

E DIN EN ISO 19870-1:2025-12 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2025-10-31

Wasserstofftechnologien - Methodik zur Bestimmung der Treibhausgasemissionen der Wasserstoffversorgungskette - Teil 1: Emissionen aus der Wasserstoffherzeugung bis zum Produktionsgate (ISO/DIS 19870-1:2025); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 19870-1:2025

Hydrogen technologies - Methodology for determining the greenhouse gas emissions associated with the hydrogen supply chain - Part 1: Emissions associated with the production of hydrogen to production gate (ISO/DIS 19870-1:2025); German and English version prEN ISO 19870-1:2025

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	10
Vorwort.....	11
Einleitung.....	12
1 Anwendungsbereich.....	14
2 Normative Verweisungen.....	14
3 Begriffe und Abkürzungen.....	15
3.1 Quantifizierung des Carbon Footprint eines Produkts.....	15
3.2 Produkte, Produktsysteme und Prozesse.....	18
3.3 Ökobilanz.....	22
3.4 Organisationen.....	25
3.5 Daten und Datenqualität.....	25
3.6 Abkürzungen.....	26
4 Beurteilungsmethoden.....	27
4.1 Grundlage der Beurteilung.....	27
4.1.1 Allgemeine Grundsätze.....	27
4.1.2 Inventarisierender Ansatz.....	28
4.1.3 Wirkungsorientierter Ansatz.....	28
4.2 Berichterstattung zum Produkt.....	29
4.2.1 Grenzen des Produktsystems.....	29
4.2.2 Ausgewählte Abschneidekriterien.....	30
4.2.3 Elemente der Beurteilung.....	30
4.2.4 Beurteilungszyklus.....	32
4.3 Quantifizierung der emittierten THG-Menge.....	32
4.3.1 Prozessbeschreibung und Datenqualität.....	32
4.3.2 Emissionsinventar.....	33
4.3.3 Allokation der Emissionen.....	39
4.4 Bericht zur CFP-Studie.....	44
5 Kritische Prüfung.....	45
Anhang A (normativ) Wasserstoffreinheit.....	46
A.1 Hintergrund.....	46
A.2 Methode [normativ].....	47
Anhang B (informativ) Wirkungsorientierter Ansatz — Beispiele für die Wasserstoffherzeugung.....	50
B.1 Überblick.....	50
B.2 Systemerweiterung, um eine Allokation zu vermeiden.....	50

B.3	Systemerweiterung, um spezifische vorgelagerte Auswirkungen der Erzeugung einzuschließen	51
B.4	Systemerweiterung, um spezifische nachgelagerte Auswirkungen der Erzeugung einzuschließen	52
B.5	Makroökonomische Modellierung	53
Anhang C ()	Ausgangsmaterialien für die Wasserstofferzeugung	55
C.1	Carbon Footprint von Ausgangsmaterialien	55
C.1.1	Abschätzung des Carbon Footprint	55
C.2	Anschauliche Beispiele [informativ]	60
C.2.1	Kohle als Ausgangsmaterial für Vergasungsprozesse	60
C.2.2	Biomasse als Ausgangsmaterial für thermochemische Prozesse	61
C.2.3	Biogas als Ausgangsmaterial	61
Anhang D ()	Wasserstofferzeugungsweg — Methanreformierung (mit oder ohne Kohlenstoffabscheidung und -speicherung)	63
D.1	Dampf-Methan-Reformierung (mit oder ohne Kohlenstoffabscheidung und -speicherung)	63
D.1.1	Beschreibung und Überblick über den SMR/CCS-Prozess [informativ]	63
D.1.2	Emissionsquellen und Inventar	64
D.1.3	Allokation der Emissionen	66
D.1.4	Anzugebende Informationen [normativ]	70
D.2	Autotherme Reformierung (mit oder ohne Kohlenstoffabscheidung und -speicherung)	73
D.2.1	Beschreibung und Überblick über den Prozess [informativ]	73
D.2.2	Emissionsquellen und Inventar	74
D.2.3	Allokation der Emissionen	76
D.2.4	Anzugebende Informationen [normativ]	79
Anhang E ()	Wasserstofferzeugungsweg — Wasserelektrolyse	83
E.1	Elektrolyse [informativ]	83
E.1.1	Beschreibung	83
E.1.2	Überblick	83
E.2	Emissionsquellen und Inventar	84
E.2.1	Emissionsquellen [informativ]	84
E.2.2	Inventar im Falle des inventarisierenden Ansatzes [normativ]	85
E.2.3	Inventar im Falle des wirkungsorientierten Ansatzes [informativ]	85
E.3	Allokation der Emissionen	85
E.3.1	Inventarisierender Ansatz [normativ]	86
E.3.2	Wirkungsorientierter Ansatz [informativ]	87
E.4	Anzugebende Informationen [normativ]	87
Anhang F ()	Wasserstofferzeugungsweg — Chloralkali-Elektrolyse	90
F.1	Beschreibung und Überblick über den Prozess [informativ]	90
F.1.1	Beschreibung	90
F.1.2	Überblick	91
F.2	Emissionsquellen und Inventar	92
F.3	Allokation der Emissionen	93
F.3.1	Emissionsinventar unter Verwendung des inventarisierenden Ansatzes [normativ]	93
F.3.2	Emissionsinventar unter Verwendung des wirkungsorientierten Ansatzes [informativ]	94
F.4	Anzugebende Informationen [normativ]	96
Anhang G ()	Wasserstofferzeugungsweg — Steamcracking	99
G.1	Beschreibung und Überblick über den Prozess [informativ]	99
G.1.1	Beschreibung	99
G.1.2	Überblick	100
G.2	Emissionsquellen und Inventar	100
G.2.1	Emissionsquellen	100
G.2.2	Emissionsinventar	100
G.3	Allokation der Emissionen	101
G.3.1	Emissionsinventar unter Verwendung des inventarisierenden Ansatzes [normativ]	101

G.3.2	Emissionsinventar unter Verwendung des wirkungsorientierten Ansatzes [informativ].....	102
G.4	Anzugebende Informationen [normativ].....	104
Anhang H () Wasserstofferzeugungsweg — Vergasung mit oder ohne Kohlenstoffabscheidung.....		
H.1	Überblick [informativ].....	107
H.2	Vergasung (mit oder ohne Kohlenstoffabscheidung).....	107
H.2.1	Beschreibung und Überblick über den Prozess [informativ]	107
H.2.2	Emissionsquellen und Inventar	109
H.2.3	Allokation der Emissionen	111
H.2.4	Anzugebende Informationen [normativ].....	113
Anhang I () Wasserstofferzeugungsweg — Methanpyrolyse		
I.1	Methanpyrolyse	117
I.1.1	Beschreibung und Überblick über den Methanpyrolyseprozess [informativ].....	117
I.1.2	Emissionsquellen und Inventar	118
I.1.3	Allokation der Emissionen	120
I.1.4	Anzugebende Informationen [normativ].....	123
Anhang J () Wasserstofferzeugungsweg — Chemical Looping zur Wasserspaltung mit oder ohne Kohlenstoffabscheidung		
J.1	Beschreibung von CLWS/CCS [informativ].....	127
J.2	Emissionsquellen bei CLWS	128
J.3	Emissionsinventar	129
J.3.1	Inventar im Falle des inventarisierenden Ansatzes [normativ]	129
J.3.2	Inventar im Falle des wirkungsorientierten Ansatzes [informativ].....	129
J.4	Allokation der Emissionen beim CLWS-Weg	130
J.4.1	Allokation im Falle des inventarisierenden Ansatzes [normativ].....	130
J.4.2	Allokation im Falle des wirkungsorientierten Ansatzes [informativ]	131
J.5	Anzugebende Informationen	131
Anhang K () Wasserstofferzeugungsweg — Förderung von geogenem Wasserstoff		
K.1	Beschreibung und Überblick über den Prozess für geogenen Wasserstoff [informativ].....	136
K.1.1	Beschreibung	136
K.1.2	Überblick.....	137
K.2	Emissionsquellen und Inventar [normativ].....	138
K.2.1	Emissionsquellen [normativ]	138
K.2.2	Inventar im Falle des inventarisierenden Ansatzes [normativ]	141
K.2.3	Inventar im Falle des wirkungsorientierten Ansatzes [informativ].....	141
K.3	Allokation der Emissionen	142
K.3.1	Allokation im Falle des inventarisierenden Ansatzes [normativ].....	142
K.3.2	Allokation im Falle des wirkungsorientierten Ansatzes [informativ]	144
K.4	Anzugebende Informationen [normativ].....	144
Anhang L () Wasserstofferzeugungsweg — Katalytische Naphtha-Reformierung		
L.1	Beschreibung und Überblick über den Prozess [informativ]	148
L.1.1	Emissionsquellen und Inventar	149
L.1.2	Allokation der Emissionen	150
L.1.3	Anzugebende Informationen [normativ].....	153
Literaturhinweise		156

Bilder

Bild 1 — Beziehung zwischen Normen, die über die Normenreihe des THG-Managements hinausgehen (Quelle: ISO 14067:2018)	12
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

Bild 2 — Beispiele für die Wasserstoffversorgungskette	13
---------------------------------------------------------------------	-----------

Bild 3	— Schematische Darstellung der Systemgrenze „Rohstoffgewinnung bis zum Produktionsgate“, die in diesem Dokument übernommen wurde.....	29
Bild 4	— Beispiel für die Vermeidung der Allokation durch Verwendung der Systemerweiterung durch Substitution (ISO 14044:2006 / AMD 2:2020).	42
Bild B.1	— Systemerweiterung durch Substitution	51
Bild B.2	— Vergleich von inventarisierendem und wirkungsorientiertem Ansatz für die Bilanzierung von Emissionen aus CCU.....	52
Bild C.1	— Systemgrenze für Abfälle als Ausgangsmaterialien (inventarisierend).....	57
Bild C.2	— Systemgrenze für Abfälle als Ausgangsmaterialien, wenn beim Standard-Abfallentsorgungsprozess kein Strom erzeugt wird (wirkungsorientiert)	58
Bild C.3	— Systemgrenze für Abfälle als Ausgangsmaterialien, wenn beim Standard-Abfallentsorgungsprozess Strom erzeugt wird (wirkungsorientiert)	59
Bild C.4	— Vorgänge, die im Carbon Footprint von Kohle enthalten sind, die als ein Ausgangsmaterial für die Wasserstoffherzeugung genutzt wird	60
Bild C.5	— Beispiel für ein Prozessdiagramm für das vorgeschaltete System zur Lieferung eines Biogasgemischs für die Aufbereitung und/oder Reformierung.....	62
Bild D.1	— Beispiel für ein vereinfachtes Blockdiagramm einer SMR-Anlage	64
Bild D.2	— Beispiel für ein Blockdiagramm einer SMR-Anlage — Unterteilung in Teilprozesse	67
Bild D.3	— Beispiel für ein vereinfachtes Blockdiagramm einer ATR-Anlage.....	74
Bild D.4	— Beispiel für ein vereinfachtes Blockdiagramm einer ATR-Anlage — Unterteilung in Teilprozesse	77
Bild E.1	— Beispiel für ein Prozessdiagramm für durch Elektrolyse erzeugten Wasserstoff.....	84
Bild F.1	— Beispiel für ein Prozessdiagramm für durch den Chloralkali-Prozess erzeugten Wasserstoff.....	91
Bild F.2	— Beispiel für die verschiedenen möglichen Produkte einer Chloralkali-Anlage (übernommen von Vyawahare et al.) [2]	92
Bild G.1	— Beispiel für ein Prozessdiagramm für durch Steamcracking erzeugten Wasserstoff.....	100
Bild H.1	— Beispiel für ein spezifisches Blockdiagramm einer Vergasungsanlage	109
Bild I.1	— Beispiel für ein Prozessdiagramm einer Methanpyrolyseanlage	118
Bild J.1	— Beispiel für ein vereinfachtes Blockdiagramm einer CLWS-Anlage.....	128
Bild J.2	— Beispiel für ein vereinfachtes Blockdiagramm einer CLWS-Anlage — Unterteilung in Teilprozesse	131
Bild K.1	— Beispiel für die Förderung von geogenem Wasserstoff mit Wiedereinleitung von Abgas und Helium als Koppelprodukt.....	138
Bild K.2	— Beispiel für die Förderung von geogenem Wasserstoff mit Wiedereinleitung von Abgas und Helium als Koppelprodukt — Systemunterteilung	143

Bild L.1 — Beispiel für ein vereinfachtes Blockdiagramm für die katalytische Naphtha-Reformierung.....	149
Tabellen	
Tabelle 1 — Umweltwirkungskategorie, Charakterisierungsmodell und Einheit	31
Tabelle 2 — Treibhauspotential (GWP) ausgewählter Treibhausgase [IPCC 2013].....	31
Tabelle 3 — Allokationsverfahren für Koppelprodukte des Wasserstofferzeugungswegs nach ISO 14067:2018, 6.4.6.2, wie in diesem Dokument für den inventarisierenden und wirkungsorientierten Ansatz angewendet.....	40
Tabelle D.1 — Potentiell emittierte THG-Mengen innerhalb des Lebenswegs von durch SMR erzeugtem Wasserstoff	65
Tabelle D.2 — Informationen, die für SMR/CCS angegeben werden müssen.....	70
Tabelle D.3 — Potentielle Quellen für emittierte THG-Mengen innerhalb des Lebenswegs von durch ATR erzeugtem Wasserstoff	75
Tabelle D.4 — Potentielle Quellen für emittierte THG-Mengen innerhalb des Lebenswegs von durch ATR erzeugtem Wasserstoff	79
Tabelle E.1 — Potentiell emittierte THG-Mengen innerhalb des Lebenswegs von durch Elektrolyse erzeugtem Wasserstoff.....	84
Tabelle E.2 — Informationen, die für die Elektrolyse angegeben werden müssen.....	87
Tabelle F.1 — Zusammenfassung der emittierten THG-Mengen für den Chloralkali-Weg.....	92
Tabelle F.2 — Informationen, die für die Wasserstofferzeugung im Chloralkali-Prozess angegeben werden müssen	96
Tabelle G.1 — Zusammenfassung der emittierten THG-Mengen für den Steamcracking-Weg	100
Tabelle G.2 — Informationen, die für das Koppelprodukt Wasserstoff aus dem Steamcracking angegeben werden müssen	104
Tabelle H.1 — Potentiell emittierte THG-Mengen innerhalb des Lebenswegs von durch Vergasung erzeugtem Wasserstoff.....	110
Tabelle H.2 — Informationen, die für den Vergasungsweg angegeben werden müssen.....	113
Tabelle I.1 — Potentiell emittierte THG-Mengen innerhalb des Lebenswegs von durch Methanpyrolyse erzeugtem Wasserstoff	119
Tabelle I.2 — Informationen, die für die Wasserstofferzeugung durch Methanpyrolyse angegeben werden müssen	123
Tabelle J.1 — Wesentliche Quellen der emittierten Lebensweg-THG-Mengen bei der Wasserstofferzeugung durch CLWS.....	129
Tabelle J.2 — Informationen, die für CLWS angegeben werden müssen	131
Tabelle K.1 — Zusammenfassung der emittierten THG-Mengen für geogenen Wasserstoff	139

Tabelle K.2 — Informationen, die für die Förderung von geogenem Wasserstoff angegeben werden müssen	144
Tabelle L.1 — Potentiell emittierte THG-Mengen innerhalb des Lebenswegs von durch katalytische Naphtha-Reformierung erzeugtem Wasserstoff.....	149
Tabelle L.2 — Informationen, die für die katalytische Naphtha-Reformierung angegeben werden müssen	153