



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

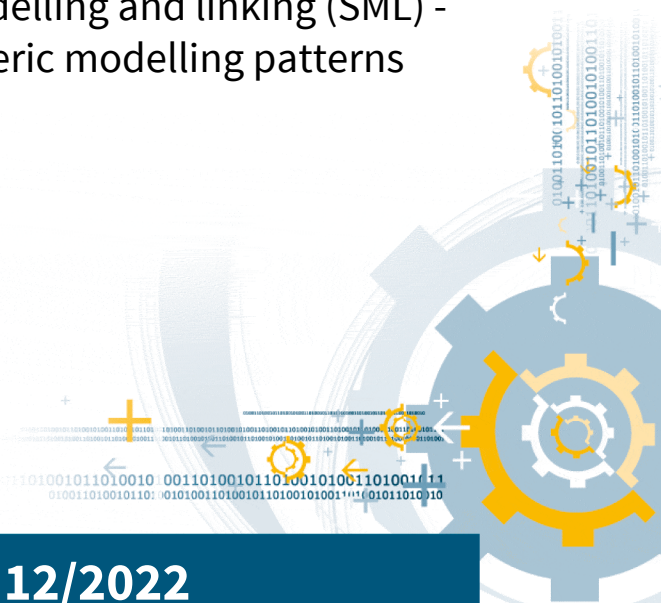
**ILNAS-EN 17632-1:2022**

**Building Information Modeling (BIM) -  
Semantischer Modellierungs- und  
Verknüpfungsstandard (SMLS) - Teil 1:  
Generische Modellierungsmuster**

Modélisation d'informations de la  
construction (BIM) - Modélisation et  
liaisons sémantiques (SML) - Partie 1 :  
Schémas de modélisation génériques

Building information modelling (BIM) -  
Semantic modelling and linking (SML) -  
Part 1: Generic modelling patterns

**12/2022**



## Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 17632-1:2022 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN 17632-1:2022 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

## Building Information Modeling (BIM) - Semantischer Modellierungs- und Verknüpfungsstandard (SMLS) - Teil 1: Generische Modellierungsmuster

Building information modelling (BIM) - Semantic  
modelling and linking (SML) - Part 1: Generic modelling  
patterns

Modélisation d'informations de la construction (BIM) -  
Modélisation et liaisons sémantiques (SML) - Partie 1 :  
Schémas de modélisation génériques

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. September 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 .....                                            | 7     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                       | 8     |
| 3 Begriffe .....                                                     | 9     |
| 4 Symbole und Abkürzungen .....                                      | 13    |
| 4.1 Symbole .....                                                    | 13    |
| 4.2 Abkürzungen .....                                                | 13    |
| 5 Fähigkeitsniveaus der semantischen Modellierung .....              | 14    |
| 6 L1: Informationssprache .....                                      | 16    |
| 6.1 Konzeptionelle L1: Informationssprache .....                     | 16    |
| 6.2 Konkrete L1: Informationssprachbindungen .....                   | 18    |
| 6.3 Modellierungsmuster .....                                        | 21    |
| 6.3.1 Allgemeines .....                                              | 21    |
| 6.3.2 Identifizierung über URI-Strategie .....                       | 21    |
| 6.3.3 Kombination von Sprachbindungen .....                          | 22    |
| 6.3.4 Benennung .....                                                | 26    |
| 6.3.5 Anmerkung .....                                                | 27    |
| 6.3.6 Typen .....                                                    | 28    |
| 6.3.7 Zergliederung (Instanz-Ebene) .....                            | 29    |
| 6.3.8 Arten und Einheiten von Größen .....                           | 29    |
| 6.3.9 Komplexe Eigenschaften .....                                   | 30    |
| 7 M1: Informationsmodell .....                                       | 31    |
| 7.1 Informationsmodell der obersten Ebene .....                      | 31    |
| 7.2 Systems-Engineering-Erweiterung .....                            | 33    |
| 8 Implementierung von SML in Code .....                              | 35    |
| 9 Konformität .....                                                  | 35    |
| 9.1 Allgemeines .....                                                | 35    |
| 9.2 Konformität auf Sprachebene .....                                | 35    |
| 9.3 Konformität auf semantischer Ebene .....                         | 36    |
| Anhang A (normativ) SML-Implementierung bei ‚vernetzten Daten‘ ..... | 37    |
| A.1 Einleitung .....                                                 | 37    |
| A.2 SKOS-Teil .....                                                  | 38    |
| A.3 RDFS-Teil .....                                                  | 43    |
| A.4 OWL-Teil .....                                                   | 51    |
| A.5 SHACL-Teil .....                                                 | 55    |
| Anhang B (normativ) Ausgewählte W3C RDF Sprachteilsätze .....        | 60    |
| B.1 Allgemeines .....                                                | 60    |
| B.2 XML-Schema (XSD) Teil 2: Datentypen 2. Edition .....             | 60    |
| B.3 Resource Description Framework (RDF) .....                       | 60    |
| B.4 Simple Knowledge Organization System (SKOS) .....                | 61    |
| B.5 Resource Description Framework Schema (RDFS) .....               | 61    |

|                                                                                        |                                                                           |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----|
| B.6                                                                                    | Web Ontology Language (OWL) .....                                         | 62 |
| B.7                                                                                    | Shape Constraint Language (SHACL) .....                                   | 63 |
| Anhang C (informativ) SML-Beispiel in SKOS/RDFS/OWL/SHACL (Turtle-Format) .....        |                                                                           | 65 |
| C.1                                                                                    | Beschreibung des Beispiels .....                                          | 65 |
| C.2                                                                                    | SKOS-Teil .....                                                           | 65 |
| C.3                                                                                    | RDFS-Teil .....                                                           | 67 |
| C.4                                                                                    | OWL-Teil .....                                                            | 69 |
| C.5                                                                                    | SHACL-Teil .....                                                          | 71 |
| C.6                                                                                    | Datenteil .....                                                           | 72 |
| Anhang D (informativ) Zusammenhang mit anderen Asset-/Produktmodellierungsnormen ..... |                                                                           | 74 |
| D.1                                                                                    | Allgemeines .....                                                         | 74 |
| D.2                                                                                    | Zusammenhang mit der Normreihe ISO 21597 .....                            | 74 |
| D.3                                                                                    | Zusammenhang mit EN ISO 23387 .....                                       | 75 |
| D.3.1                                                                                  | Einleitung .....                                                          | 75 |
| D.3.2                                                                                  | Modellierungszusammenhang mit EN ISO 12006-3 .....                        | 75 |
| D.3.3                                                                                  | Beispiel Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung (CRB) ..... | 76 |
| D.3.4                                                                                  | Vollständiges CRB-Code-Beispiel in RDFS/SHACL (im Turtle-Format) .....    | 87 |
| D.4                                                                                    | Zusammenhang mit der Normenreihe ISO 15926 .....                          | 92 |
| Anhang E (informativ) Vernetzung von Informationen .....                               |                                                                           | 94 |
| E.1                                                                                    | Arten von Vernetzungen .....                                              | 94 |
| E.2                                                                                    | Sprachvernetzungsätze auf Sprachebene .....                               | 95 |
| Literaturhinweise .....                                                                |                                                                           | 96 |

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 17632-1:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 422 „Building information modelling (BIM)“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SN 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

Dieses Dokument beschäftigt sich mit der gebauten Umwelt. In der gebauten Umwelt müssen Assets im Zusammenhang mit Gebäude und Infrastrukturen über ihren gesamten Lebenszyklus verwaltet werden, einschließlich Programmierung, Gestaltung, Konstruktion, Betrieb, Modifikation und Abriss oder Abbau. Riesige Informationsmengen zu diesen Assets werden in Übereinstimmung mit zahlreichen unterschiedlichen Formen und Strukturen erzeugt oder erfasst, gespeichert und weitergegeben und gehen oftmals wieder verloren.

Um diese Projekte und die sich daraus ergebenden Assets effizienter und effektiver zu verwalten, müssen Informationen auffindbar, zugänglich, interoperabel und wiederverwendbar sein (FAIR – findable, accessible, interoperable, reusable). Das World Wide Web Consortium (W3C) bietet offene und generische vernetzte Daten (LD – linked data) und semantische Web-Technologien (SW) [1], die diese ‚FAIR‘-Aspekte erbringen können und Informationen eine gemeinsame Form (‚Syntax‘) und Struktur (‚Semantik‘) verleihen.

Dieses Dokument konzentriert sich, unter Verwendung der Terminologie des ‚neuen European Interoperability Framework‘ (EIF) [9], auf die syntaktische und semantische Interoperabilität.

Dieses Dokument legt fest, wie Organisationen in der gebauten Umwelt diese W3C-Technologie für ihre jeweiligen Bedürfnisse am besten nutzen können. Sie kann beispielsweise dazu verwendet werden, innerhalb von Organisationen Informationen intern zwischen verschiedenen Geschäftsabteilungen und Software zu übermitteln oder um Informationen über eine Vielzahl von Datenbanken und Organisationen innerhalb der Branche extern zu veröffentlichen.

Die Anwendung dieses Dokuments ist insbesondere bei der Anpassung und Integration relevanter ‚Modellierungswelten‘ für die gebaute Umwelt hilfreich, die typischerweise bereits bestehende komplexe Informationsmodelle wie Bauwerksinformationsmodellierung (BIM), Geographische Informationssysteme (GIS), Systems Engineering (SE), Überwachung und Steuerung (M&C) und elektronisches Dokumentenmanagement (EDM) umfassen.

Hinsichtlich der BIM Bauwerksinformationsmodellierung wurde dieses Dokument unter Berücksichtigung des Informationsmodells der Industry Foundation Classes aus EN ISO 16739-1 [11] Industry Foundation Classes (IFC) erstellt und an die Revisionsarbeiten in EN ISO 12006-3 [17] angepasst (zur Erweiterung von IFC über einen buildingSmart-Datenkatalog (bSDD) verwendet). Dieses Dokument bietet insbesondere eine ‚vernetzte-Daten‘-Perspektive auf die ‚Datenvorlagen‘ in Zusammenhang mit CEN TC 442/WG4. Es liefert eine Methode zur Darstellung der ‚Attribute‘ für ‚Eigenschaften‘ von EN ISO 23386:2020 [15], die nach EN ISO 23387:2020 [16], wiederum unter Einbeziehung von EN ISO 12006-3, implementiert wurden.

Wie jede andere technische Spezifikation erfordert auch dieses Dokument Fachwissen und Erfahrung hinsichtlich der Spezifizierung, Beschaffung und der Erzielung von Arbeitsergebnissen. Da semantische Modellierung und Vernetzung der Informatikbranche zuzuordnen sind, richtet sich der Inhalt an Fachleute auf diesem Gebiet. Dieses Dokument liefert jedoch einen genormten Ansatz für die gebaute Umwelt und daher richtet sich diese Einleitung an diese Branche und ihre Entscheidungsträger.

Überall wo die Branche von besseren Methoden zum Suchen, Finden und (wieder)verwenden von Informationen profitieren könnte, legt dieses Dokument fest, wie die Speicherung, Modellierung, Veröffentlichung und Vernetzung dieser Informationen erfolgen soll, mit dem Ziel, Informationen einmalig auf standardisierte Weise zu modellieren, anstatt sie auf Ad-hoc-Basis anzupassen und umzuformen. In anderen Worten geht es nicht darum, bereits bestehende Informationsstrukturen zu verändern, sondern diese für die Veröffentlichung im Web/Internet auf cloud-nativerer Weise zu modellieren.

Das Schlüsselprinzip dieses Dokuments liegt darin, die semantische Modellierung so einfach und standardisiert wie möglich zu halten. Die Ziele hinsichtlich des Leistungsvermögens reichen dabei von maschinenlesbaren Informationen (von Menschen interpretiert) über (so gut wie möglich) maschineninterpretierbare Informationen hin zu vollständig integrierten und vernetzten Informationsquellen.

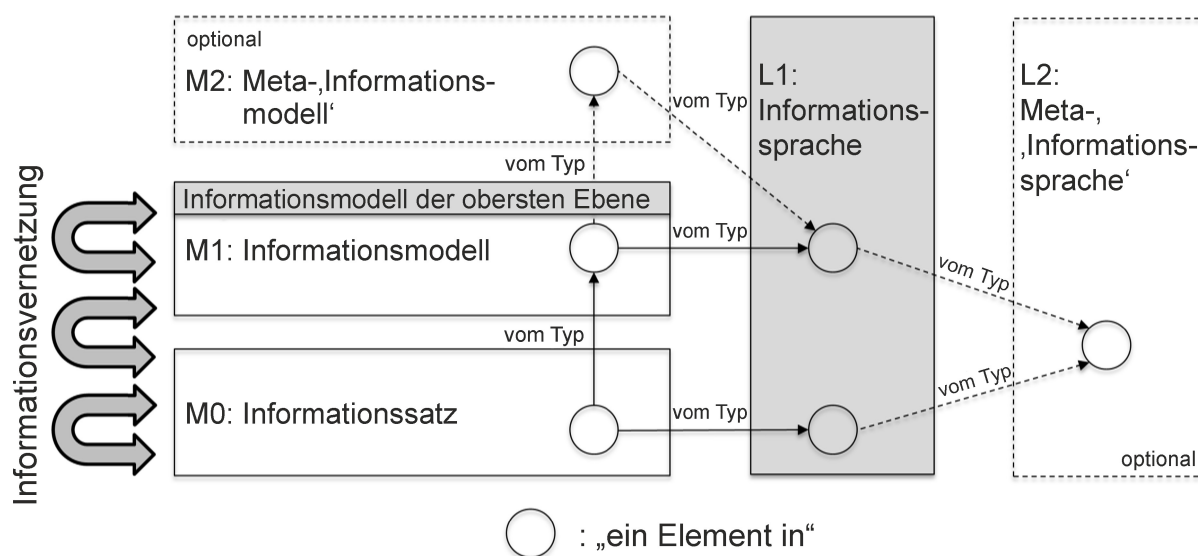
Dieses Dokument dient der Ergänzung weiterer ISO-Normen. Die verbundenen ISO-Normen sind in Anhang D mit einer exakten Beschreibung ihrer Beziehung aufgelistet.

Die in diesem Dokument eingeführten Modellierungsmuster können auch für andere Industriebereiche anwendbar sein.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument befasst sich mit der *syntaktischen und semantischen Interoperabilität* für informationen-beschreibende Assets, die ihren Lebenszyklus in der gebauten Umwelt durchlaufen. Es wird davon ausgegangen, dass die zugrundeliegende technische *Interoperabilität* bereits durch die Technologieplattform des Internet/World Wide Web (WWW) gegeben ist. Die syntaktischen Aspekte beziehen sich auf die gelieferten Formate Vernetzte Daten (LD)/Semantisches Web (SW) und das direkte Zugriffsverfahren SPARQL. Die semantischen Aspekte beziehen sich auf die LD/SW-basierten Informationsmodelle in Form von Thesauri und Ontologien, die den Informationen Bedeutung verleihen.

Es gilt folgende Informationsarchitektur (Bild 1).



**Bild 1 — Informationsarchitektur mit (graue Bereiche weisen auf den Anwendungsbereich dieses Dokuments hin)**

Dieses Dokument legt fest:

- eine konzeptionelle Ebene „L1: Informationssprache“ mit vier RDF-basierten Sprachbindungen, nämlich SKOS, RDFS, OWL und SHACL, einschließlich:
  - einer Auswahl von auf vernetzten Daten/RDF basierenden Formaten (anzuwenden für alle Modellierungs- und Sprachebenen); und
- ein generisches Informationsmodell der oberen Ebene eines gesamten „M1: Informationsmodells“, hier „eine obere Ontologie“, einschließlich:
  - eines Satzes generischer Informationsmodellierungsmuster für Identifizierung, Anmerkung, Aufzählungsdatentypen, komplexe Qualitäts-/Größenmodellierung, Aufteilung und Gruppierung.

Dieser Modellierungsansatz für Informationsmodelle und Informationssätze ist innerhalb der gebauten Umwelt von mehreren Blickpunkten aus relevant, wie etwa:

- Bauwerksinformationsmodellierung (BIM);
- Geographische Informationssysteme (GIS);
- Systems Engineering (SE);