grünem Wasserstoff dass die Elektrolyse mit Strom aus erneuerbaren Quellen betrieben wird;
- f. zusätzlich im Falle von Blauem Wasserstoff dass die Abscheidung und Speicherung von Kohlendioxid (CCS) > 50% [Masse] der durchgeführten Kompensationsmaßnahmen ist und dass die Menge des abgeschiedenen und gespeicherten Kohlendioxids quantifiziert werden kann;

- g. zusätzlich im Falle von Türkisem Wasserstoff dass der Wasserstoff durch Methanpyrolyse hergestellt wird und der entstehende elementare Kohlenstoff dauerhaft fixiert wird;
- h. zusätzlich im Falle von RED-II-konformem Wasserstoff dass die in Tab. 1 aufgeführten Treibhausgasreduktionen eingehalten werden sowie bei der elektrolysebasierten Herstellung von Wasserstoff die genannten Kriterien eingehalten werden.

Sind die unter Bedingungen a-d genannten Kriterien vollumfänglich erfüllt, wird das Zertifikat und ein zugehöriges Prüfzeichen mit Keyword **Klimaneutraler Wasserstoff** ausgestellt.

Sind die unter Bedingungen a-d sowie e genannten Kriterien vollumfänglich erfüllt, wird das Zertifikat und ein zugehöriges Prüfzeichen mit den beiden Keywords **Klimaneutraler Wasserstoff** und **Grüner Wasserstoff** ausgestellt.

Sind die unter Bedingungen a-d sowie f genannten Kriterien vollumfänglich erfüllt, wird das Zertifikat und ein zugehöriges Prüfzeichen mit den beiden Keywords **Klimaneutraler Wasserstoff** und **Blauer Wasserstoff** ausgestellt.

Sind die unter Bedingungen a-d sowie g genannten Kriterien vollumfänglich erfüllt, wird das Zertifikat und ein zugehöriges Prüfzeichen mit den beiden Keywords **Klimaneutraler Wasserstoff** und **Türkiser Wasserstoff** ausgestellt.

Sind die unter Bedingungen a-d sowie h genannten Kriterien vollumfänglich erfüllt, wird das Zertifikat und ein zugehöriges Prüfzeichen mit den beiden Keywords **Klimaneutraler Wasserstoff** und **RED-II-konformer Wasserstoff** ausgestellt.

Der Prozess der Verifizierung und Zertifizierung erfolgt nach TÜV Rheinland QMA H2.21 v1.0 und wird von unserer Prüfstelle entsprechend überwacht.

1.7 Verifizierungsstellen

TÜV Rheinland stellt das Prüfen der in diesem Standard H2.21 aufgeführten Kriterien anderen Verifizierungsstellen frei, sofern diese eine gültige Akkreditierung nach DIN EN ISO 14065:2013 oder Nachfolgeversion vorweisen können, die mindestens folgende Scopes in Ihrer jeweils gültigen Fassung umschließt:

- DIN EN ISO 14064-1
- DIN EN ISO 14064-2
- DIN EN ISO 14064-3

TÜV Rheinland übernimmt keine Haftung für Prüfungen, Bewertungen, Zertifizierungen und Aussagen jedweder Art von Dritten, die sich auf diesen Standard H2.21 beziehen.