

ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

ILNAS-EN 17800:2022

Lebenszykluskosten (LCC) und Lebenszyklusanalyse (LCA) der CO2- Emissionen von Rohrsystemen aus duktilen Gusseisen

Life cycle cost (LCC) and life cycle
assessment (LCA) for CO2 emissions in
ductile iron pipe systems

Coût du cycle de vie (CCV) et analyse du
cycle de vie (ACV) pour les émissions de
CO2 dans les systèmes de canalisations
en fonte ductile

12/2022



Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 17800:2022 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN 17800:2022 übernommen.

Alle interessierten Personen, welche Mitglied einer luxemburgischen Organisation sind, können sich kostenlos an der Entwicklung von luxemburgischen (ILNAS), europäischen (CEN, CENELEC) und internationalen (ISO, IEC) Normen beteiligen:

- Inhalt der Normen beeinflussen und mitgestalten
- Künftige Entwicklungen vorhersehen
- An Sitzungen der technischen Komitees teilnehmen

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

DIESES WERK IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne schriftliche Einwilligung weder vervielfältigt noch in sonstiger Weise genutzt werden - sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopien oder auf andere Art!

Deutsche Fassung

Lebenszykluskosten (LCC) und Lebenszyklusanalyse (LCA) der CO₂-Emissionen von Rohrsystemen aus duktilem Gusseisen

Life cycle cost (LCC) and life cycle assessment (LCA) for
CO₂ emissions in ductile iron pipe systems

Coût du cycle de vie (CCV) et analyse du cycle de vie
(ACV) pour les émissions de CO₂ dans les systèmes de
canalisations en fonte ductile

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 28. November 2022 angenommen.

Die CEN-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-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

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



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Abkürzungen	9
4 Grundkonzept der Lebenszykluskosten (LCC) von Rohrsystemen aus duktilem Gusseisen	9
4.1 Definition der Lebenszykluskosten	9
4.2 Berechnungsverfahren	9
5 Aufschlüsselung der Lebenszykluskosten	11
5.1 Anschaffungskosten	11
5.2 Betriebskosten	11
5.3 Wartungskosten	12
5.4 Kosten oder Erträge am Ende der Lebensdauer	12
6 Grundkonzept der Lebenszyklusanalyse (LCA) von Rohrsystemen aus duktilem Gusseisen	13
6.1 Definition der Auswirkung der CO ₂ -Emissionen	13
6.2 Verfahren zur Berechnung der CO ₂ -Emissionen	13
7 Aufschlüsselung der CO ₂ -Emissionen	14
7.1 CO ₂ -Emissionen in der Anschaffungsphase	14
7.2 CO ₂ -Emissionen in der Betriebsphase	14
7.3 CO ₂ -Emissionen in der Wartungsphase	15
7.4 CO ₂ -Emissionen in der Entsorgungsphase	15
8 Schlüsselfaktoren für die Evaluierung von LCC und LCA	16
8.1 Allgemeines	16
8.2 Referenz-Nutzungsdauer (RSL)	16
8.2.1 RSL von Rohrleitungen aus duktilem Gusseisen	16
8.2.2 Nutzungsbedingungen	16
8.3 Funktionale Einheit (FU, en: functional unit)	17
8.3.1 FU von Rohrleitungen aus duktilem Gusseisen	17
8.3.2 Betriebssicherheitsbedingungen	17
8.4 Volumen der Wasserleckagen	17
8.5 Schadensrate	17
9 Datenqualität	17
Anhang A (informativ) Kosten des Pumpenbetriebs und CO ₂ -Emissionen bei Pumpenbetrieb	19
A.1 Kosten des Pumpenbetriebs	19
A.2 Tägliche Pumparbeit	19
A.3 Gesamtverlusthöhe	20
A.4 CO ₂ -Emissionen bei Pumpenbetrieb	21
Anhang B (informativ) LCC-Szenarien und CO ₂ -Emissionen mit verschiedenen Rohrleitungen aus duktilem Gusseisen	22
B.1 LCC-Szenarien	22
B.2 Szenarien zu CO ₂ -Emissionen	23
Anhang C (informativ) Wasserleckagen und Schadensrate von Rohren aus duktilem Gusseisen	24
C.1 Evaluierung von Wasserleckagen	24
C.2 Beispiele für Schadensraten	24
C.2.1 Allgemeines	24
C.2.2 Beispiel aus Frankreich	25
C.2.3 Beispiel aus Deutschland	27
C.2.4 Beispiel aus Spanien	27

Anhang D (informativ) Kreislaufwirtschaft, LCC und CO₂-Emissionen	28
D.1 Allgemeines	28
D.2 Beständigkeit mechanischer Eigenschaften über die Zeit	28
D.3 Recyclingfähigkeit	28
D.4 Altmetallsammlung weltweit	28
D.5 Optimale hydraulische Transportkapazität	29
D.6 Optimale Rohrwanddicke	29
D.7 Schutz von Böden	29
Literaturhinweise	30

Bilder

Bild 1 — Kosten je Jahr	10
Bild 2 — Über die Nutzungsdauer kumulierte Kosten	11
Bild B.1 — LCC-Szenarien mit verschiedenen Rohrleitungen aus duktilem Gusseisen	22
Bild B.2 — Szenario zu CO₂-Emissionen mit verschiedenen Rohrleitungen aus duktilem Gusseisen	23

Tabellen

Tabelle 1 — Nutzungsbedingungen	16
Tabelle B.1 — Vergleich der Rohrleitung A und der Rohrleitung B	22
Tabelle B.2 — Vergleich der Rohrleitung A und der Rohrleitung B	23
Tabelle C.2 — Leckagestörungsraten eines großen Wasserversorgungsnetzes in Frankreich	26
Tabelle C.3 — Leckagestörungsraten in Deutschland	27
Tabelle C.4 — Leckagestörungsrate in der Gemeinde Madrid	27

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 17800:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 203 „Gußeiserne Rohre, Formstücke und ihre Verbindungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2023 zurückgezogen werden.

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

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Untersuchungen zu wirtschaftlichen Effekten und Umweltauswirkungen sind für Entscheidungsträger in Versorgungsunternehmen von Bedeutung, da sie Budgetfragen hinsichtlich akuter sowie langfristiger Bedürfnisse über die Anschaffungs-, Betriebs- und Wartungsphase sowie das geplante Ende der Lebensdauer hinweg gegeneinander abwägen. Für behördliche Stellen und Ingenieure, die Rohrleitungssysteme entwickeln, dienen die Lebenszykluskosten (LCC) und die Lebenszyklusanalyse (LCA) zum einen als Werkzeug bei der Untersuchung verschiedenartiger Szenarien zur Ermittlung einer für standortspezifische Bedingungen und gesellschaftliche Werte geeigneten Lösung, zum anderen der Bereitstellung der für eine Unterstützung dieser Entscheidungen erforderlichen Daten. Auswirkungen auf die Kreislaufwirtschaft sollten ebenfalls betrachtet werden.

Der Zweck dieses Dokuments zu Rohrsystemen aus duktilem Gusseisen ist es, für die LCC und den CO₂-Fußabdruck im Rahmen der ÖB jeweils objektive Methoden zu definieren, um Kunden und Anwender mit umfassender Kostenevaluierung, mit Sicherheitsanforderungen und Umweltkriterien bei der Optimierung von Rohrlösungen aus duktilem Gusseisen zu unterstützen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt das Evaluierungsverfahren für die Lebenszykluskosten (LCC) und die Lebenszyklusanalyse (LCA) von Rohren und Formstücken aus duktilem Gusseisen fest, die mit EN 545 übereinstimmen und für die Wassernutzung vorgesehen sind.

Die Evaluierung der LCC basiert auf in ISO 15686-5 entwickelten Konzepten und Methoden.

Die Evaluierung der LCA basiert auf Konzepten und Verfahren, die in ISO 15686-6, EN 15804:2012+A2:2019, EN ISO 14040 und EN ISO 14044 entwickelt wurden.

In diesem Dokument beschränkt sich die LCA auf die Evaluierung der Umweltauswirkung durch die mit dem Verbrauch von Naturgütern oder Energie und mit der Abfallbeseitigung zusammenhängenden CO₂-Emissionen. Die anderen Auswirkungskategorien fallen nicht in den Anwendungsbereich dieses Dokuments.

Dieses Dokument enthält informative Anhänge mit einer Zusammenstellung von Referenzangaben, Konsensfaktoren und Szenarien mit verschiedenen Rohrleitungen aus duktilem Gusseisen.

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).

EN 545:2010, *Rohre, Formstücke, Zubehörteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für Wasserleitungen — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN ISO 14044:2006¹, *Umweltmanagement — Ökobilanz — Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 545:2010 und die folgenden Begriffe.

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

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

3.1 Begriffe

3.1.1

Lebenszykluskosten

LCC, en: life cycle cost

Kosten einer Anlage im Verlauf ihres Lebenszyklus, während die Leistungsanforderungen erfüllt werden

[QUELLE: ISO 15686-5:2017, 3.1.7 modifiziert]

¹ Unter Einfluss von EN ISO 14044:2006/A1:2018 und EN ISO 14044:2006/A2:2020.