

DIN EN ISO 19694-5

Diese Norm ist Bestandteil des VDI/DIN-Handbuches Reinhaltung der Luft, Band 2.

ICS 13.040.40

Einsprüche bis 2014-11-26

Entwurf**Emissionen aus stationären Quellen –
Bestimmung von Treibhausgasen (THG) aus energieintensiven
Industrien –****Teil 5: Kalkindustrie (ISO/DIS 19694-5:2014);
Deutsche Fassung prEN ISO 19694-5:2014**

Stationary source emissions –

Determination of greenhouse gas (GHG) emissions in energy-intensive industries –

Part 5: Lime industry (ISO/DIS 19694-5:2014);

German version prEN ISO 19694-5:2014

Émissions de sources fixes –

Détermination des émissions des gaz à effet de serre dans les industries à forte intensité énergétique –

Partie 5: Industrie de la chaux (ISO/DIS 19694-5:2014);

Version allemande prEN ISO 19694-5:2014

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2014-09-26 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an krdl@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN - Normenausschuss KRdL, 40002 Düsseldorf, Postfach 10 11 39 (Hausanschrift: VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 66 Seiten

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN - Normenausschuss KRdL

Nationales Vorwort

Der Text dieses Dokuments wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 264 „Luftbeschaffenheit“ in der Arbeitsgruppe (WG) 33 „Bestimmung von Treibhausgasen (THG) aus energieintensiven Industrien“ erarbeitet. Entsprechend der Wiener Vereinbarung wird in Kooperation mit dem Technischen Komitee ISO/TC 146 „Luftbeschaffenheit“, SC 1 „Emissionen aus stationären Quellen“, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird, dieser Normentwurf als prEN ISO 19694-5 veröffentlicht. Ziel dieser Vorgehensweise ist es, durch parallele Abstimmungsverfahren die gleichzeitige Anerkennung als ISO- und EN-Norm herbeizuführen.

An der Erstellung dieses Normentwurfs waren deutsche Experten des Fachbereichs I „Umweltschutztechnik“ der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL – beteiligt.

Emissionen aus stationären Quellen — Bestimmung von Treibhausgasen (THG) aus energieintensiven Industrien — Teil 5: Kalkindustrie (ISO/DIS 19694-5:2014)

Émissions de sources fixes — Détermination des émissions des gaz à effet de serre dans les industries à forte intensité énergétique — Partie 5 : Industrie de la chaux (ISO/DIS 19694-5:2014)

Stationary source emissions — Determination of greenhouse gas (GHG) emissions in energy-intensive industries — Part 5: Lime industry (ISO/DIS 19694-5:2014)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.5a

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweise.....	5
3 Begriffe	6
4 Symbole und Abkürzungen	7
5 Einleitung.....	9
6 Systemgrenzen	11
7 Grundsätze	13
8 Bestimmung der Treibhausgasemissionen: allgemeine Anforderungen	14
9 Scope-1-Emissionen und deren Bestimmung (direkte Emissionen)	14
10 Scope-2-Emissionen und deren Bestimmung (indirekte Emissionen)	35
11 Scope-3-Emissionen aus importiertem Brenngut und dem Brennguttransport durch Dritte	38
12 Berichterstattung und Leistungsbeurteilung	40
13 Unsicherheit der Treibhausgasinventare	42
14 Überlegungen zur Anwendung der Norm	49
Anhang A (informativ) Ziele und Ergebnisse der Feldversuche.....	51
Anhang B (normativ) Mindestangaben im Überwachungsplan	53
Anhang C (informativ) Einzelheiten zur Berechnung der Prozessemissionen von Kalköfen auf der Grundlage der Massenbilanzmethodik	56
Anhang D (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinien 2000/76/EG, 2001/80/EG und 2003/87/EG	63
Literaturhinweise	64

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 19694-5:2014) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 146 „Air quality“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 264 „Air quality“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang D, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 19694-5:2014 wurde vom CEN als prEN ISO 19694-5:2014 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm stellt eine harmonisierte Methodik zur Berechnung der Treibhausgasemissionen aus der Kalkindustrie bereit. Sie umfasst die Herstellung von Kalk sowie im Werk hergestellte nachgelagerte Produkte, wie gemahlene oder gelöschten Kalk. Diese Norm ermöglicht die Berichterstattung zu Treibhausgasemissionen für verschiedene Zwecke und auf unterschiedlicher Basis, zum Beispiel auf Anlagen- bzw. Werkbasis, auf Unternehmensbasis (nach Land oder nach Region) oder auf Konzernbasis.

Da Kalk als generische Bezeichnung für Branntkalk, Dolomitekalk und gesinterten Dolomitekalk definiert ist, muss diese Norm Anlagen abdecken, in denen mindestens eines dieser Produkte hergestellt wird.

Diese Norm behandelt alle folgenden direkten und indirekten Treibhausgasquellen nach ISO 14064-1:

- Scope 1: Direkte THG-Emissionen aus Quellen, die im Besitz des Unternehmens sind oder von diesem kontrolliert werden, wie Emissionen aus folgenden Quellen:
 - Prozess: Kalzinierung von Carbonaten und Verbrennung von im Brenngut enthaltenem organischen Kohlenstoff;
 - Verbrennung von Ofenbrennstoffen (fossile Ofenbrennstoffe, alternative fossile Brennstoffe, Mischbrennstoffe mit biogenem Kohlenstoffanteil, Biomassebrennstoffe und Biobrennstoffe) im Zusammenhang mit der Kalkherstellung und/oder dem Trocknen von Rohmaterialien;
 - Verbrennung von Brennstoffen, die nicht für den Ofen eingesetzt werden, (fossile Ofenbrennstoffe, Mischbrennstoffe mit biogenem Kohlenstoffanteil, Biomassebrennstoffe und Biobrennstoffe) im Zusammenhang mit Betriebseinrichtungen und auf dem Gelände eingesetzten Fahrzeugen, dem Heizen/Kühlen von Räumen;
 - Verbrennung von Brennstoffen zur Stromerzeugung vor Ort;
- Scope 2: indirekte THG-Emissionen aus der Erzeugung zugekaufter elektrischer Energie, die in den Betriebseinrichtungen verbraucht wird, welche sich im Besitz des Unternehmens befinden oder von diesem kontrolliert werden;
- Scope 3: indirekte THG-Emissionen aus importiertem Brenngut.

Diese Norm ist in Verbindung mit der Norm prEN 19694-1, *Emissionen aus stationären Quellen — Bestimmung von Treibhausgasen (THG) aus energieintensiven Industrien — Teil 1: Allgemeine Grundsätze* anzuwenden, in der generische, allgemeine Anforderungen, Definitionen und Regeln behandelt sind und die für die Bestimmung von Treibhausgasemissionen aus allen energieintensiven Sektoren gelten, und in der gemeinsame methodische Aspekte beschrieben und die Einzelheiten zur Anwendung dieser Regeln festgelegt sind. Durch die Anwendung dieser Norm auf sektorspezifische Normen sind die Genauigkeit, Präzision und Wiederholbarkeit der Ergebnisse sichergestellt, daher handelt es sich hierbei um eine normative Bezugsnorm.

Gemeinsam stellen diese Normen ein harmonisiertes Verfahren bereit zur

- 1) Messung, Prüfung und Quantifizierung von Treibhausgasemissionen;
- 2) Bewertung des Treibhausgasemissionsniveaus von Produktionsprozessen im zeitlichen Verlauf an Produktionsstandorten;
- 3) Erarbeitung und Bereitstellung verlässlicher, genauer und hochwertiger Informationen für die Erstellung von Berichten und für Verifizierungszwecke.

Nach dieser Norm dürfen an keiner Stelle THG-Bewertungsmechanismen zur Verrechnung von Treibhausgasemissionen, darunter freiwillige Verrechnungsmodelle oder nationale bzw. internationale anerkannte Verrechnungsmechanismen, angewendet werden.

2 Normative Verweise

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweise gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweise gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

prEN 19694-1, *Emissionen aus stationären Quellen — Bestimmung von Treibhausgasen (THG) aus energieintensiven Industrien — Teil 1: Allgemeine Grundsätze*

EN 228, *Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge — Unverbleite Ottokraftstoffe — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 459-2, *Baukalk — Teil 2: Prüfverfahren*

EN 932-1, *Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 1: Probenahmeverfahren*

EN ISO 3675, *Rohöl und flüssige Mineralölerzeugnisse — Bestimmung der Dichte im Labor — Aräometer-Verfahren Rohöl und flüssige Mineralölerzeugnisse - Bestimmung der Dichte im Labor — Aräometer-Verfahren*

ISO 5069-1, *Brown coals and lignites — Principles of sampling — Part 1: Sampling for determination of moisture content and for general analysis*

EN ISO 12185, *Rohöl und Mineralölerzeugnisse - Bestimmung der Dichte — U-Rohr-Oszillationsverfahren*

EN 12485, *Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch — Calciumcarbonat, Weißkalk, halbgebrannter Dolomit, Magnesiumoxid und Calciummagnesiumcarbonat — Analytische Verfahren*

EN 13639, *Bestimmung des Gesamtgehalts an organischem Kohlenstoff in Kalkstein*

ISO 13909-1 bis 8, *Hard coal and coke — Mechanical sampling*

EN ISO 14021, *Umweltkennzeichnungen und -deklarationen — Umweltbezogene Anbietererklärungen (Umweltkennzeichnung Typ II)*

ISO 14064-1, *Greenhouse gases — Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals*

ISO 14064-3, *Greenhouse gases — Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions*

EN 14181, *Emissionen aus stationären Quellen — Qualitätssicherung für automatische Messeinrichtungen*

EN 15440, *Feste Sekundärbrennstoffe — Verfahren zur Bestimmung des Gehaltes an Biomasse*

EN 15259, *Luftbeschaffenheit — Messung von Emissionen aus stationären Quellen — Anforderungen an Messstrecken und Messplätze und an die Messaufgabe, den Messplan und den Messbericht*

EN 15442, *Feste Sekundärbrennstoffe — Verfahren zur Probenahme*

EN ISO 17021, *Konformitätsbewertung — Anforderungen an Stellen, die Managementsysteme auditieren und zertifizieren*

ISO 18283, *Hard coal and coke — Manual sampling*

EN 45011, *Allgemeine Anforderungen an Stellen, die Produktzertifizierungssysteme betreiben*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 19694-1 und die folgenden Begriffe.

3.1

Tätigkeitsdaten

Informationen zum Materialstrom, Brennstoffverbrauch, eingesetztem Material. oder Produktionsaustrag

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Brennstoffen Angabe als Energie [GJ] oder als Masse bzw. Volumen [t bzw. m_n^3], bei Rohmaterialien oder Produkten als Masse bzw. Volumen [t bzw. m_n^3].

3.2

Gesteinskörnungen

Zuschlagstoffe

alle aus einem Steinbruch gewonnenen Steine mit Ausnahme der als Brenngut eingesetzten Steine

3.3

Dolomitkalk

Produkt aus der Kalzinierung des Brennguts, bestehend aus Calciumcarbonat und Magnesiumcarbonat

3.4

nachgelagertes Kalkprodukt

nachgelagerte Produkte wie ofenfallender Kalk (en: run-of-kiln lime, ROK), Kalkofenstaub (en: lime kiln dust, LKD) und daraus im Werk hergestellte Produkte, einschließlich gemahlener Kalk

3.5

freies CaO und MgO

Calciumoxid oder Magnesiumoxid, das während der Entcarbonatisierung von Calciumcarbonat oder Magnesiumcarbonat im Ofen entstanden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die in dieser Norm verwendete Definition von freiem CaO und MgO kann sich von der Definition in anderen Normen unterscheiden.

3.6

Ofenbatterie

Kalkofengruppe mit der gleichen Auslegung

BEISPIEL: Gleichstrom-Regenerativ-Öfen, Ringschachtöfen, mischgefeuerte Schachtöfen, Vorwärmer-Drehrohröfen oder lange Drehrohröfen

3.7

Brenngut

Kalkstein, mit dem der Brennofen beschickt wird

3.8

Kalk

LI (en: lime)

generischer Name für Branntkalk, Dolomitkalk oder gesinterten Dolomitkalk

3.9

Kalkofenstaub

LKD (en: lime kiln dust)

teilkalziniertes Brenngut, das mit dem Ofenpartikelfilter extrahiert wird

3.10

Kalkstein

LS (en: limestone)

Sedimentgestein, bestehend aus Calciumcarbonat (CaCO_3), Magnesiumcarbonat (MgCO_3), mineralischen und weiteren geringfügigen Verunreinigungen, darunter in einigen Fällen ein kleiner Anteil an organischem Kohlenstoff

3.12

Branntkalk

Produkt aus der Kalzinierung von Kalkstein, das überwiegend aus Calciumcarbonat besteht

3.13

CO_2 -Rest

CO_2 , das im Produkt, das den Ofen verlässt, verbleibt und in Form von CaCO_3 mit CaO und möglicherweise auch in Form von MgCO_3 mit MgO gebunden ist

3.14

ofenfallender Kalk

ROK (en: run-of-kiln lime)

direkter Austrag aus dem Ofen

3.15

gesinterter Dolomitkalk

Dolomitkalk, der auf Temperaturen unterhalb der Schmelztemperatur erhitzt wird, um seine Dichte zu erhöhen

4 Symbole und Abkürzungen

CaCO_3 LS	Massenanteil von Calciumcarbonat im trockenen Kalkstein, mit dem der Ofen beschickt wird;
MgCO_3 LS	Massenanteil von Magnesiumcarbonat im trockenen Kalkstein, mit dem der Ofen beschickt wird;
$\text{CaO}_{\text{LI-ROK}}$	Massenanteil von freiem Calciumoxid in dem im Ofen produzierten trockenen ofenfallenden Kalk;
$\text{MgO}_{\text{LI-ROK}}$	Massenanteil von freiem Magnesiumoxid in dem im Ofen produzierten trockenen ofenfallenden Kalk;
CaCO_3 LI-ROK	Massenanteil von Calciumcarbonat in dem im Ofen produzierten trockenen ofenfallenden Kalk;
MgCO_3 LI-ROK	Massenanteil von freiem Magnesiumcarbonat in dem im Ofen produzierten trockenen ofenfallenden Kalk. In der Praxis kann dieser Massenanteil als nahezu 0 angenommen werden, da das Magnesiumcarbonat durch die im Ofen herrschenden Temperaturen vollständig zu Magnesiumoxid umgesetzt wird;
CaO_{LKD}	Massenanteil von freiem Calciumoxid im trockenen Kalkofenstaub;
MgO_{LKD}	Massenanteil von freiem Magnesiumoxid im trockenen Kalkofenstaub;
CaCO_3 LKD	Massenanteil von freiem Calciumcarbonat im trockenen Kalkofenstaub;
MgCO_3 LKD	Massenanteil von freiem Magnesiumcarbonat im trockenen Kalkofenstaub;

m_{LS}	Trockenmasse des in den Ofen eingebrachten Kalksteins, in Tonnen;
m_{LI-ROK}	Trockenmasse des ofenfallenden Kalks, in Tonnen;
m_{LKD}	Trockenmasse des durch den Prozess erzeugten Kalkofenstaubs, in Tonnen;
$m_{CO_2-Schacht}$	Masse des am Abgaskamin emittierten CO_2 , in Tonnen;
M_{CaCO_3}	molare Masse von Calciumcarbonat (100,087 g/mol);
M_{MgCO_3}	molare Masse von Magnesiumcarbonat (84,314 g/mol);
M_{CaO}	molare Masse von Calciumoxid (56,077 g/mol);
M_{MgO}	molare Masse von Magnesiumoxid (40,304 g/mol);
M_{CO_2}	molare Masse von Kohlendioxid (44,010 g/mol);
η_{LI}	Massenstrom des in dem (den) Entstaubungssystem(en) des Ofens erzeugten Kalkofenstaubs, dividiert durch den Massenstrom des durch den Ofen erzeugten ofenfallenden Kalks;
η_{LS}	Massenstrom des in dem (den) Entstaubungssystem(en) des Ofens erzeugten Kalkofenstaubs, dividiert durch die Trockenmassenstrom des in den Ofen eingebrachten Kalksteins;
EF_{LI}	Emissionsfaktor des ofenfallenden Kalks, wobei die CO_2 -Emissionen hier aus dem Faktor der Kalzinierung des Kalksteins je Masse ofenfallender Kalk stammen;
EF_{LS}	Emissionsfaktor des Kalksteins, wobei die CO_2 -Emissionen hier aus dem Faktor der Kalzinierung des Kalksteins je Masse Kalkstein stammen;
TOC_{LS}	Gesamtgehalt an organischem Kohlenstoff des Kalksteins;
m_{Fy}	Materialstrom eines Brennstoffs (y), d. h. der Brennstoffverbrauch, angegeben als Masse [t] für feste und flüssige Brennstoffe oder als Volumen [m_n^3] für gasförmige Brennstoffe;
CV_{Fy}	Heizwert des Brennstoffs (y), üblicherweise angegeben als GJ/t oder GJ/ m_n^3 . Zu beachten ist, dass der angewendete Heizwert stets dem Brennstoffstatus entsprechen muss, vor allem im Hinblick auf den richtigen Feuchtegehalt beim Wägen (z. B. Rohkohle oder getrocknete Kohle);
EF_{Fy}	Emissionsfaktor des Brennstoffs (y), angegeben als t_{CO_2eq}/GJ (Verbrennungsemissionen);
Ox_{Fy}	Oxidationsfaktor des Brennstoffs (y).

5 Einleitung

Überblick über den Kalkherstellungsprozess

Die Kalkherstellung umfasst im Wesentlichen drei Prozessschritte (siehe Bild 1):

- die Aufbereitung des Brennguts, einschließlich Abbau, Zerkleinern, Waschen, Sieben und Transport zum Kalkofen;
- den Ofenbetrieb, einschließlich der Kalkherstellung unter Brennen, um das Brenngut in einem Kalkofen zu brennen;
- nachgelagerte Verarbeitung, einschließlich Zerkleinern, Sieben, Transport zu Silos, Mahlen, Löschen und Verpacken.

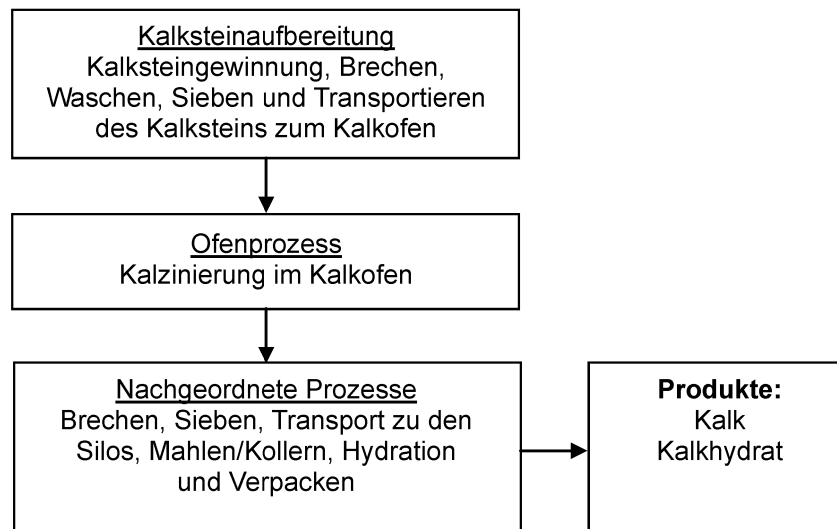


Bild 1 — Prozessschritte bei der Kalkherstellung

In einem Kalkwerk können auch zusätzliche Brennstoffe zur Stromerzeugung vor Ort und zur Aufbereitung oder Verarbeitung von Brennstoffen zur Verwendung im Werk eingesetzt werden.

Bei der Kalkherstellung gibt es zwei Quellen für direkte Treibhausgasemissionen:

- Kalzinierung des Brennguts durch Brennen im Kalkofen (Prozessemissionen);
- Verbrennung von Ofenbrennstoffen (Emissionen aus der Verbrennung).

Diese beiden Quellen sind im Anschluss näher beschrieben.

Weitere geringfügige direkte Treibhausgasemissionen können aus Brennstoffen, die nicht für den Ofen eingesetzt werden, stammen, zum Beispiel Brennstoffen für den Transport auf dem Gelände, für Pumpen, oder die Raumheizung.

Geringfügige Treibhausgasemissionen können aus indirekten Quellen stammen wie zum Beispiel aus der externen Stromerzeugung oder dem Transport.

In unterschiedlichen Feldversuchen wurde nachgewiesen, dass für den Kalksektor nur das Treibhausgas CO₂ relevant ist. Einzelheiten zu diesen Versuchen sind in Anhang A enthalten.

Treibhausgase aus der Kalzinierung des Brennguts (Prozessemissionen)

Bei der Kalkherstellung wird CO_2 durch den chemischen Zerfall von Calcium, Magnesium und weiteren Carbonaten im Brenngut freigesetzt.



Dieser Vorgang wird als „Kalzinierung“ oder „Calcination“ bezeichnet. Er führt zu direkten CO_2 -Emissionen durch den Ofenschacht. Bei Berücksichtigung der CO_2 -Emissionen aus der Kalzinierung können zwei Komponenten unterschieden werden:

- CO_2 aus dem zur Kalkproduktion eingesetzten Brenngut;
- CO_2 aus Stoffen, die das Ofensystem als teilkalzinierter Kalkofenstaub (LKD) verlassen.

Das CO_2 aus der Kalkherstellung hängt von der Qualität des Endprodukts ab, d. h. vom Kalzinierungsgrad. Dieser variiert je nach Ofenauslegung und beabsichtigten Eigenschaften des endgültigen Kalkprodukts. Die Menge des aus dem Ofensystem ausgeschleusten LKD variiert ebenfalls je nach Ofentyp. Die entsprechenden Treibhausgasemissionen sind wahrscheinlich von Bedeutung und müssen daher erfasst werden.

CO_2 -Emissionen aus der Kalzinierung können mit den folgenden beiden Verfahren berechnet werden, die im Prinzip äquivalent sind:

- a) Input-Methode – basierend auf der Masse des in den Ofen eingebrachten Brennguts und der chemischen Zusammensetzung des Kalksteins, Kalks und Kalkofenstaubs, die aus dem Ofensystem wieder austreten;
- b) Output-Methode – basierend auf der Masse und chemischen Zusammensetzung des Kalks und Kalkofenstaubs, die aus dem Ofensystem wieder austreten.

Treibhausgase aus organischem Kohlenstoff im Brenngut

Einige Quellen, aus denen das Brenngut stammt, enthalten einen kleinen Anteil an organischem Kohlenstoff, der als Gesamtgehalt an organischem Kohlenstoff (en: total organic carbon, *TOC*) angegeben werden kann. Organischer Kohlenstoff im Brenngut wird während des Brennens zu CO_2 umgesetzt. Der Beitrag dieser Komponente zu den gesamten CO_2 -Emissionen ist typischerweise sehr gering. Der organische Kohlenstoffgehalt des Brennguts kann jedoch je nach Abbauort erheblich variieren und muss im Rahmen der Bestimmung der Treibhausgasemissionen beurteilt werden.

Treibhausgase aus Brennstoffen für den Ofenbetrieb (Emissionen aus der Verbrennung)

In der Kalkindustrie werden verschiedene fossile Brennstoffe zum Heizen des Ofens eingesetzt, darunter Erdgas, Kohle und Heizöl. In den letzten Jahren sind Brennstoffe, die aus Abfallmaterialien gewonnen werden, ein wichtiger Ersatz geworden. Diese alternativen Brennstoffe (en: alternative fuels, *AF*) umfassen aus fossilen Brennstoffen gewonnene Anteile, z. B. bei Altöl, sowie aus Biomasse gewonnene Anteile, z. B. bei Abfallholz. Darüber hinaus werden zunehmend Brennstoffe eingesetzt, die sowohl fossilen als auch biogenen Kohlenstoff enthalten, wie zum Beispiel kommunale und vorbehandelte industrielle Abfälle oder Altreifen (die Naturkautschuk und synthetischen Kautschuk enthalten).

Sowohl die konventionellen als auch die alternativen Brennstoffe führen zu direkten Treibhausgasemissionen durch den Ofenschacht. Biomassebrennstoffe und der Biomasseanteil in Mischbrennstoffen gelten jedoch als „klimaneutral“ entsprechend den IPCC-Definitionen.

Treibhausgasemissionen aus der Verbrennung von Brennstoffen können basierend auf der Masse, dem Heizwert und der chemischen Zusammensetzung der in den Ofen eingebrachten Brennstoffe berechnet werden.

Die grundlegenden in dieser Norm angewendeten Berechnungsverfahren sind mit den 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) kompatibel.

Alternativ können die aus der Verbrennung, der Kalzinierung und des organischen Kohlenstoffgehalts des Brennguts stammenden Treibhausgasemissionen des Ofens durch direkte Messung am Abgaskamin ermittelt werden. Aus sämtlichen Quellen werden die Emissionen auf der Grundlage kontinuierlicher Messungen der Konzentration des jeweiligen Treibhausgases im Abgas und des Abgasvolumenstroms bestimmt.

Treibhausgase aus Brennstoffen, die nicht für den Ofen eingesetzt werden (Emissionen aus der Verbrennung)

Treibhausgasemissionen aus der Verwendung von Brennstoffen für andere Anwendungen, die ebenfalls Teil des Kalkherstellungswerks sind, zum Beispiel Transport auf dem Gelände, Brennstoffe Erwärmung und Raumheizung, werden ähnlich bestimmt wie die Treibhausgasemissionen aus Brennstoffen für den Ofenbetrieb.

Treibhausgase aus indirekten Quellen

Bei der Kalkherstellung ist die wichtigste indirekte Emissionsquelle die vom Werk zugekaufte, außerhalb des Standorts erzeugte elektrische Energie. Wird Brenngut in das Werk importiert, müssen die mit dessen Herstellung verbundenen Emissionen in den Anwendungsbereich dieser Norm aufgenommen werden. Die mit dem Transport des zugekauften Brennguts außerhalb des Geländes auf dem Weg zum Werk verbundenen Emissionen dürfen in den Anwendungsbereich dieser Norm aufgenommen werden.

6 Systemgrenzen

Der Betreiber muss geeignete Grenzen definieren, und zwar in Übereinstimmung mit ISO 14064-1, in der zwischen organisationsbezogenen und operativen Grenzen unterschieden wird.

6.1 Organisationsbezogene Grenzen

Organisationsbezogene Grenzen definieren, welche Teile einer Organisation, zum Beispiel Betriebe im Mehrheitsbesitz, Gemeinschaftsunternehmen und Tochtergesellschaften, durch ein Inventar abgedeckt sind und wie die Emissionen dieser Einheiten konsolidiert werden.

Es sind Regeln für die Definition der organisationsbezogenen Grenzen nach prEN 19694-1, *Emissionen aus stationären Quellen — Bestimmung von Treibhausgasen (THG) aus energieintensiven Industrien — Teil 1: Allgemeine Grundsätze* anzuwenden.

In der Kalkindustrie müssen vor allem folgende Tätigkeitsarten berücksichtigt werden:

- Brenngutaufbereitung, einschließlich Abbau, Zerkleinern, Waschen, Sieben und Transport zum Kalkofen;
- Kalzinierung im Kalkofen;
- nachgelagerte Verarbeitung, einschließlich Zerkleinern, Sieben, Transport zu Silos, Mahlen, Löschen und Verpacken;
- Brennstoffverbrauch für Stromerzeugung vor Ort und
- Herstellung oder Verarbeitung von Brennstoffen in eigenen Einrichtungen.

6.2 Operative Grenzen

Die operativen Grenzen definieren die von dieser Norm abgedeckten Arten von Emissionsquellen.

6.2.1 Zu berücksichtigende Emissionsbereiche (Scopes)

Es gelten die in prEN 19694-1, *Emissionen aus stationären Quellen — Bestimmung von Treibhausgasen (THG) aus energieintensiven Industrien — Teil 1: Allgemeine Grundsätze* festgelegten Anforderungen an die Einbeziehung von Emissionsbereichen.

Unter Berücksichtigung der in 6.3 festgelegten Einschränkungen müssen für Kalkwerke folgende Treibhausgasemissionsquellen gemessen werden:

- alle Scope-1-Emissionen (direkte THG-Emissionen);
- alle Scope-2-Emissionen aus der Erzeugung zugekaufter elektrischer Energie (indirekte THG-Emissionen);
- Scope-3-Emissionen aus der Produktion und dem Transport von importiertem Brenngut (sonstige indirekte THG-Emissionen).

In jedem Kalkwerk muss eine Beurteilung der THG-Emissionsquellen für Scope 1, Scope 2 und gegebenenfalls Scope 3 vorgenommen werden. Die Beurteilung muss Treibhausgasemissionen aus allen Stufen des Kalkherstellungsprozesses im Werk umfassen, einschließlich der Aufbereitung des Brennguts, der Kalzinierung und der nachgelagerten Verarbeitung der Kalkprodukte zu gemahlenem oder gelöschtem Kalk. Wird das Brenngut in das Werk importiert, müssen auch die Treibhausgasemissionen aus der Brenngutproduktion einbezogen werden.

Für ein typisches Kalkwerk sind zum Beispiel die folgenden in Tabelle 1 angegebenen Treibhausgasemissionen relevant:

Tabelle 1 — Für ein Kalkwerk relevante Treibhausgasemissionen

	Scope	Prozessschritte
Brenngut-aufbereitung	Scope 1	direkte Emissionen, einschließlich Abbau, Steinbrucharbeiten, Transport zur Verarbeitungsanlage, Verarbeitung (Waschen, Zerkleinern, Sieben), Transport zum Kalkofen
	Scope 2	indirekte Emissionen, einschließlich Abbau, Steinbrucharbeiten, Wasserhaltung im Steinbruch, Transport zur Verarbeitungsanlage, Verarbeitung (Waschen, Zerkleinern, Sieben), Transport zum Kalkofen
	Scope 3	umfasst im Hinblick auf importiertes Brenngut Abbau, Steinbrucharbeiten, Wasserhaltung im Steinbruch, Transport zur Verarbeitungsanlage, Verarbeitung (Waschen, Zerkleinern, Sieben), Transport zum Kalkofen
Ofenprozess	Scope 1	direkte Emissionen aus der Herstellung von Kalk
		direkte Emissionen aus der Erzeugung von Kalkofenstaub
		direkte Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe
	Scope 2	indirekte Emissionen aus dem Ofenbetrieb und der Infrastruktur
Nachgelagerte Verarbeitung	Scope 1	umfasst Transport zu Silos, Mahlen, Löschen oder Verpacken
	Scope 2	umfasst Transport zu Silos, Mahlen, Löschen oder Verpacken

Folgende Treibhausgasemissionen brauchen nicht berücksichtigt zu werden, da sie als unwesentlich angesehen werden bzw. außerhalb des Anwendungsbereichs liegen:

- Treibhausgasemissionen aus der Abraumbeseitigung im Steinbruch;
- Treibhausgasemissionen aus der Sanierung bzw. Wiederherstellung des Steinbruchs und des Werks;
- Treibhausgasemissionen aus der ursprünglichen Erschließung des Werks, einschließlich des Anlegens der Infrastruktur;
- Scope-3-Emissionen ohne für in das Werk importiertes Brenngut, z. B. aus der Herstellung, Transport und Verteilung fossiler und alternativer Brennstoffe.

Wenn diese Treibhausgasemissionen Teil der verfügbaren Messwerte sind und nicht gesondert gemessen werden können, müssen sie in die berichteten Informationen aufgenommen werden.

6.2.2 Struktur von Anlagen und Prozessen

Der Betreiber muss eine Dokumentation über alle Produktionseinheiten des Werks bzw. der Anlage führen, einschließlich der nachgelagerten Prozesse wie Mahlen und Löschen.

Wird durch das Werk mehr als ein Industriebereich abgedeckt, muss der Betreiber die mit der Kalkherstellung verbundenen Arbeitsvorgänge deutlich benennen.

6.3 Einzubeziehende Quellen und Treibhausgase

Es sind alle für die Kalkproduktion erforderlichen Treibhausgasemissionsquellen einzubeziehen.

Die folgenden Treibhausgase sind als Kohlendioxidäquivalent (CO_2e) anzugeben, und zwar unter Anwendung des entsprechenden Treibhauspotentials für einen Zeithorizont von 100 Jahren (*GWP*-Faktor 100) in Übereinstimmung der Berichterstattung nach dem zweiten Sachstandsbericht des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change):

- Kohlendioxid (CO_2).

Wie in unterschiedlichen Feldversuchen nachgewiesen sind weitere Treibhausgase für die Kalkherstellung nicht relevant. Einzelheiten zu diesen Versuchen sind in Anhang A enthalten.

6.4 Interner Kalktransport

Einige Kalkherstellungsunternehmen transportieren Kalkprodukte intern zwischen unterschiedlichen Kalkwerken zur weiteren nachgelagerten Verarbeitung, zum Beispiel zum Mahlen oder Löschen. Diese transportierten Produkte müssen so erfasst werden, dass eine Doppelzählung in den unterschiedlichen Werken oder eine Verzerrung der Leistungskennzahlen vermieden wird. Derartige Transfers müssen bei der Berechnung der Leistungskennzahlen berücksichtigt werden.

6.5 Beurteilungszeitraum

Daten zur Beurteilung der Treibhausgasemissionen sowie Leistungskennzahlen müssen über mindestens 12 Monate erfasst werden. Werden die Daten über einen kürzeren Zeitraum erfasst, muss dies vom Betreiber angegeben werden, unabhängig davon, wo die Ergebnisse veröffentlicht werden.

7 Grundsätze

Die Erfassung und die Leistungsbeurteilung in Bezug auf die Treibhausgasemissionen muss nach den in der Einleitung von ISO/DIS 19694-1, *Emissionen aus stationären Quellen — Bestimmung von Treibhausgasen (THG) aus energieintensiven Industrien — Teil 1: Allgemeine Grundsätze* beschriebenen Grundsätzen erfolgen.

8 Bestimmung der Treibhausgasemissionen: allgemeine Anforderungen

8.1 Überwachungsplan und sonstige Anforderungen zur Identifizierung, Berechnung und Berichterstattung von Treibhausgasemissionen

Ein Betreiber muss einen Überwachungsplan für die Identifizierung, Berechnung und Berichterstattung von Treibhausgasen in Übereinstimmung mit ISO/DIS 19694-1, *Emissionen aus stationären Quellen — Bestimmung von Treibhausgasen (THG) aus energieintensiven Industrien — Teil 1: Allgemeine Grundsätze* erarbeiten.

Der Überwachungsplan muss mindestens die Elemente umfassen, die festgelegt sind in:

- Anhang A von ISO/DIS 19694-1, *Emissionen aus stationären Quellen — Bestimmung von Treibhausgasen (THG) aus energieintensiven Industrien — Teil 1: Allgemeine Grundsätze*;
- und Anhang B der vorliegenden internationalen Norm.

8.2 Direkte Messung von Treibhausgasen oder Massenbilanzmethodik

Die Masse der direkten Treibhausgasemissionen aus dem Ofen kann bestimmt werden durch:

- kontinuierliche Messungen am Abgaskamin;
- oder eine auf einer Massenbilanz basierendes Verfahren.

Beide Verfahren und die entsprechenden Anforderungen sind Abschnitt 9 von ISO/DIS 19694-1, *Emissionen aus stationären Quellen — Bestimmung von Treibhausgasen (THG) aus energieintensiven Industrien — Teil 1: Allgemeine Grundsätze* beschrieben.

Bei Kalkwerken ist eine direkte Messung der Konzentration der Emissionen aus sämtlichen Quellen in der Regel nicht praktikabel. Daher umfassen Messverfahren nur die kontinuierliche Messung der Treibhausgase aus dem bzw. den Abgasschächten und die Anwendung des Berechnungsverfahrens für sonstige Emissionsquellen nach 9.3.

Werden Biomasse oder Mischbrennstoffe mit Biomasseanteil eingesetzt, müssen die mit dem Biomasseanteil verbundenen Treibhausgasemissionen mit Hilfe des in 9.2 beschriebenen Berechnungsverfahrens ermittelt werden. Der jährliche Anteil der Treibhausgasemissionen aus der Biomasse muss aus den gesamten THG-Emissionen des Ofens abgeleitet werden, die am Abgaskamin kontinuierlich gemessen werden.

9 Scope-1-Emissionen und deren Bestimmung (direkte Emissionen)

Während der Kalkproduktion können sich direkte Emissionen unter anderem aus folgenden Quellen ergeben:

- Kalzinierung von Carbonaten und organischem Kohlenstoff im Brenngut (und gegebenenfalls weiteren Rohmaterialien);
- Verbrennung von Brennstoffen zum Heizen des Ofens, darunter:
 - Verbrennung konventioneller Brennstoffe;
 - Verbrennung von alternativen Brennstoffen oder Mischbrennstoffen mit biogenem Anteil;
 - Verbrennung von Biomasse und Biobrennstoffen (einschließlich Biomasseabfall);
- Verbrennung von Brennstoffen, die nicht für Ofenprozesse eingesetzt werden, darunter:
 - Verbrennung konventioneller Brennstoffe;

- Verbrennung von Mischbrennstoffen mit biogenem Anteil;
- Verbrennung von Biomasse und Biobrennstoffen (einschließlich Biomasseabfall);
- Verbrennung von Brennstoffen für die Stromerzeugung vor Ort.

Der Betreiber muss ein vollständiges Inventar aller direkten Emissionsquellen der Anlage erstellen.

Die Menge der direkten Treibhausgasemissionen aus dem Ofen kann durch kontinuierliche Messungen am Abgaskamin oder durch ein auf einer Massenbilanz basierendes Berechnungsverfahren bestimmt werden.

Die Bestimmung unter Anwendung der auf Messungen beruhenden Methodik umfasst die kontinuierliche Messung der Konzentration der relevanten Treibhausgase im Abgas und des Abgasvolumens. Die Messmethodik kann nur auf die Treibhausgasemissionen des Ofens angewendet werden, nicht auf die Treibhausgasemissionen anderer Standorte oder Werke, bei denen ein Berechnungsverfahren erforderlich ist. Wird als Methodik die Messung gewählt, müssen die Festlegungen von 9.1.1 bis 9.1.6 in ISO/DIS 19694-1, *Emissionen aus stationären Quellen — Bestimmung von Treibhausgasen (THG) aus energieintensiven Industrien — Teil 1: Allgemeine Grundsätze* eingehalten werden.

Die Bestimmung anhand des Berechnungsverfahrens umfasst Emissionen aus jedem Stoffstrom, ermittelt auf der Grundlage von Eingangs- oder Produktionsdaten, die mit Hilfe von Messsystemen bestimmt wurden, sowie zusätzlichen Parametern aus Laboranalysen (z. B. chemische Analyse, Heizwert, Kohlenstoffgehalt, Biomassegehalt) und/oder Standardfaktoren. Wie sich in an Standorten durchgeführten Versuchen gezeigt hat, wird mit der auf Massenbilanzen basierte Methodik bzw. der Berechnungsmethodik eine signifikant kleinere Unsicherheit erreicht als mit dem Messverfahren. Daher sollte der Berechnungsansatz bevorzugt werden.

9.1 Direkte CO₂-Emissionen aus der Kalzinierung von Brenngut (Prozessemissionen) unter Anwendung des Berechnungsverfahrens

Kalzinierung ist die Freisetzung von CO₂ aus Carbonaten und organischem Kohlenstoff im Brenngut während des Brennens. Bei der Kalzinierung des Brennguts wird CO₂ freigesetzt:

- entweder bei der Entcarbonatisierung des Brennguts entsprechend den folgenden Reaktionen:

Wärme



Wärme



- oder wenn der im Brenngut enthaltene organische Kohlenstoff entsprechend den folgenden generischen Reaktion oxidiert:

Wärme



CO₂-Emissionen aus der Kalzinierung umfassen daher:

- CO₂-Emissionen aus der teilweisen oder vollständigen Kalzinierung des Brennguts;

- CO₂-Emissionen aus der teilweisen oder vollständigen Kalzinierung des aus dem Ofensystem ausgeschleusten Kalkofenstaubs;
- CO₂-Emissionen aus der Oxidation des organischen Kohlenstoffs im Brenngut.

Die mit der Kalzinierung des Brennguts verbundenen CO₂-Emissionen können mit der Berechnungsmethodik auf zwei Arten bestimmt werden:

- **Input-Methode** – basierend auf der Masse, dem Carbonat- und Kohlenstoffgehalt im verbrauchten Brenngut, der Zusammensetzung des aus dem Ofensystem ausgeschleusten Kalkofenstaubs (LKD) sowie des Carbonatgehalts im Kalk;
- **Output-Methode** – basierend auf der Masse und der Zusammensetzung (freies Calcium- und Magnesiumoxid) des Kalks und des aus dem Ofensystem ausgeschleusten Kalkofenstaubs (LKD).

Die Massenströme und chemischen Zusammensetzungen des Brennguts und des Kalkofenstaubs beziehen sich systematisch auf einen trockenen Zustand (< 1 % Feuchte). Der Feuchtegehalt der erforderlichen Massenströme muss soweit bestimmt werden, wie für die Umrechnung der gemessenen Massenströme (feuchter Zustand) in trockene Massenströme relevant ist.

Der Betreiber darf wählen, welche dieser Verfahren er anwendet. Die Wahl des Verfahrens muss nach Verfügbarkeit und Ort der Probenahme und Messgeräte erfolgen.

In Tabelle 2 sind die Verfahren zusammengefasst, die zur Bestimmung von CO₂ aus der Kalzinierung des Brennguts angewendet werden können.

Tabelle 2 — Überblick über die Verfahren zur Bestimmung der direkten CO₂-Emissionen aus der Brenngutkalzinierung (Prozessemissionen) unter Anwendung des Berechnungsverfahrens

Bestimmung des direkten CO ₂ aus der Brenngutkalzinierung (Prozessemissionen) unter Anwendung des Berechnungsverfahrens				
			Input-Methode	Output-Methode
CO ₂ aus der Kalkproduktion	alle Anlagen	Masse	gemessener Brenngutverbrauch nach 9.1.1.1.1	gemessene Kalkproduktion nach 9.1.2.1.1
		Zusammensetzung	gemessene Feuchte, CaCO ₃ , MgCO ₃ und organischer Kohlenstoffgehalt im Brenngut nach 9.1.1.1.2	gemessener organischer Kohlenstoffgehalt im Brenngut nach 9.1.2.3
			gemessenes CaCO ₃ in ofenfallendem Kalk nach 9.1.1.3	gemessenes freies CaO und freies MgO in ofenfallendem Staub nach 9.1.2.1.2
CO ₂ aus Kalkofenstaube	alle Anlagen	Masse	kontinuierliche Messung der Kalkofenstauberzeugung oder Schätzung der Kalkofenstauberzeugung basierend auf Punktmessungen nach 9.1.1.2.1 oder Anwendung eines Standardwerts zur Schätzung der Kalkofenstauberzeugung nach 9.1.1.2.1	kontinuierliche Messung der Kalkofenstauberzeugung oder Schätzung der Kalkofenstauberzeugung basierend auf Punktmessungen nach 9.1.2.2.1 oder Anwendung eines Standardwerts zur Schätzung der Kalkofenstauberzeugung nach 9.1.2.2.1
		Zusammensetzung	gemessenes CaCO ₃ , MgCO ₃ , freies CaO und freies MgO in Kalkofenstaub nach 9.1.1.2.2 oder Anwendung der Zusammensetzung des Kalkprodukts nach 9.1.1.2.2	gemessenes freies CaO und freies MgO in Kalkofenstaub nach 9.1.2.2.2 oder Anwendung der Standardwerte nach 9.1.2.2.2

In dieser Norm sind freies CaO und MgO wie folgt zu berechnen, sofern die MgO-Menge 5 % nicht überschreitet:

$$\text{freies CaO} = \text{gesamtes CaO} - \text{in Form von CaCO}_3 \text{ gebundenes CaO} \quad (6)$$

$$\text{freies MgO} = \text{gesamtes MgO} \quad (7)$$

Falls die Menge an MgO 5 % überschreitet, muss angegeben werden, welches Verfahren und welche Annahmen bei der Berechnung des freien CaO und MgO angewendet wurden.

9.1.1 Input-Methode

Die Input-Methode beruht auf der Bestimmung der Menge des während der Kalkherstellung verbrauchten Kalksteins.

Die CO₂-Emissionen werden unter Anwendung der folgenden Gleichung¹⁾ bestimmt:

1) Die genaue Herleitung der Gleichung ist in Anhang C beschrieben.

$$m_{\text{CO}_2\text{-Schacht}} = (EF_{\text{LS}} \times m_{\text{LS}}) + m_{\text{CO}_2\text{oxy}} \quad (8)$$

mit

$$EF_{\text{LS}} = \left\{ \left(CaCO_{3\text{LS}} - \eta_{\text{LS}} \times CaCO_{3\text{LKD}} \right) \times 0,4397 + \left(MgCO_{3\text{LS}} - \eta_{\text{LS}} \times MgCO_{3\text{LKD}} \right) \times 0,5231 \right\} \\ - \left\{ \left[\frac{CaCO_{3\text{LI-ROK}} \times 0,4397 + MgCO_{3\text{LI-ROK}} \times 0,5231}{1 - (CaCO_{3\text{LI-ROK}} \times 0,4397 + MgCO_{3\text{LI-ROK}} \times 0,5231)} \right] \times \left[\left((1 - CaCO_{3\text{LS}} - MgCO_{3\text{LS}}) + CaCO_{3\text{LS}} \times 0,5603 + MgCO_{3\text{LS}} \times 0,4780 \right) - \eta_{\text{LS}} \right] \right\} \\ \times \left[\left((1 - CaO_{\text{LKD}} - MgO_{\text{LKD}} - CaCO_{3\text{LKD}} - MgCO_{3\text{LKD}}) + CaO_{\text{LKD}} + CaCO_{3\text{LKD}} \right) \times 0,5605 + MgO_{\text{LKD}} + MgCO_{3\text{LKD}} \times 0,4780 \right] \quad (9)$$

und mit

$$m_{\text{CO}_2\text{-oxy}} = \frac{44}{12} \times m_{\text{LS}} \times TOC_{\text{LS}} \quad (10)$$

Sämtliche Massen sind in den oben stehenden Gleichungen in Tonnen anzugeben.

Der Betreiber muss:

- diese Formel auf jeden Ofen bzw. jede Ofenbatterie und jeden im Werk hergestellten Kalktyp anwenden;
- und jeweils $m_{\text{CO}_2\text{-Schacht}}$ addieren, um den Gesamtwert $m_{\text{CO}_2\text{-Schacht ges}}$ für das Werk zu erhalten.

Die Parameter in dieser Gleichung sind wie im Anschluss beschrieben zu bestimmen.

9.1.1.1 Brenngut

9.1.1.1.1 Bestimmung der Brenngutmasse

Die Jahresgesamtmass im Feuchtzustand (in Tonnen) des in jedem Ofen bzw. jeder Ofenbatterie verarbeiteten Brennguts ist zu messen ($m_{\text{LS-feucht}}$). Diese Masse ist im Hinblick auf den Feuchtegehalt des Brennguts wie folgt zu korrigieren:

(11)

Dabei ist

m_{LS} die Trockenmasse des in den Ofen oder die Ofenbatterie eingebrachten Kalksteins, in Tonnen;

w der mittlere Feuchtegehalt des Brennguts nach 8.1.1.1.2.

9.1.1.1.2 Bestimmung der Zusammensetzung des Brennguts

Der Feuchtegehalt und der Gehalt an Calciumcarbonat ($CaCO_{3\text{LS}}$), Magnesiumcarbonat ($MgCO_{3\text{LS}}$) und gesamtem organischem Kohlenstoff (TOC) des Brennguts müssen für jeden Ofen bzw. jede Ofenbatterie entsprechend der Probenahmehäufigkeit und den in Tabelle 3 festgelegten Analyseverfahren bestimmt werden.

Wenn der Betreiber nachweisen kann, dass die Feuchte im Brenngut konstant bei 1 % oder darunter liegt, dann braucht die Brenngutmasse nicht im Hinblick auf die Feuchte korrigiert zu werden.