

	DIN EN 62282-4-102 (VDE 0130-4-102)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 27.070 Brennstoffzellen-Technologien – Teil 4-102: Antriebe mit Brennstoffzellen-Energiesystemen für elektrisch betriebene Flurförderfahrzeuge – Leistungskennwertprüfverfahren (IEC 62282-4-102:2017); Deutsche Fassung EN 62282-4-102:2017 Fuel cell technologies – Part 4-102: Fuel cell power systems for industrial electric trucks – Performance test methods (IEC 62282-4-102:2017); German version EN 62282-4-102:2017 Technologies des piles à combustible – Partie 4-102: Systèmes à piles à combustible pour chariots de manutention électriques – Méthodes d'essai des performances (IEC 62282-4-102:2017); Version allemande EN 62282-4-102:2017 Gesamtumfang 39 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2017-05-15 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2017-11-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62282-4-102 (VDE 0130-4-102):2016-02.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 384 „Brennstoffzellen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 105 „Fuel cell technologies“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1 (1 von 2)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 1899 (alle Teile)	ISO 5815 (alle Teile)	DIN EN 1899 (alle Teile)	–
–	ISO 6060	DIN ISO 6060 zurückgezogen	–
–	ISO 6798	–	–
EN ISO 6976	ISO 6976	DIN EN ISO 6976	–

Tabelle NA.1 (2 von 2)

EN ISO 9000	ISO 9000	DIN EN ISO 9000	–
EN ISO 10523	ISO 10523	DIN EN ISO 10523	–
–	ISO 14687-2	–	–
EN 61672-1	IEC 61672-1	DIN EN 61672-1	–
–	IEC/TS 62282-1:2013	DIN IEC/TS 62282-1 (VDE V 0130-1):2015-06	VDE V 0130-1
EN 62282-3-200	IEC 62282-3-200	DIN EN 62282-3-200 (VDE 0130-3-200)	VDE 0130-3-200
EN 62282-3-201	IEC 62282-3-201	DIN EN 62282-3-201 (VDE 0130-3-201)	VDE 0130-3-201
EN 62282-4-101	IEC 62282-4-101	DIN EN 62282-4-101 (VDE 0130-4-101)	VDE 0130-4-101
EN 62282-6-300	IEC 62282-6-300:2012	DIN EN 62282-6-300 (VDE 0130-6-300)	VDE 0130-6-300

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 1899 (alle Teile), *Wasserbeschaffenheit – Bestimmung des Biochemischen Sauerstoffbedarfs nach n Tagen (BSB_n)*

DIN EN 61672-1, *Elektroakustik – Schallpegelmesser – Teil 1: Anforderungen*

DIN EN 62282-3-200 (VDE 0130-3-200), *Brennstoffzellentechnologien – Teil 3-200: Stationäre Brennstoffzellen-Energiesysteme – Leistungskennwerteprüfverfahren*

DIN EN 62282-3-201 (VDE 0130-3-201), *Brennstoffzellentechnologien – Teil 3-201: Stationäre Brennstoffzellen-Energiesysteme – Leistungskennwerteprüfverfahren für kleine Brennstoffzellen-Energiesysteme*

DIN EN 62282-4-101 (VDE 0130-4-101), *Brennstoffzellen-Technologien – Teil 4-101: Antriebe mit Brennstoffzellen-Energiesystemen (mit Ausnahme von Straßenfahrzeugen und Hilfsantrieben) – Elektrisch betriebene Flurförderfahrzeuge – Sicherheit*

DIN EN 62282-6-300 (VDE 0130-6-300), *Brennstoffzellentechnologien – Teil 6-300: Mikro-Brennstoffzellen-Energiesysteme – Austauschbarkeit der Brennstoffkartusche*

DIN EN ISO 10523, *Wasserbeschaffenheit – Bestimmung des pH-Werts*

DIN EN ISO 6976, *Erdgas – Berechnung von Brenn- und Heizwert, Dichte, relativer Dichte und Wobbeindex aus der Zusammensetzung*

DIN EN ISO 9000, *Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe*

DIN IEC/TS 62282-1 (VDE V 0130-1):2015-06, *Brennstoffzellentechnologien – Teil 1: Begriffe*

**Brennstoffzellen-Technologien –
Teil 4-102: Antriebe mit Brennstoffzellen-Energiesystemen für elektrisch
betriebene Flurförderfahrzeuge –
Leistungskennwerteprüfverfahren
(IEC 62282-4-102:2017)**

Fuel cell technologies –
Part 4-102: Fuel cell power systems for industrial
electric trucks –
Performance test methods
(IEC 62282-4-102:2017)

Technologies des piles à combustible –
Partie 4-102: Systèmes à piles à combustible
pour chariots de manutention électriques –
Méthodes d'essai des performances
(IEC 62282-4-102:2017)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2017-05-15 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2017 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62282-4-102:2017 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 105/635/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 62282-4-102, erarbeitet vom IEC TC 105 „Fuel cell technologies“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 62282-4-102:2017 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2018-02-15
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2020-05-15

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62282-4-102:2017 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 62282-3-200	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62282-3-200.
IEC 62282-4-101	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62282-4-101.
ISO 6060	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 6060.
ISO 6976	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 6976.
ISO 10523	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 10523.

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	2
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Formelzeichen	10
5 Referenzbedingungen	12
6 Heizwert-Basis	12
7 Vorbereitung der Prüfung	13
7.1 Allgemeines	13
7.2 Datenerfassungsplan	13
8 Prüfaufbau	13
9 Messinstrumente und Messverfahren	15
9.1 Allgemeines	15
9.2 Messinstrumente	15
9.3 Messpunkte	15
9.4 Mindestanforderungen an die systematische Messunsicherheit	16
10 Prüfbedingungen	17
10.1 Laborbedingungen	17
10.2 Installation und Betriebsbedingungen des Systems	17
10.3 Anzeige des Batteriezustandes	17
10.4 Qualität des Prüfbrennstoffs	17
10.4.1 Wasserstoff	17
10.4.2 Methanollösung	17
11 Brennstoffverbrauchsprüfung	17
11.1 Prüfung des Wasserstoffverbrauchs	17
11.1.1 Allgemeines	17
11.1.2 Prüfverfahren	18
11.1.3 Berechnung der Ergebnisse	18
11.2 Prüfung des Methanolverbrauchs	20
11.2.1 Allgemeines	20
11.2.2 Prüfverfahren	20
11.2.3 Berechnung der durchschnittlichen Methanol-Eingangsleistung	20
12 Prüfung der elektrischen Leistungsabgabe	21
12.1 Allgemeines	21
12.2 Prüfverfahren	21
12.3 Berechnung der durchschnittlichen elektrischen Leistungsabgabe	21

12.4	Berechnung des elektrischen Wirkungsgrads	22
13	Typprüfungen der betrieblichen Leistung	22
13.1	Prüfung des Kaltstarts bei Maximalleistung	22
13.1.1	Allgemeines	22
13.1.2	Prüfverfahren	22
13.1.3	Datenverarbeitung	22
13.2	Prüfung des elektrischen Lastwechsels	23
13.2.1	Allgemeines	23
13.2.2	Prüfverfahren	23
13.2.3	Datenverarbeitung	23
13.3	Prüfung der Lastspitzen von Nebenverbrauchern	23
13.3.1	Allgemeines	23
13.3.2	Prüfverfahren	23
13.3.3	Datenverarbeitung	23
14	Leistungsstabilität während des Betriebs	23
14.1	Allgemeines	23
14.2	Gelieferte Leistung	24
14.3	Leistungsaufnahme	24
15	Typprüfungen der Umweltleistung	25
15.1	Allgemeines	25
15.2	Geräuschpegelmessungen	25
15.2.1	Allgemeines	25
15.2.2	Prüfbedingungen	25
15.2.3	Prüfverfahren	26
15.2.4	Datenverarbeitung	26
15.3	Abgasmessungen	27
15.3.1	Allgemeines	27
15.3.2	Messkomponenten	27
15.3.3	Prüfverfahren	27
15.3.4	Datenverarbeitung	27
15.4	Abwasserprüfung	30
15.4.1	Allgemeines	30
15.4.2	Prüfverfahren	30
16	Prüfberichte	30
16.1	Allgemeines	30
16.2	Titelseite	30
16.3	Inhaltsverzeichnis	31
16.4	Zusammenfassender Bericht	31
Anhang A (informativ)	Heizwerte für Wasserstoff und Methanol bei Referenzbedingungen	32

Anhang B (informativ) Richtlinien für den Inhalt von ausführlichen und vollständigen Prüfberichten.....	33
B.1 Allgemeines.....	33
B.2 Ausführlicher Prüfbericht.....	33
B.3 Vollständiger Prüfbericht.....	33
Literaturhinweise	34
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	35
Bilder	
Bild 1 – Brennstoffzellen-Energiesysteme für Flurförderfahrzeuge.....	9
Bild 2 – Beispiel eines Prüfaufbaus für Wasserstoff-Brennstoff.....	14
Bild 3 – Beispiel eines Prüfaufbaus für Methanol-Brennstoff	14
Bild 4 – Messpunkte des Geräuschpegels für Brennstoffzellen-Energiesysteme.....	25
Tabellen	
Tabelle 1 – Symbole und ihre Bedeutungen für die elektrische/thermische Leistung	11
Tabelle 2 – Symbole und ihre Bedeutungen für die Umweltverträglichkeit.....	12
Tabelle 3 – Leistungsabgabemessungen.....	24
Tabelle 4 – Leistungsaufnahmemessungen.....	24
Tabelle 5 – Korrektur der Messungen um den Einfluss von Hintergrundgeräuschen	26
Tabelle A.1 – Heizwerte für Wasserstoff und Methanol bei Referenzbedingungen	32

Einleitung

Dieser Teil der IEC 62282-4 liefert einheitliche und reproduzierbare Prüfverfahren für die elektrische/thermische und Umwelt-Leistung von Brennstoffzellen-Energiesystemen für elektrisch betriebene Flurförderfahrzeuge.

Die Normenreihe IEC 62282-4 behandelt Kategorien wie zum Beispiel Sicherheit, Leistungsverhalten und Austauschbarkeit von Brennstoffzellen-Energiesystemen für Antriebssysteme mit Ausnahme von Straßenfahrzeugen und Hilfsantrieben (APUs). Dieses Dokument (IEC 62282-4-102) befasst sich im Rahmen der vorgenannten Kategorien mit Brennstoffzellen-Energiesystemen für elektrisch betriebene Flurförderfahrzeuge, da für diese Anwendung ein weltweit hoher Bedarf besteht.

Dieser Teil von IEC 62282-4 beschreibt nur Typprüfungen und ihre Prüfverfahren. Stückprüfungen sind nicht erforderlich oder identifiziert. Leistungsziele werden nicht in dieser Norm behandelt.

Brennstoffzellen, die in industriellen elektrischen Flurförderfahrzeugen wie zum Beispiel Gabelstaplern verwendet werden, sind Hybride und können in verschiedenen unterschiedlichen Betriebsweisen betrieben werden. In ähnlicher Weise arbeiten Flurförderfahrzeuge in unterschiedlichen Betriebsweisen. Das Ziel dieses Dokuments ist die Beurteilung des Brennstoffzellensystems in den verschiedenen Kombinationen der Betriebsweisen der Brennstoffzellen und der Flurförderfahrzeuge. Dieses Dokument schlüsselt diese verschiedenen Betriebsweisen auf und liefert einen Rahmen für die Entwicklung und die Beurteilung eines Brennstoffzellensystems speziell für Flurförderfahrzeuge.

Dieser Teil von IEC 62282-4 ist von Herstellern von Brennstoffzellensystemen für Flurförderfahrzeuge und/oder zur Bewertung der Leistung ihrer Systeme für die Zertifizierung anzuwenden.

Anwender dieses Dokuments können aus den hier dargestellten Prüfungen diejenigen auswählen, die für ihre Zwecke geeignet sind. Dieses Dokument schließt weitere Verfahren nicht aus.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument behandelt Leistungskennwertprüfverfahren von Brennstoffzellen-Energiesystemen für elektrisch betriebene Flurförderfahrzeuge.

Der Anwendungsbereich dieses Dokuments ist auf elektrisch betriebene Flurförderfahrzeuge beschränkt. Flurförderfahrzeuge mit Hybridantrieb mit interner Verbrennungsmaschine werden nicht in dieser Norm behandelt. Der Anwendungsbereich dieser Norm ist anwendbar auf Geräte für den Materialtransport, z. B. Gabelstapler.

Dieses Dokument bezieht sich auf mit gasförmigem Wasserstoff betriebene Brennstoffzellen-Energiesysteme und Direkt-Methanol-Brennstoffzellen-Energiesysteme für elektrisch betriebene Flurförderfahrzeuge. Die folgenden Brennstoffe sind Bestandteil des Anwendungsbereichs dieser Norm:

- gasförmiger Wasserstoff und
- Methanol.

Dieses Dokument gilt nicht für Brennstoffzellen-Energiesysteme mit Reformer.

Dieses Dokument behandelt Brennstoffzellen-Energiesysteme, deren Brennstoffvorratsbehälter entweder mit dem Flurförderfahrzeug oder mit dem Brennstoffzellen-Energiesystem permanent verbunden ist. Ein abnehmbarer Brennstoffvorratsbehälter ist nicht gestattet.

Dieses Dokument gilt für Brennstoffzellen-Energiesysteme des Gleichspannungstyps mit einer Bemessungsausgangsspannung nicht über 150 V Gleichspannung für den Einsatz in Gebäuden und im Freien.

Brennstoffzellen-Energiesysteme zur Verwendung in potentiell explosionsgefährdeten Atmosphären sind vom Anwendungsbereich dieses Dokuments ausgeschlossen.

Dieses Dokument behandelt keine Brennstoffvorratsbehälter mit flüssigem Wasserstoff.

Alle Systeme mit integrierten Energiespeichersystemen werden in dieser Norm behandelt. Dies schließt Systeme wie zum Beispiel Batterien für die interne Aufladung oder Aufladung durch eine externe Quelle ein.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 61672-1, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications*

IEC 62282-3-201, *Fuel cell technologies – Part 3-201: Small stationary fuel cell power systems – Performance test methods for small fuel cell power systems*

IEC 62282-6-300, *Fuel cell technologies – Part 6-300: Micro fuel cell power systems – Fuel cartridge interchangeability*

ISO 9000, *Quality management series of standards*

ISO 14687-2, *Hydrogen fuel – Product Specification – Part 2: Proton exchange membrane (PEM) fuel cell applications for road vehicles*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Geräuschpegel

durch das Brennstoffzellen-Energiesystem erzeugter Schalldruck, der in einem festgelegten Abstand bei sämtlichen Betriebszuständen gemessen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Schalldruck wird in Dezibel (dB) ausgedrückt und entsprechend 15.2 gemessen.

3.2

Hintergrund-Geräuschpegel

Schalldruck der Umgebungsgeräusche am Messpunkt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Messung wird wie in 15.2 beschrieben mit dem Brennstoffzellen-Energiesystem im kalten Zustand durchgeführt.

3.3

Batterie

elektrochemischer Energiespeicher, der Energie an parasitäre Lasten liefert und/oder elektrische Leistung liefert

Anmerkung 1 zum Begriff: Pufferbatterien für den Speicher der Steuerungs-Software und ähnliche Anwendungen sind nicht eingeschlossen.

3.4

kalter Zustand

Zustand eines Brennstoffzellen-Energiesystems bei Umgebungstemperatur, ohne dass Leistung zu- oder abgeführt wird

[QUELLE: IEC/TS 62282-1:2013, 3.110.1]

3.5

Austragsrate

Masse oder ausgetragenes Abgas einer Komponente je Zeiteinheit

3.6

Abwasser

Wasser, das aus dem Brennstoffzellen-Energiesystem abgeführt wird, inklusive Abwasser und Kondensat

Anmerkung 1 zum Begriff: Abwasser ist kein Bestandteil des thermischen Rückgewinnungssystems.

[QUELLE: IEC/TS 62282-1:2013, 2.2, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff hinzugefügt]

3.7

elektrischer Wirkungsgrad eines Brennstoffzellen-Energiesystems

Verhältnis der Leistungsabgabe eines Brennstoffzellen-Energiesystems bei einer bestimmten Dauer zum durchschnittlichen Energieverbrauch desselben Brennstoffzellen-Energiesystems bei der gleichen Dauer

3.8

Brennstoffzellen-Energiesystem

Energiewandlungssystem, das ein oder mehrere Brennstoffzellenmodule verwendet, um elektrische Arbeit und Wärme zu erzeugen

Anmerkung 1 zum Begriff: In Bild 1 ist ein Blockdiagramm eines Brennstoffzellen-Energiesystems gezeigt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Brennstoffzellen-Energiesystem kann alle oder einige der in Bild 1 gezeigten Komponenten enthalten. Das Brennstoffzellen-Energiesystem für den Einsatz in Flurförderfahrzeugen kann wie in 3.9 und 3.10, IEC 62282-4-101, beschrieben vorliegen.

[QUELLE: IEC/TS 62282-1:2013, 3.49, modifiziert – Eine neue Anmerkung 1 wurde hinzugefügt und die bestehende Anmerkung 1 zum Begriff wurde unter Hinzufügung des zweiten Satzes in Anmerkung 2 zum Begriff umbenannt.]

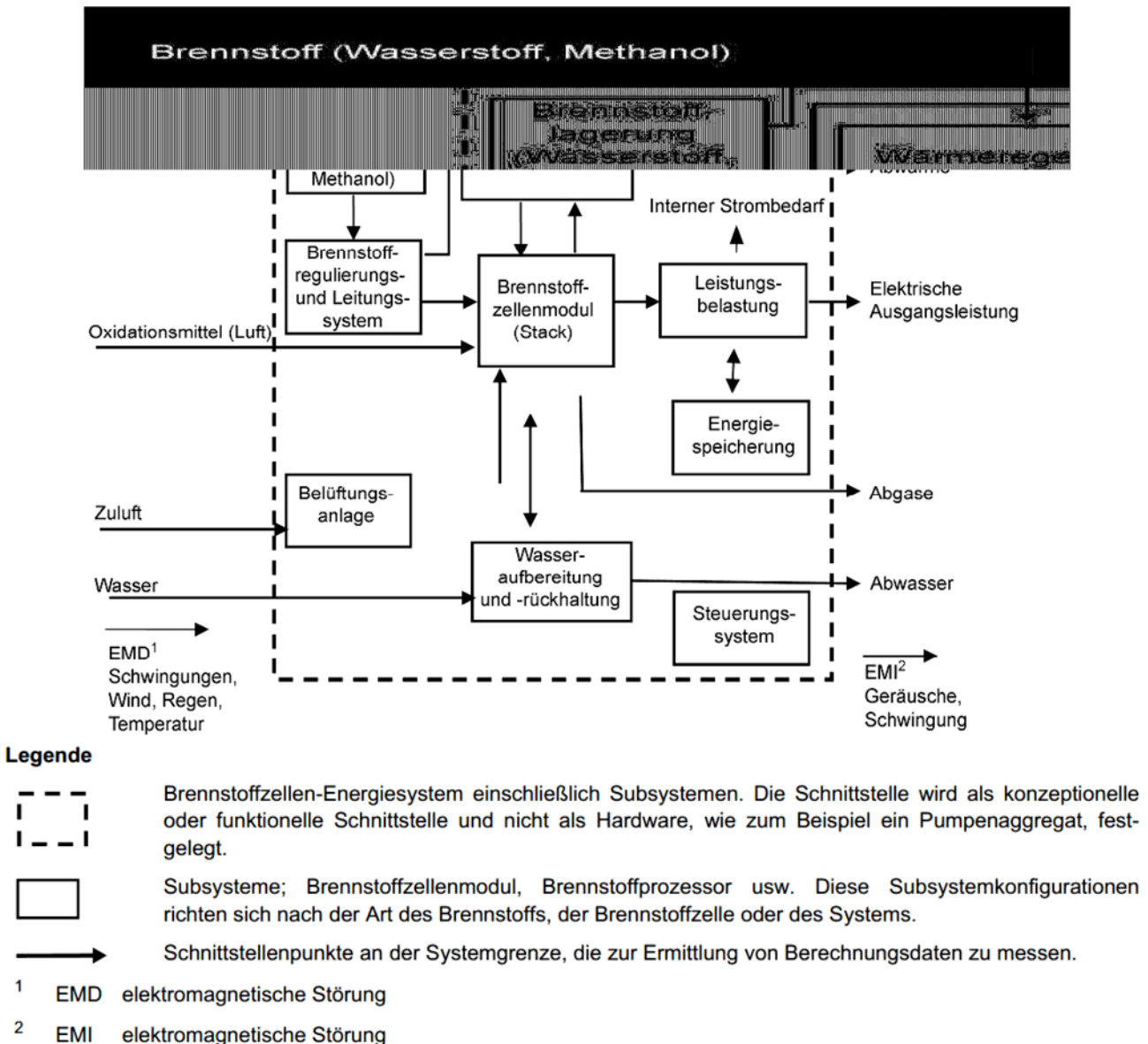


Bild 1 – Brennstoffzellen-Energiesystem für Flurförderfahrzeuge

3.9

Brennstoffeintrag

Menge an Wasserstoff oder Methanol, die dem Brennstoffzellen-Energiesystem zugeführt wird