

# ILNAS

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

## ILNAS-EN 17472:2022

### **Nachhaltigkeit von Bauwerken -- Nachhaltigkeitsbewertung von Ingenieurbauwerken - Rechenverfahren**

Sustainability of construction works -  
Sustainability assessment of civil  
engineering works - Calculation methods

Contribution des ouvrages de  
construction au développement durable  
- Évaluation de la contribution au  
développement durable des ouvrages de

02/2022

A decorative graphic in the bottom right corner featuring several interlocking gears in shades of blue and yellow. Overlaid on the gears is a vertical column of binary code (0s and 1s) and various mathematical symbols like plus, minus, and multiplication signs.

## Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 17472:2022 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN 17472:2022 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!

EUROPÄISCHE NORM

ILNAS-EN 17472:2022

EN 17472

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

Februar 2022

ICS 91.040.01

Deutsche Fassung

## Nachhaltigkeit von Bauwerken -- Nachhaltigkeitsbewertung von Ingenieurbauwerken - Rechenverfahren

Sustainability of construction works - Sustainability  
assessment of civil engineering works - Calculation  
methods

Contribution des ouvrages de construction au  
développement durable - Évaluation de la contribution  
au développement durable des ouvrages de génie civil -  
Méthodes de calcul

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1. November 2021 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 .....   | 5     |
| Einleitung .....   | 6     |
| 1 Anwendungsbereich.....   | 9     |
| 2 Normative Verweisungen .....   | 9     |
| 3 Begriffe .....   | 10    |
| 4 Abkürzungen .....  | 24    |
| 5 Bewertungsprozess .....  | 25    |
| 6 Zweck der Bewertung .....  | 26    |
| 7 Spezifikation des Betrachtungsgegenstandes.....  | 27    |
| 7.1 Allgemeines .....  | 27    |
| 7.2 Funktionales Äquivalent.....   | 28    |
| 7.3 Betrachtungszeitraum .....   | 29    |
| 7.4 Systemgrenze .....   | 30    |
| 7.4.1 Allgemeines .....  | 30    |
| 7.4.2 Grenze der Planungsphase (Modul A0).....   | 33    |
| 7.4.3 Grenze der Herstellungsphase (Module A1, A2 und A3).....                           | 33    |
| 7.4.4 Grenzen der Errichtungsphase (Modul A4 und Modul A5) .....                         | 33    |
| 7.4.5 Grenzen der Nutzungsphase (Module B1 - B8) .....                                   | 34    |
| 7.4.6 Grenzen des Endes der Nutzungsphase (Module C1 - C4).....                          | 38    |
| 7.4.7 Grenze für die Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenze (Modul D) ..... | 39    |
| 7.5 Ingenieurbauwerksmodell .....  | 40    |
| 7.5.1 Zweck und erforderliche Informationen.....   | 40    |
| 7.5.2 Beschreibung der physikalischen Eigenschaften des Ingenieurbauwerks.....           | 41    |
| 7.6 Zusätzliche Funktionen .....   | 41    |
| 8 Szenarien für die Festlegung des Lebenszyklus eines Ingenieurbauwerks.....             | 42    |
| 8.1 Allgemeines .....  | 42    |
| 8.2 Anforderungen an Szenarien .....   | 42    |
| 8.3 Szenarien für die Planungsphase (Modul A0).....                                      | 43    |
| 8.4 Szenarien für die Herstellungsphase (Module A1, A2 und A3).....                      | 43    |
| 8.5 Szenarien für die Errichtungsphase (Modul A4 und Modul A5).....                      | 43    |
| 8.5.1 Allgemeines .....  | 43    |
| 8.5.2 Szenarien für den Transport zum und vom Standort (Modul A4).....                   | 43    |
| 8.5.3 Szenarien für den Bau-/Installationsprozess (Modul A5).....                        | 43    |
| 8.6 Szenarien für die Nutzungsphase (Module B1 - B8).....                                | 44    |
| 8.6.1 Allgemeines .....  | 44    |
| 8.6.2 Szenarien für das Bauwerk in der Nutzung (Modul B1).....                           | 45    |
| 8.6.3 Szenarien für Instandhaltung (Modul B2).....                                       | 45    |
| 8.6.4 Szenarien für Instandsetzung (Modul B3).....                                       | 45    |
| 8.6.5 Szenarien für Austausch/Ersatz (Modul B4).....                                     | 45    |
| 8.6.6 Szenarien für Modernisierung (Modul B5) .....                                      | 45    |
| 8.6.7 Szenarien für den Energieeinsatz für den Betrieb (Modul B6) .....                  | 45    |
| 8.6.8 Szenarien für den Wassereinsatz für den Betrieb (Modul B7) .....                   | 46    |
| 8.6.9 Szenarien für die Nutzeraktivität (Modul B8) .....                                 | 46    |
| 8.7 Szenarien für das Ende der Nutzungsphase (Module C1 bis C4).....                     | 46    |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 8.7.1  | Allgemeines .....   | 46  |
| 8.7.2  | Szenarien für Rückbau (Modul C1).....   | 47  |
| 8.7.3  | Szenarien für Transport (Modul C2).....   | 47  |
| 8.7.4  | Szenarien für die Abfallaufbereitung zur Wiederverwendung, Verwertung oder Recycling (Modul C3) .....               | 47  |
| 8.7.5  | Szenarien für Entsorgung (Modul C4).....  | 47  |
| 8.8    | Szenarien für Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenze (Modul D).....                                    | 47  |
| 8.8.1  | Allgemeines .....   | 47  |
| 8.8.2  | Potenzielle Ressourcen .....  | 47  |
| 8.8.3  | Potenzielle Erträge des Bauwerks .....  | 48  |
| 9      | Quantifizierung von Werkstoffen und Produkten .....   | 48  |
| 9.1    | Allgemeines .....   | 48  |
| 9.2    | Festlegung der Nettomenge.....  | 48  |
| 9.3    | Festlegung der Bruttomenge.....   | 48  |
| 9.3.1  | Allgemeines .....   | 48  |
| 9.3.2  | Komponenten, die unter festgelegten Bedingungen nicht ausgetauscht werden .....                                     | 48  |
| 9.3.3  | Austauschbare Komponenten und Austauschhäufigkeit .....   | 49  |
| 9.3.4  | Wasser- und Energieeinsatz für den Betrieb .....  | 49  |
| 9.3.5  | Zusätzliche Funktionen.....   | 50  |
| 10     | Daten für die Bewertung.....  | 50  |
| 10.1   | Allgemeines .....   | 50  |
| 10.2   | Datenqualität .....   | 51  |
| 10.3   | Auswahl umweltbezogener Daten .....   | 51  |
| 10.3.1 | Allgemeines .....   | 51  |
| 10.3.2 | Anpassung der Informationen von der „Wiege bis zum Werkstor“ (Herstellungsphase).....                               | 52  |
| 10.3.3 | Anpassung der Informationen vom „Werkstor bis zur Bahre“ (Module A4 bis C4) und Modul D .....                       | 52  |
| 10.4   | Auswahl sozialer Daten.....   | 52  |
| 10.5   | Auswahl ökonomischer Daten.....   | 53  |
| 10.5.1 | Allgemeines .....   | 53  |
| 10.5.2 | Festlegung des Diskontierungszinssatz .....   | 53  |
| 10.5.3 | Preissteigerungsraten .....   | 54  |
| 11     | Verfahren für die Bewertung der umweltbezogenen, ökonomischen und sozialen Qualität.....                            | 54  |
| 11.1   | Allgemeines .....   | 54  |
| 11.2   | Umweltbezogene Qualität.....  | 56  |
| 11.2.1 | Allgemeines .....   | 56  |
| 11.2.2 | Berechnungsverfahren für die umweltbezogene Qualität.....   | 56  |
| 11.2.3 | Umweltindikatoren .....   | 58  |
| 11.3   | Soziale Qualität.....   | 66  |
| 11.3.1 | Allgemeines .....   | 66  |
| 11.3.2 | Verfahren für die Bewertung der sozialen Qualität .....   | 67  |
| 11.3.3 | Soziale Indikatoren.....  | 67  |
| 11.4   | Ökonomische Qualität .....  | 92  |
| 11.4.1 | Allgemeines .....   | 92  |
| 11.4.2 | Ökonomische Berechnungsverfahren .....  | 93  |
| 11.4.3 | Ökonomische Indikatoren .....   | 98  |
| 11.5   | Managementmechanismus .....   | 100 |
| 12     | Berichterstattung und Kommunikation .....   | 101 |
| 12.1   | Allgemeines .....   | 101 |
| 12.2   | Angaben über die Bewertung .....  | 101 |
| 12.3   | Angabe von Grenzen, verwendeten Szenarien und zusätzlichen Funktionen, die in der Bewertung betrachtet werden ..... | 102 |

|   |   |     |
|---|---|-----|
| 12.4  | Datenquellen .....  | 102 |
| 12.5  | Übermittlung von Bewertungsergebnissen.....                                     | 102 |
| 12.5.1  | Allgemeines .....   | 102 |
| 12.5.2  | Vereinfachungen und zusätzliche Bemerkungen .....                               | 103 |
| 13  | Verifizierung der Ergebnisse.....   | 104 |
| Anhang A (informativ) Energienutzung — Fallstudien .....                  |   | 105 |
| A.1   | Allgemeines .....   | 105 |
| A.2   | Fallbeispiel: Wasserkraftwerk .....   | 105 |
| A.2.1   | Beschreibung des Ingenieurbauwerks .....  | 105 |
| A.2.2   | Beschreibung der Einrichtung(en) für Energieerzeugung und Energieverbrauch..... | 105 |
| A.2.3   | Szenario und Grenze für die Bewertung .....                                     | 105 |
| Anhang B (informativ) Berechnung von Lärmemissionen.....                  |   | 107 |
| Anhang C (informativ) Beispiele für Auswirkungen des Klimawandels.....    |   | 108 |
| Anhang D (informativ) Internetseiten mit Europäischen Klimaszenarien..... |   | 112 |
| Anhang E (informativ) Liste von Indikatoren in diesem Dokument .....      |   | 113 |
| Literaturhinweise.....  |   | 128 |

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 17472:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 350 „Nachhaltigkeit von Bauwerken“ 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 August 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2022 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.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben.

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.

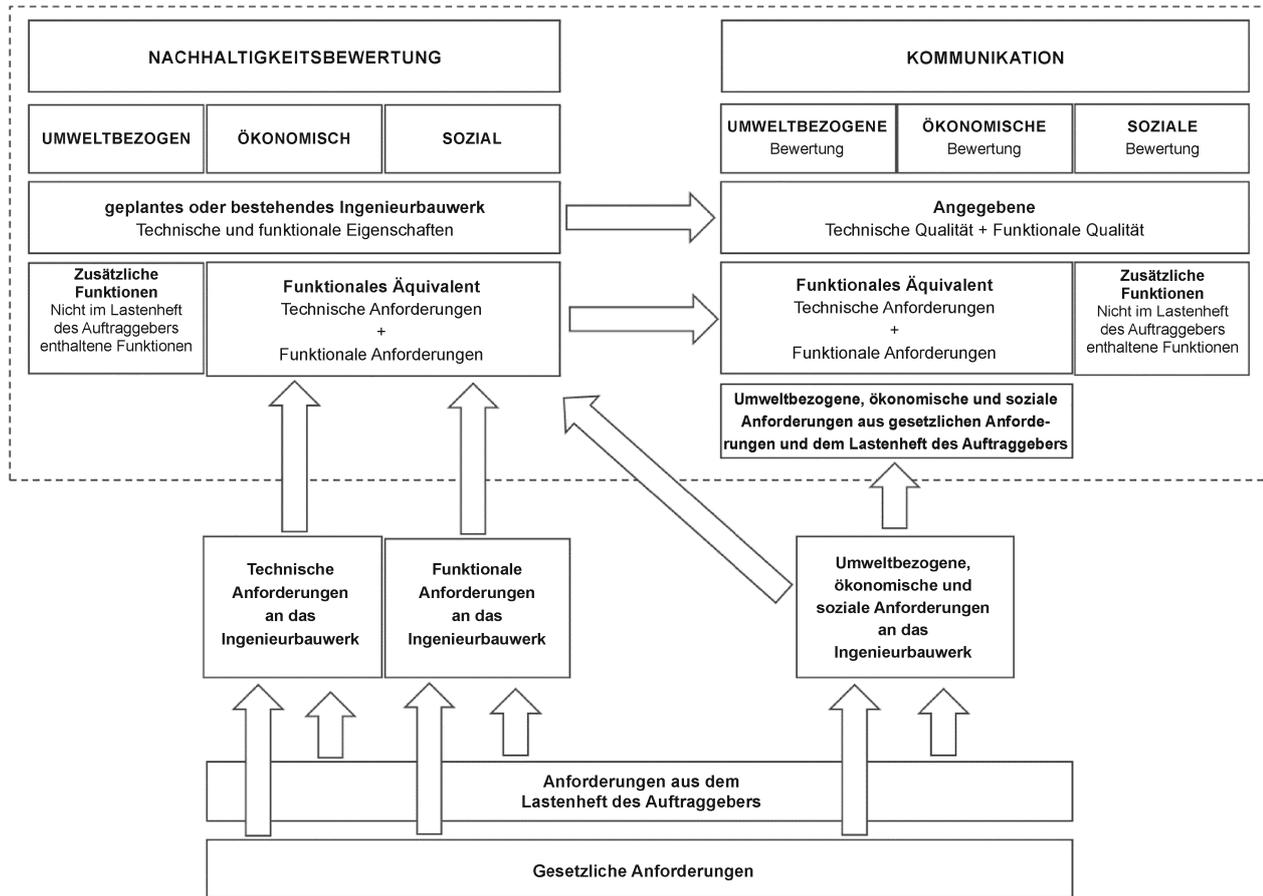
Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, 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

Dieses Dokument stellt Regeln für die Nachhaltigkeitsbewertung von Ingenieurbauwerken einschließlich umweltbezogener, ökonomischer und sozialer Aspekte bereit.

Bild 1 veranschaulicht, wie die Bewertung der umweltbezogenen, ökonomischen und sozialen Qualität in das Konzept der Nachhaltigkeitsbewertung eines Ingenieurbauwerks einzuordnen ist.

ILNAS-EN 17472:2022 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop



ANMERKUNG Der äußere Kasten mit der gestrichelten Linie stellt den von CEN/TC 350, Nachhaltigkeit von Bauwerken, genormten Bereich dar.

**Bild 1 — Konzeption der Nachhaltigkeitsbewertung von Ingenieurbauwerken**

Diejenigen ökonomischen, sozialen oder umweltbezogenen Anforderungen, die nicht in der Nachhaltigkeitsbewertung angegeben werden, werden ebenfalls kommuniziert.

Dieses Dokument unterstützt die Quantifizierung des Beitrages der bewerteten Ingenieurbauwerke zum nachhaltigen Bauen und zu einer nachhaltigen Entwicklung.

Die Beurteilung der technischen und funktionalen Qualität liegt außerhalb des Anwendungsbereiches dieses Dokumentes. Technische und funktionale Eigenschaften werden hier durch Bezugnahme auf das funktionale Äquivalent berücksichtigt, das auch die Grundlage für den Vergleich der Bewertungsergebnisse bildet.

Obwohl die Bewertung der technischen und funktionalen Qualität nicht Teil dieser Normenreihe ist, stellt deren Zusammenhang mit der umweltbezogenen, sozialen und ökonomischen Qualität eine Voraussetzung für eine Nachhaltigkeitsbewertung von Bauwerken dar und wird daher, wie in Bild 1 dargestellt, berücksichtigt.

Das in diesem Dokument beschriebene Verfahren zur Nachhaltigkeitsbewertung beruht auf einem Lebenszyklus-Ansatz und stellt ein einheitliches Modell zur Beschreibung und Aufzeichnung der Ingenieurbauwerke und deren Lebenszyklus für die Bewertung der umweltbezogenen, ökonomischen und sozialen Qualität bereit. Für die Bewertung der drei Dimensionen wird der gleiche Betrachtungszeitraum angewendet.

Die Bewertung der sozialen Qualität unterscheidet sich von der Bewertung der ökonomischen und umweltbezogenen Aspekte, da hierfür sowohl quantitative als auch beschreibende Ansätze erforderlich sind.

Das Dokument legt Anforderungen fest für:

- die Beschreibung des Betrachtungsgegenstandes;
- die Systemgrenze, die auf Ebene des Ingenieurbauwerks gilt;
- das für die Analyse anzuwendende Verfahren;
- die Definition der zu deklarierenden Indikatoren, der bereitzustellenden Informationen und der Art, wie diese gesammelt und ausgewiesen werden;
- die Darstellung der Ergebnisse bei der Berichterstattung und Übermittlung; und
- die Daten, die für die Anwendung der Norm und die Berechnung erforderlich sind.

Die ökonomische Bewertung erfolgt auf Ebene des Ingenieurbauwerks. Jedoch sind dafür technische Angaben und Kosteninformationen über einzelne Produkte und Bauteile innerhalb der Ingenieurbauwerke und deren Dienstleistungen und Systeme erforderlich, einschließlich Daten hinsichtlich der Nutzungsdauer, der Art und Häufigkeit von Instandhaltung, Austausch/Ersatz und Instandsetzung sowie Rückbau und Entsorgung. Diese Angaben werden als Eingangsgrößen für die Berechnung der Kosten im Lebenszyklus der Ingenieurbauwerke verwendet.

Die Rahmenbedingungen und allgemeinen Anforderungen für Nachhaltigkeitsbewertungen von Ingenieurbauwerken sind in EN 15643 festgelegt. Weitere Dokumente zur Nachhaltigkeitsbewertung wurden bereits von CEN/TC 350 erstellt oder sind derzeit in der Erarbeitung. Tabelle 1 gibt einen Überblick über maßgebende Normen in Bezug auf die Nachhaltigkeit von Bauwerken. Jeder Norm wurde entsprechend den enthaltenen Festlegungen entweder der Ebene des Rahmendokuments, der Bauwerksebene oder der Produktebene zugeordnet.