

Diploma Thesis

# **Evaluation of automatic examination of legal matters with the help of BIM**

Submitted in satisfaction of the requirements for the degree of  
Diplom-Ingenieurin  
of the TU Wien, Faculty of Civil Engineering

---

DIPLOMARBEIT

## **Evaluierung automatischer Prüfung von Rechtmaterie mit Hilfe von BIM**

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades einer  
Diplom-Ingenieurin  
eingereicht an der Technischen Universität Wien, Fakultät für Bauingenieurwesen

von

**Ursula Mihatsch, BSc**

Matr.Nr.: 01115403

unter der Anleitung von

Assistant Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. **Christian Schranz**, M.Sc.  
Univ. Ass. Dipl.-Ing. **Harald Urban**, BSc

Institut für Interdisziplinäres Bauprozessmanagement  
Forschungsbereich Baubetrieb & Bauverfahrenstechnik  
Technische Universität Wien,  
Karlsplatz 13/234-1, A-1040 Wien

Wien, im Juni 2020

---



---

## Kurzfassung

**Schlagwörter:** digitale Baueinreichung, digitale Überprüfung, BIM, IFC, bsDD, Solibri, Revit

In Zeiten der Digitalisierung in allen Bereichen gewinnt diese auch in der Baubranche immer mehr an Bedeutung. Somit gilt es auch herauszufinden, in welchem Ausmaß eine Digitalisierung sinnvoll einsetzbar ist. Diese Diplomarbeit beschäftigt sich damit, ob und wie gesetzliche Bestimmungen im Zuge der digitalen Baueinreichung anhand mittels Building Information Modeling (BIM) erstellten Plänen umzusetzen ist und wie dieser Prozess dokumentierbar ist.

Zum Verständnis erläutert diese Arbeit zu Beginn die Grundlagen. Dazu zählen vor allem allgemeine Begriffsbestimmungen, die zur vollständigen Auffassung des Themengebiets beitragen. Des Weiteren zeigt sie Softwarelösungen auf, die zur digitalen Überprüfung von Plänen dienen. Hierzu zog die Autorin die Programme „Revit“, zur Erstellung von BIM-Modellen, und „Solibri“, zur Erstellung von Prüfregeln und Kontrolle von Plänen, heran. Überprüfungsprogramme wie „Solibri“ benötigen zum Einspielen der digitalen Modelle eine spezielle Datenstruktur: die Industry Foundation Classes (IFC). Diese beschreibt der Abschnitt der Grundlagen. Darüber hinaus finden die in dieser Arbeit herangezogenen gesetzlichen Bestimmungen sowie die derzeitigen Entwicklungen im Bereich der digitalen Baueinreichung ihre Erwähnung.

Eigens im Zuge dieser Arbeit erstellte Dokumentationen veranschaulichen die Entstehungsprozesse der Regelerstellungen in „Solibri“, deren Beschreibungen ebenfalls ein Bestandteil dieser Diplomarbeit sind.

Im Fokus dieser Arbeit steht die Erstellung von Regelprozessen anhand konkreter Beispiele aus der österreichischen Gesetzgebung. Aus den gesetzlichen Bestimmungen für die Überprüfung der Einreichplanung entstand eine Auswahl an zehn Paragraphen bzw. Absätze von Richtlinien, für die eine Erstellung von Überprüfungsregeln in „Solibri“ erfolgte. Zusätzlich entstand für jede erstellte Regel ein passendes BIM-Modell. Dabei erfolgte eine Dokumentation der Vorgehensweise sowie eine Bewertung der Überprüfbarkeit.



---

## Abstract

**Keywords:** digital permission process, digital verification, BIM, IFC, bsDD, Solibri, Revit

In times of digitalization in every aspects of our lives, it also gains an importance in the construction industry. Therefore, it is important to find out to what extent digitalization in the construction field can be used. This diploma thesis deals with whether and how legal requirements can be implemented in the course of digital permitting process using plans created using Building Information Modeling (BIM) and how this process can be documented.

This thesis explains the basics at the beginning. This includes, above all, general definitions of terms that contribute to a complete understanding of the subject area. Furthermore, it shows software solutions that are used for the digital verification of plans. For this purpose, the author used the programs "Revit", for creating BIM-Models, as well as "Solibri", for creating checking rules and checking blueprints. Verification software such as "Solibri" require a special data structure to import the digital models: the Industry Foundation Classes (IFC). In addition, the legal provisions used in this thesis and the current developments in the field of digital building submission are mentioned.

Documentation documents created specifically in the course of this work illustrate the development processes of the checking rules in "Solibri", whose description is also part of this thesis.

The focus of this thesis is the creation of rule processes using concrete examples from Austrian legislation. From the legal provisions for the review of submission planning, a selection of ten paragraphs or sections of guidelines for the creation of checking rules in "Solibri" has been made. In addition, a suitable BIM model was created for each rule. The procedure was documented and the checkability was evaluated.



---

# Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung.....	III
Abstract.....	V
Inhaltsverzeichnis.....	1
1 Einleitung.....	3
1.1 Motivation.....	3
1.2 Forschungsfragen.....	3
1.3 Forschungsmethode.....	3
1.4 Forschungsabgrenzung.....	3
1.5 Aufbau der Arbeit.....	4
2 Grundlagen.....	5
2.1 Allgemeine Begriffsbestimmungen.....	5
2.2 Softwarelösungen.....	12
2.3 Industry Foundation Classes.....	13
2.3.1 Unterschied IFC 2x3 und IFC 4.....	16
2.3.2 IFC nach ÖNORM A 6241-2.....	18
2.3.3 Exportieren von IFC-Dateien.....	18
2.4 Gesetzliche Grundlage.....	20
3 Derzeitige Entwicklungen im Bereich digitaler Baueinreichung.....	25
4 Solibri-Grundlagen und Regelerstellungsdokumentation.....	27
4.1 Regelerstellung in Solibri.....	27
4.2 Dokumentation der Regelerstellung.....	30
5 Prüfung von Modellen im IFC-Standard mit Solibri.....	35
5.1 Übersicht der ausgewählten Bestimmungen und Rahmenbedingungen.....	35
5.2 Begriffsbestimmungen laut OIB-Richtlinien.....	36
5.3 Erstellung und Evaluierung der Gesetze und Richtlinien.....	37
5.3.1 OIB RL 3 – 9.1.1.....	37
5.3.2 OIB RL 3 – 9.1.2.....	44
5.3.3 OIB RL 3 – 11.2.1/11.2.2.....	49
5.3.4 OIB RL 3 – 11.3.1.....	52
5.3.5 OIB RL 4 – 2.2.1.....	55
5.3.6 OIB RL 4 – 2.2.2.....	59

---

5.3.7	OIB RL 4 – 2.4.2.....	63
5.3.8	WGarG §6 Abs 2.....	67
5.3.9	WGarG §8 Abs 1.....	72
5.3.10	BO für Wien §119 Abs 2.....	77
6	Forschungsergebnisse und Ausblick.....	83
6.1	Beantwortung der Forschungsfragen.....	83
6.1.1	Frage 1.....	83
6.1.2	Frage 2.....	83
6.1.3	Frage 3.....	84
6.2	Ausblick.....	85
7	Verzeichnisse.....	87
7.1	Abkürzungsverzeichnis.....	87
7.2	Literaturverzeichnis.....	88
7.3	Abbildungsverzeichnis.....	91
7.4	Tabellenverzeichnis.....	93
8	Anhang.....	95
A	Property Sets für eine Wand [22].....	95
B	Versuchsprotokolle.....	96
C	Übersichtstabelle.....	123
D	Tabelle der Formalen Kriterien.....	125
E	Solibri-Regeln.....	126
E.1	OIB RL 3 – 9.1.1.....	126
E.2	OIB RL 3 – 9.1.2.....	127
E.3	OIB RL 3 – 11.2.1/11.2.2.....	128
E.4	OIB RL 3 – 11.3.1.....	129
E.5	OIB RL 4 – 2.2.1.....	131
E.6	OIB RL 4 – 2.2.2.....	132
E.7	OIB RL 4 – 2.4.2.....	133
E.8	WGarG §6 Abs 2.....	135
E.9	WGarG §8 Abs 1.....	139
E.10	BO für Wien §119 Abs 2.....	140

---

# 1 Einleitung

Das einleitende Kapitel beschreibt die Zielsetzung und den strukturellen Aufbau dieser Diplomarbeit. Es befasst sich mit der Motivation des Themas sowie den daraus resultierenden Forschungsfragen. Des Weiteren erfolgt eine Erläuterung der Forschungsmethoden und Angaben der Forschungsabgrenzungen. Den Abschluss stellt der Aufbau der Arbeit dar.

## 1.1 Motivation

Kerninhalt dieser Diplomarbeit ist die Abschätzung der Möglichkeiten, die Zukunft der Baueinreichung zu vereinfachen. Eine Option der Umsetzung ist die Anwendung der sogenannten digitalen Baueinreichung. Um dies zu ermöglichen, ist es notwendig, Methoden zu entwickeln, die den Prozess der Baueinreichung vereinfachen und die Dauer reduzieren. Unterstützend wirken dabei Softwarelösungen, die digitale Pläne überprüfen. Aus diesem Grunde befasst sich diese Diplomarbeit mit der Überprüfungssoftware Solibri sowie der Implementierung und Überprüfung von gesetzlichen Bestimmungen, die die Einreichplanung betreffen. Zum Zwecke der Nachvollziehbarkeit ist eine Dokumentation des Implementierungs- und Überprüfungsprozess notwendig.

## 1.2 Forschungsfragen

Diese Diplomarbeit befasst sich im Speziellen mit der Beantwortung folgender Forschungsfragen:

### Frage 1:

Wie kann der Erstellungsprozess von Prüfregeln ausschauen?

### Frage 2:

Wie kann die Erstellung der Prüfungsregeln dokumentiert werden?

### Frage 3:

In welchem Ausmaß kann eine bestimmte Auswahl von Rechtsregeln im Building Information Modeling (BIM)-Modell geprüft werden?

## 1.3 Forschungsmethode

Das Kapitel der Grundlagen sowie die darauffolgenden Abschnitt 3 und 4 beruhen auf einer umfassenden Literaturrecherche sowie der Recherche der aktuellen Rechtslage. Abschnitt 5 beruht auf von der Autorin erstellten BIM-Modellen sowie auf aus Softwareversuchen erstellten Prüfregeln. Zur Dokumentation dieser Regeln erfolgte mittels Excel-Tabellen.

## 1.4 Forschungsabgrenzung

Diese Diplomarbeit beschränkt sich auf die Überprüfung von Einreichplänen und die im Zuge dieser Einreichung einzuhaltende Gesetzgebung. Die Betrachtung beschränkt sich lediglich auf die gesetzlichen Bestimmungen in Österreich. Bei bundesländerspezifischen Gesetzen erfolgt die Begrenzung auf die Gesetzgebung von Wien. Die Kontrolle der Gesetzgebung erfolgt auf Basis von in der Überprüfungssoftware Solibri erstellten Regeln. Durch exemplarisch ausgewählte Gesetze

---

und Richtlinien erfolgt eine Testung des Regelerstellungsprozesses. Die für die Überprüfung notwendigen BIM-Modelle werden mit Hilfe der Software Revit erstellt.

## 1.5 Aufbau der Arbeit

Anschließend an das einleitende Kapitel erläutert Abschnitt 2 die Grundlagen, die für diese Diplomarbeit von Bedeutung sind. Dazu zählen allgemeine Begriffsbestimmungen, die verwendeten Softwarelösungen, die Datenstruktur der Industry Foundation Classes (IFC) sowie die gesetzlichen Grundlagen. Darauffolgend beschreibt Abschnitt 3 die derzeitigen Entwicklungen im Bereich der digitalen Baueinreichung. Die Grundlagen der Überprüfungssoftware Solibri sowie die Dokumentation der Regelerstellungsprozess vermittelt Abschnitt 4. Darauffolgend erläutert Abschnitt 5 die Prüfung von BIM-Modellen im IFC Standard mit Solibri. Es folgt ein Überblick über die für die Regelerstellungen ausgewählten Bestimmungen und Rahmenbedingungen. Abschnitt 5.2 listet die für das Verständnis der gesetzlichen Bestimmungen notwendigen Begriffe laut den OIB-Richtlinien auf. Darauffolgend beschreibt Abschnitt 5.3 die Regelerstellungsprozesse. Abschließend beantwortet Abschnitt 6 die Forschungsfragen und gibt einen Ausblick in die Zukunft.

---

## 2 Grundlagen

Dieses Kapitel befasst sich mit Begriffsbestimmungen und Grundlagen, welche dieser Diplomarbeit zugrunde liegen. Dabei erfolgt eine Gliederung in Allgemeine Begriffsbestimmungen, welche die Grundlage für das Verständnis dieser Diplomarbeit bilden, in die in dieser Diplomarbeit verwendeten Programme sowie in das für den Austausch zwischen Programmen benötigte Industry Foundation Classes (IFC)-Dateiformat.

### 2.1 Allgemeine Begriffsbestimmungen

Dieser Abschnitt erörtert für die Diplomarbeit wichtige Begriffe. Diese sollen als Grundlage für diese Diplomarbeit dienen. Dieses Kapitel geht näher auf die Begriffsbestimmungen im Zusammenhang mit der Baueinreichplanung, dem Building Information Modeling (BIM) sowie der Datenstruktur der Industry Foundation Classes (IFC) ein.

#### Einreichplan

Die Einreichplanung bildet die Grundlage für die behördlichen Genehmigung nach §60 der Bauordnung für Wien [1]. Die Beurteilung des geplanten Vorhabens erfolgt auf Basis eines eingereichten Dokuments, dem Einreichplan. Kapitel 2.4 geht näher auf die Art der Genehmigungen ein. Eine Checkliste der wichtigsten Inhalte kann auf der Website der Stadt Wien [2] aufgerufen werden.

#### Projektphasen

Die österreichischen Normen definieren den Begriff „Projektphasen“ auf unterschiedliche Art. ÖNORM A 6241-2 [3, S. 5] definiert die Projektphasen als den *„Entwicklungsstand des virtuellen Gebäudemodells inklusive Aussagen hinsichtlich des Ausarbeitungsgrades und des Detaillierungsgrades.“* Im Unterschied dazu gibt ÖNORM B 1801-1 [4] für die Projektphasen leicht abweichende Definitionen an. Gemäß ÖNORM B 1801-1 [4, S. 6] untergliedern sich die Projektphasen in die Entwicklungsphase, die Vorbereitungsphase, die Vorentwurfsphase, die Entwurfsphase, die Ausführungsphase und die Abschlussphase.

ÖNORM A 6241-2 [3] stellt diesen sechs Phasen siebzehn Projektphasen gegenüber, wie in Abbildung 2-1 abgebildet und farbig hervorgehoben. Diese Abbildung verdeutlicht, dass die ÖNORM A 6241-2 [3] die Projektphasen weitaus detaillierter untergliedert. Des Weiteren stellt die Abbildung den Objektlebenszyklus, die Planungsphasen, die Lebenszyklusphasen und die Lebensphasen dar und bringt sie in eine zeitliche Verbindung mit den Projektphasen. Die in dieser Diplomarbeit getesteten Gesetze und Richtlinien beziehen sich auf die Überprüfung von Einreichplänen. Diese werden in der ÖNORM A 6241-2 [3] in der Phase 6, der Einreichplanung, vergleichbar mit der Phase 4, der Entwurfsphase, der ÖNORM B 1801-1, erstellt.

ONORM B 1801-2 Objektlebenszyklus	ONORM B 1801-1 Projektphase	ONORM A 7010-5 Planungsphasen	ONORM EN 16310 Lebenszyklus von baulichen Anlagen	ONORM A 6241-2 Lebensphasen eines Gebäudes	ONORM A 6241-2 Projektphasen eines Gebäudes
Phase der Objektplanung und -errichtung	1.0 Entwicklungsphase	A Objektentwicklungsphase	0.0 Initiative	0.0 Projektinitiative	1.0 Projektidee
			0.1 Marktstudie	0.1 Marktstudie	
			0.2 Wirtschaftlichkeits- berechnung	0.2 Wirtschaftlichkeits- berechnung	
	2.0 Vorbereitungsphase	B Objektvorbereitungsphase	1.1 Initiierung	1.1 Projektinitiierung	2.0 Projektvorbereitung
			1.1 Projektbeginn	1.1 Projektdefinition	
				1.1.1 Projektkenneiwerte	
				1.1.2 Projektgrundlagen	
			1.2 Machbarkeitsstudie	1.2 Machbarkeitsstudie	
			1.3 Projektbeschreibung	1.3 Projektbeschreibung	
			2.0 Entwurf	2.0 Planung	
	3.0 Vorentwurfsphase	C Objektvorentwurfsphase	2.1 Konzepterarbeitung	2.1 Basis-Modell	3.0 Studie zum Vorentwurf oder Wettbewerb
			2.2 Vorentwurf und aus- gearbeiteter Entwurf (Gebäude und Infra- struktur)	2.2 Vorentwurf- koordiniertes, vorabgestimmtes BIM- Modell	
				2.3 Entwurf - koordiniertes, abgestimmtes BIM- Modell	
	4.0 Entwurfsphase	D Objektentwurfsphase			4.0 Entwurf - koordiniertes, abgestimmtes BIM-Modell
			2.3 Technische Konstruktion oder Vorkonstruktion	2.4 Genehmigungs- planung (Einreichplanung)	
			2.4 Detaillierte Konstruktion	2.5 Ausführungsplanung	
				2.6 Ausschreibung (Kostenermittlungs- grundlagen/ Ablauf- planung)	
			3.0 Beschaffung (Industrieanlagen)	3.0 Vergabe	
			3.1 Beschaffung	3.1 Beschaffung (Zeitpunkt projektabhängig)	
			3.2 Bauantrag	4.0 Errichtung	
			4.0 Ausführung	4.1 Werkplanung und koordinierte Ausführungsplanung	
			4.1 Vorkonstruktion	4.1 Ausführung	
			4.2 Ausführung	4.2.1 Bauvorbereitung	
	5.0 Ausführungsphase	E Objektausführungsphase	4.3 Abnahme	4.2.2 Baudurchführung	12.0 Bauvorbereitung
4.4 Übergabe			4.2.3 Inbetriebnahme		
4.5 Behördliche Genehmigung			4.3 Übergabe		
5.0 Nutzung			5.0 Nutzung		
5.1 Betrieb			5.1 Betrieb (CAFM)		
6.0 Abschlussphase	F Objektabschlussphase	5.2 Wartung	5.2 Wartung	13.0 Baudurchführung	
		6.0 Endverwendung	6.0 Endverwendung		
		6.1 Umgestaltung	6.1 Umgestaltung		
Phase der Objektnutzung	G Objektnutzungsphase	6.2 Demontage	6.2 Demontage	14.0 Bauübergabe	
Phase des Abbruchs und der Objektbeseitigung	H Objektbeseitigungs-/ Abbruchphase			15.0 Nutzung, CAFM	
				16.0 Adaptierungen und Umbauten	
				17.0 Abbruchplanung	

Abbildung 2-1: Zuordnung der Projektphasen nach Tabelle B.1 aus ÖNORM A 6241-2 [3, S. 18 ff]

## Building Information Modeling

Bauer [5, S. 28] definiert BIM als: „... den integrierten Prozess der bauelementbasierten Planung. Eine Methode der transdisziplinären Planungsorganisation und -dokumentation.“

BIM bietet die Möglichkeit, multidimensionale Bauprojekte zu entwerfen. Jedes Objekt in einem Projekt erhält dabei individuelle Informationen. Zu diesen Informationen zählen unter anderem einfache geometrische Angaben und verwendete Materialien, aber auch bauphysikalische und für das Facility Management (FM) wichtige Werte. Diese digitale Abbildung eines Projekts erlaubt es, u.a. Massenberechnungen, Kalkulationen, Simulationen und Daten für das FM und Überprüfungen abzuleiten. Die Vision ist eine ganzheitliche, computerunterstützte Planung, an der alle an der Planung des Projekts beteiligten Personen miteinbezogen werden und auf das gleiche Koordinationsmodell zugreifen können. Der Datenaustausch benötigt ein spezielles Format, die Industry Foundation Classes (IFC), welches einen Austausch zwischen den weiterverarbeitenden Softwarelösungen ermöglicht. Abschnitt 2.3 erläutert die IFC-Struktur näher.

---

## Auftraggeberinformationsanforderung

Bauer [5, S. 20] beschreibt die Auftraggeberinformationsanforderung (AIA) als ein Dokument, das die Informationsanforderungen und das BIM-Modell innerhalb einer Projektabwicklung regelt. Der Auftraggeber<sup>1</sup> (AG) erstellt dieses Dokument und legt fest, welche Informationen der Auftragnehmer (AN) dem AG zu liefern hat.

## BIM-Abwicklungsplan

Aufbauend auf der AIA legt der BIM-Abwicklungsplan (BAP), auch BIM-Projektabwicklungsplan genannt, die Grundlagen für eine BIM-basierte Zusammenarbeit fest. BuildingSMART Germany [6] legt hierzu folgende Definition fest:

*„Der BIM-Abwicklungsplan (BAP) ... bildet die Grundlage einer BIM-basierten Zusammenarbeit, definiert BIM-Ziele, organisatorische Strukturen und Verantwortlichkeiten und legt die geforderten BIM-Leistungen sowie die Software- und Austauschforderungen fest.“*

## Projektmodell/ Teilmodelle

Der Begriff Projektmodell bezeichnet das unter der Zuhilfenahme einer entsprechenden BIM-Software abgebildete digitale Modell eines Projekts. Dieses setzt sich aus Teilmodellen der unterschiedlichen Planer zusammen. Möglich ist auch eine weitere Unterteilung in Untermodelle. Exemplarisch gliedert sich so das Teilmodell für die Technische Gebäudeausrüstung (TGA) in Untermodelle für Heizung, Klima, Lüftung, Sanitär und Elektro [3, S. 5]. Dabei unterscheidet die ÖNORM A 6241-2 [3, S. 5 f.] folgende sechs Teilmodelle:

- Umgebung und Bestand
- Architektur
- Tragwerksplanung
- Technische Gebäudeausrüstung
- Bauphysik
- Ausführende

## BIM-Koordinator

Aufgrund der Fülle der Teilpläne ist das Berufsbild des BIM-Koordinators entstanden. Dieses Berufsbild unterscheidet sich in die BIM-Gesamtkoordination und der BIM-Fachkoordination. Der BIM-Fachkoordinator verifiziert fachspezifische Teilmodelle. Dem übergeordnet steht der BIM-Gesamtkoordinator. Dieser ist sowohl für die Koordination und Verifizierung aller erstellten Modelle zuständig, also auch für die Zusammenführung der einzelnen Teilmodelle. Zusätzlich ist er der vorrangige Ansprechpartner der BIM-Planung gegenüber der Projektsteuerung.

---

<sup>1</sup> Die Autorin legt großen Wert auf Diversität und Gleichbehandlung. Im Sinne einer besseren Lesbarkeit wurde jedoch oftmals entweder die maskuline oder feminine Form gewählt. Dies impliziert keinesfalls eine Benachteiligung des jeweils anderen Geschlechts.

## BIM-Level

Der Begriff Level bezeichnet die unterschiedlichen Entwicklungsstufen der Planzeichnung. Die Literatur unterscheidet derzeit zwischen vier Levels [7]. Der erste Level, Level 0, bezeichnet die Planung eines Projekts in 2D mittels Papier oder eines CAD-Programmes. Level 1 stellt die Erweiterung um die 3D-Komponente dar. Hierbei dient die dritte Dimension lediglich der Visualisierung. ÖNORM A 6241-1 [8] bezeichnet Level 2 als „Methode zum Erstellen, Vorhalten und Vernetzen eines gewerkübergreifenden (integralen) virtuellen CAD- Modells, beginnend mit der ersten Gebäude-skizze, endend mit dem Abbruch des Bauwerks“. Dies bedeutet die Implementierung von Mengen und Massen (4D- und 5D- Planung) in eine 3D-Planung mittels einer BIM-Software. ÖNORM A 6241-1 [8] definiert Level 3 als „vollständig integraler, gemeinschaftlicher Prozess der Modellierung eines virtuellen Gebäudemodells in Übereinstimmung mit der Ausführung für die Datenpflege über den gesamten Lebenszyklus, in einem gemeinsamen, zentralen Datenmodell unter Einarbeitung von Sachdaten für weiterführende Informationen, die als zusätzliche Dimensionen beschrieben werden“. Abbildung 2-2 liefert eine graphische Veranschaulichung der BIM-Levels.

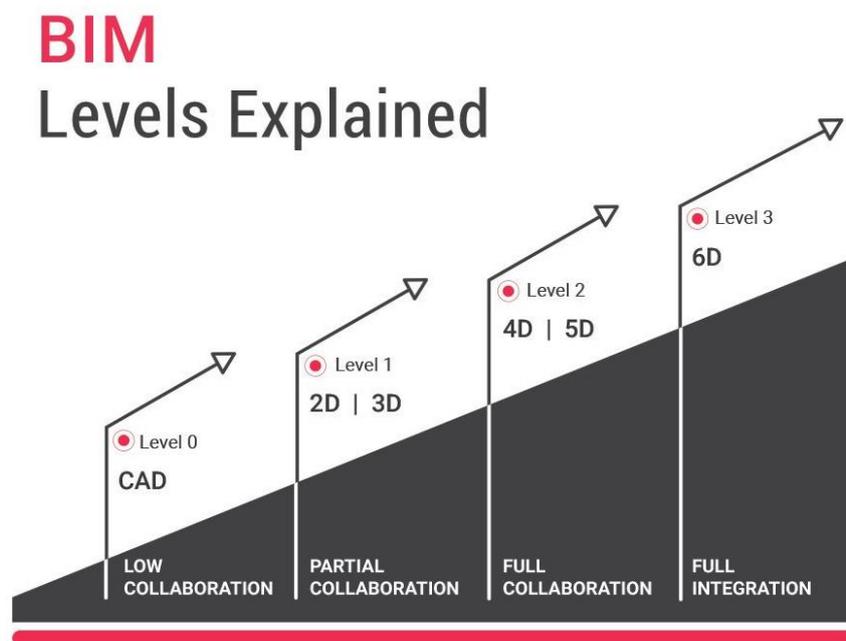


Abbildung 2-2: BIM-Level [9]

## Dimensionen

Abhängig vom Detaillierungsgrad der Planung erfolgt eine Unterscheidung in 3D, 4D, 5D, 6D und nD. 4D bezeichnet die Erweiterung einer dreidimensionalen Planung um den Faktor Zeit, bei 5D erweitern die Kosten das Modell. Bei weiteren Dimensionen kommen Daten für den Lebenszyklus eines Gebäudes und das FM hinzu.

## Open/Closed BIM

Plattform 4.0 [5, S. 28] beschreibt Open BIM als „Modell- und informationsbasierter Datenaustausch zwischen verschiedenen Disziplinen unter Verwendung verschiedener Softwarelösungen

mittels einer einheitlichen offenen Schnittstelle und auf Grundlage einer einheitlichen Datenstruktur.“ Im Gegensatz dazu beschreibt Closed BIM laut Plattform 4.0 [5, S. 28] „... einen modell- und informationsbasierten Datenaustausch innerhalb eines Projekts unter Verwendung einer einheitlichen Softwarelösung und einer proprietären Schnittstelle.“ Open bzw. Closed BIM bedeutet demzufolge die vorhandene oder fehlende Kompatibilität zu einer externen Software.

## Detailierungsgrad

Der Detaillierungsgrad legt den Ausarbeitungsgrad eines Modells fest. Genauer definierbar ist er durch den Level of Development (LOD), den Level of Information (LOI), den Level of Detail (LoD) sowie den Level of Coordination (LOC).

### Level of Development

Der LOD existiert, um den Grad der Ausarbeitung von Bauelementen zu klassifizieren. Plattform 4.0 [5, S. 14] beschreibt die Zusammensetzung des LOD aus „... Level of Detail (Detaillierungsgrad), dem Level of Information (Informationsgehalt) und dem Level of Coordination (Abstimmungsgrad) von Bauelementen ...“.

### Level of Detail, Level of Geometry

Der LoD, auch als Level of Geometry (LOG) bezeichnet, beschreib die erforderlichen geometrischen Anforderungen an eine Planung und die damit einhergehende Plandarstellung [5, S. 15]. Durch eine angehängte Zahl (100, 200, 300, 400, 500) wird er genauer definiert. Mit fortschreitender Projektphase und damit steigender Detailliertheit steigt auch der LOD. Je höher der Zahlenwert desto genauer ist die Darstellung der Geometrie. Abbildung 2-3 stellt die Erhöhung der geometrischen Genauigkeit anhand des Beispiels einer Tür schematisch dar

### Level of Information

Der LOI bezeichnet alphanummerische Anforderungen an Bauelemente. Normativ als Datenbank dient hierfür der ASI-Merkmalserver (siehe Seite 10). Aufgrund des LOI weiß der Planer, welchen Informationsgrad für Bauelemente in der jeweiligen Projektphase einzuplanen sind [5, S. 14] [3, S. 4]. Abbildung 2-3 veranschaulicht grafisch den LOI und LoD am Beispiel einer Tür.



Abbildung 2-3: Veranschaulichung des LoD und des LOI anhand einer Tür [10]

---

## Level of Coordination

Plattform 4.0 [5, S. 15] definiert: Der LOC *„gibt Auskunft über den Abstimmungsgrad eines Bauelements in Abhängigkeit zur Projektphase. Dieser wird teilmodellintern und übergeordnet festgelegt. Es gibt nur zwei Varianten des LoC, nämlich wahr oder falsch.“*

## GUID (Globally Unique Identifier)

Durch Einführung des Globally Unique Identifier (GUID) können Verwechslungen der Bauteile ausgeschlossen werden. Bauer [5, S. 30] definiert den GUID als *„Automatisch generierter, weltweit eindeutiger Code als offener Standard im Bauwesen zur eindeutigen Kennzeichnung von Bauelementen in digitalen Modellen.“* Jedes Bauteil in einem Projekt erhält demzufolge einen eindeutigen, sprachlich unabhängigen Code, der nicht veränderbar ist.

## ASI-Merkmalserver

Der ASI-Merkmalserver dient als Datenbank, die die Struktur der Eigenschaften von Materialien und Bauelementen dargestellt. Diese Datenbank legt die ÖNORM A 6242-2 [3] fest und kann auf der Website von freeBIM [11] aufgerufen werden. Dabei ist zu beachten, dass der Fokus rein auf der Beschreibung der Bauelemente und der Materialien liegt (Attribute) und aus diesem Grund es nicht notwendig ist, Bauelemente an sich zu speichern [3, S. 10]. Der ASI-Merkmalserver basiert auf einem von buildingSMART Data Dictionary (bSDD) vorgegebenen GUID für jede Materialien, Merkmale und Werte [5, S. 10].

## bS

bS steht für buildingSMART [12], eine internationale, nichtstaatliche, Non-Profit-Organisation. Diese Organisation hat sich u.a. zum Ziel gesetzt Open-BIM-Standards, wie IFC (Industry Foundation Classes), BCF (BIM Collaboration Format), IDM (Information Delivery Manual) und MVD (Model View Definition) zu definieren sowie Software und Menschen zu zertifizieren.

## bSDD

Im bSDD, dem buildingSMART Data Dictionary, finden sich laut Bauer [5, S. 28] die zu verwendenden Benennungen von Bauelementen, Materialien und deren Merkmalen nach dem offenen Klassifizierungssystem von bS basierend auf der ISO 12006-3 [13]. Der bSDD beschreibt im weitesten Sinne einen internationaler Merkmalsserver. Auf der Website von buildingSMART [14] ist er einzusehen.

## Industry Foundation Classes

Im weiteren Verlauf erläutert Abschnitt 2.3 die Industry Foundation Classes (IFC) genauer.

## BIM Collaboration Format

Das BIM Collaboration Format ist nach Bauer [5, S. 29] *„ein offenes Dateiformat, welches den Austausch von Nachrichten und Änderungsanforderungen zwischen BIM-Viewern und BIM-Autorenssoftware unterstützt.“*

## Information Delivery Manual

Das Information Delivery Manual (IDM) ist eine nach ISO 29481-1 [15] definierte Methodik, um Prozesse und Informationsflüsse während des Lebenszyklus eines Gebäudes festzuhalten und zu spezifizieren [16]. Es legt fest, welche Informationen und in welchem Umfang ein Projektbeteiligter zu einem gewissen Zeitpunkt zur Verfügung zu stellen hat [17].

## Model View Definition

Die Model View Definition (MVD) beschreibt jenen Datendetailierungsgrad, der für den Endanwender eines digitalen Projekts notwendig ist, da die meisten Anwender ihren Fokus in unterschiedlichen Aspekten setzen und somit nicht immer der gesamte Funktionsumfang notwendig ist. So benötigt z.B. ein Tragwerksplaner genaue Informationen zu tragenden Gebäudeelementen, nicht aber die der geplanten Raumnutzung [17] [18, S. 7]. Abbildung 2-4 liefert eine graphische Veranschaulichung der MVDs.

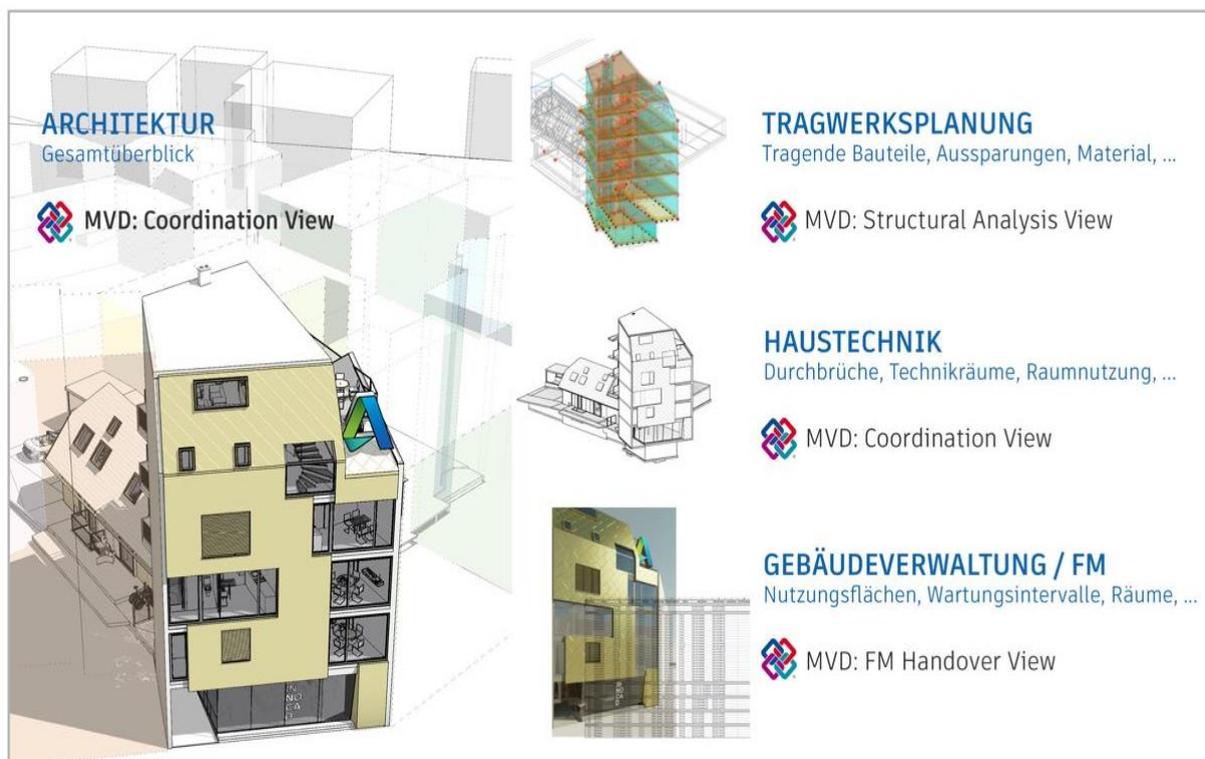


Abbildung 2-4: MVD Variationen [18, S. 7]

## Digitale Baueinreichung

Der Begriff der digitalen Baueinreichung ist nicht eindeutig definiert. Prinzipiell kann jede Art der Baueinreichung, die in geringster Weise einen digitalen Aspekt aufweist, mit diesem Begriff versehen sein. Beispielsweise trägt die im Juni 2019 eingerichtete Baueinreichung der Stadt Wien, die die Einreichung des Bauvorhabens online als pdf-Abgabe ermöglicht, diese Bezeichnung. Abschnitt 3 erläutert die digitale Baueinreichung der Stadt Wien.

---

In dieser Diplomarbeit hat die Bezeichnung digitale Baueinreichung eine allumfassendere Bedeutung. Sie beinhaltet in einem BIM-Programm erstellte Pläne. Diese Modelle müssen mit Hilfe der IFC-Struktur exportierbar sein, sodass sie in Folge von Überprüfungssoftwares les- und überprüfbar sind.

### **Prüfregeln**

Regeln in einer Überprüfungssoftware, die dazu dienen, ein BIM-Modell zu kontrollieren, heißen Prüfregeln und unterteilen sich in 3 Kategorien: formal, qualitativ und integrativ. Formale Prüfregeln kontrollieren, ob bestimmte Informationen vorhanden sind. Qualitative Prüfregeln ermöglichen z.B. eine Überprüfung auf das Vorhandensein von Objekten oder deren Abmessungen. Die Grenze zwischen formalen und qualitativen Regeln ist nicht immer klar ziehbar. Der integrative Begriff beschreibt Regeln, die mehrere Objekte eines Modells betreffen. Hierunter fallen u.a. Fluchtwegüberprüfungen, für deren Kontrolle Räume sowie Türen zu berücksichtigen sind.

### **Prüfroutinen**

Prüfroutinen bezeichnen den Überbegriff der Regelerstellung, der Überprüfung an sich sowie der anschließend erstellten Prüfprotokolle.

## **2.2 Softwarelösungen**

Nachfolgender Abschnitt erläutert die in dieser Diplomarbeit herangezogenen Softwarelösungen.

### **Revit**

Revit ist eine BIM-fähige Software der US-amerikanischen Firma Autodesk Inc. Diese Software erlaubt es, fachbereichsübergreifende Modelle zu erstellen. Revit ermöglicht es, Architektur-, Ingenieurbau- und Gebäudetechnik-Modelle in einer Software zu erstellen. Da Revit auf „Open BIM“ beruht, ermöglicht es den Austausch der Modelle mittels IFC mit anderen Programmen. Neben Revit existieren noch weitere BIM-Programme. Andere BIM-fähige Programme finden an dieser Stelle keine Erwähnung, da die zu erstellenden Pläne für die weitere Überprüfung in dieser Diplomarbeit in Revit (Version 2020) erstellt wurden.

### **Solibri**

Solibri wurde von dem aus München stammenden Unternehmens Nemetschek Group [19] entwickelt. Diese Software ermöglicht die Darstellung und Weiterverwendung von IFC-Dateien. Zu diesen Verwendungsmöglichkeiten zählen u.a. das Zusammenführen von mehreren IFC-Modellen, das Kommentieren und Erstellen von Problemen, das Überprüfen von Modellen und das Erstellen und Anpassen von Regeln für die Überprüfung.

Das Angebot von Solibri umfasst vier verschiedenen Funktionsumfänge/Ausführungen: Anywhere, Site, Office und Enterprise. Die verschiedenen Ausführungen unterscheiden sich allein durch den Grad der möglichen Anwendungen. Ein Überblick der Fähigkeiten [20] gibt Abbildung 2-5. In dieser Diplomarbeit wurde mit der Solibri Version 9.10.5.18 gearbeitet.

	 Solibri Anywhere	 Solibri Site	 Solibri Office	 Solibri Enterprise
Modelle visualisieren	✓	✓	✓	✓
Mehrere IFCs zusammenführen	✓	✓	✓	✓
Kommentieren von Problemen	✓	✓	✓	✓
Erstellen von Problemen	✓	✓	✓	✓
Austausch mit dem BCF Connector	✓	✓	✓	✓
Markups & Bemaßungen	✓	✓	✓	✓
Klassifikationen verwenden	✓	✓	✓	✓
Klassifikationen erstellen		✓	✓	✓
Mengen & Informationen auswerten		✓	✓	✓
Modelle prüfen			✓	✓
Regeln anpassen und erstellen			✓	✓
Autorun für die Automatisierung				✓
Flexible Skalierung der Benutzeranzahl				✓

Abbildung 2-5: Vergleich der Solibri Ausführungen und ihrer Anwendungsmöglichkeiten [20]

### 2.3 Industry Foundation Classes

Industry Foundation Classes, kurz IFC, ist ein standardisiertes offenes Datenaustauschformat, entwickelt und herausgegeben von buildingSMART International. IFC dient der Übertragung eines mittels BIM erstellten Gebäudemodelles zu einer zweiten Software, mit der u.a. eine Betrachtung des Modells sowie Kollisionsprüfungen, Kostenabschätzungen und die Erstellung von Terminplänen und Analysen möglich ist [21]. Genaugenommen handelt es sich hierbei nicht um ein Dateiaustauschformat, sondern um eine Datenstruktur. Damit ist gemeint, dass die Daten eines Gebäudemodelles als Struktur, also Geometrie und Daten, sowie Lage und Material weitergegeben werden. Diese Struktur ermöglicht lediglich das Öffnen, Betrachten und Kontrollieren, nicht aber das Verändern der Daten. Der Planer entscheidet im Einzelfall, welche MVD er weitergibt. Diese Entscheidung hängt maßgeblich davon ab, für welche Anwendungen das Modell angedacht ist.

buildingSMART International [22] gibt die MVD heraus. Die offiziellen, zurzeit in Verwendung befindlichen Versionen und Views listet und beschreibt Tabelle 1 auf.

<b>IFC Version und View</b>	<b>Definition</b>
IFC 2x3 Coordination View	Räumliche und physikalische Komponenten für die Entwurfskoordination zwischen den Bereichen Architektur, Statik und Gebäudetechnik
IFC 2x3 Space Boundary Addon View	Identifizierung und Export zusätzlicher Raumbegrenzungen (Polygone, die das Ausmaß des Kontaktes eines Raumes mit direkt angrenzenden Flächen (z.B. Wände, Böden, Decken) und Öffnungen definieren). Kann für die Gebäudeenergieanalyse und Mengenermittlung verwendet werden.
IFC 2x3 Basic FM Handover View	Übergabe von Modellinformationen aus Planungs- und Konstruktionsanwendungen an Computer-Aided Facility Management- (CAFM-) und Computerized Maintenance Management System (CMMS-) Anwendungen sowie Übergabe von Modellinformationen aus Konstruktions- und Inbetriebnahme-Software an CAFM- und CMMS-Anwendungen
IFC 2x3 Structural Analysis View	Ein Statikmodell, das in einem Statikprogramm von einem Statiker für eine oder mehrere Statikprogramme erstellt wird.
IFC 4 Reference View	Vereinfachte geometrische und relationale Darstellung von räumlichen und physikalischen Komponenten zu Referenzmodellinformationen für die Entwurfskoordination zwischen Architektur-, Struktur- und Gebäudetechnik-Bereichen.
IFC 4 Design Transfer View	Fortgeschrittene geometrische und relationale Darstellung von räumlichen und physikalischen Komponenten, um die Übertragung von Modellinformationen von einem Programm zum anderen zu ermöglichen. Keine "Hin- und Her"-Übertragung, sondern eine genauere einseitige Übertragung von Daten und Zuständigkeiten.

*Tabelle 1: Beschreibung von IFC Versionen und MVDs [23]*

Die ÖNORM A 6241-2 listet ebenfalls die MVD, wie in Tabelle 2 ersichtlich, auf. Diese weichen allerdings von der Liste von buildingSMART International ab. Dies lässt sich darauf zurückführen,

dass die ÖNROM A 6242-2 bereits 2015 herausgegeben wurde, während die buildingSMART International Website permanent aktualisiert wird und dadurch immer auf dem neuesten Stand ist.

### IFC Versionen und „Sichten“ ÖNORM A 6241-2

IFC 2x3 Coordination View
IFC 2x3 Coordination View 2.0
IFC 2x3 Basic FM Handover View 2.0
IFC 2x3 Extended FM Handover View 2.0
IFC4 Basic Coordination View 2.0
IFC4 Catalog View

Tabelle 2: Versionen und „Sichten“ laut ÖNORM A 6241-2 [3, S. 9]

Zusätzlich gibt es, laut buildingSMART International [22] für IFC 4 bereits neue MVD, die noch in der Entwurfsphase sind. Die, sich in der Entwurfsphase befindlichen MVD listet Tabelle 3 auf.

MVD	Definition
IFC 4 Quantity Takeoff View	Abschätzen und Verfolgen von Materialien und Kosten
IFC 4 Energy Analysis View	Abschätzung und Verfolgen von Energieverbrauch und Kosten
IFC 4 Product Library View	Herstellerproduktinformation und Konfigurationen
IFC 4 Construction Operations Building Information Exchange	Lebenszyklusinformation für die Aufrechterhaltung von Einrichtungen und Systemen innerhalb von Gebäuden

Tabelle 3: Beschreibung von IFC Versionen und Sichten in der Entwurfsphase [23]

IFC 4 ist seit 2013 die neueste Version und seitdem ein offizieller ISO Standard (ISO 16739:2013), seit 2017 eine DIN-Norm (DIN EN ISO 16739:2017-04) [24].

Momentan sind beide Versionen, IFC 2x3 und IFC 4, parallel in Verwendung. Dies resultiert aus der Tatsache, dass IFC 4 noch nicht von allen Programmen Unterstützung findet. IFC 2x3 ist allerdings von einer Großzahl an Programmen lesbar und wird somit derzeit am häufigsten verwendet

---

[18, S. 6]. Grundsätzlich gibt es zwei Typen von IFC-Dateiformaten: Der erste Typ dient für die weitere Verwendung der Datei. Dieses Standardformat wird mit (.ifc) abgekürzt und existiert darüber hinaus noch in einer komprimierbaren Ausprägung (.ifcZIP). Der zweite Typ ist für nicht IFC-unterstützende Formate, die aber über eine Extensible Markup Language (XML)-Struktur verfügen: das (.ifcXML) Format. Dieses existiert zusätzlich in einer komprimierten Version (.ifcXMLZIP). [18, S. 6].

### 2.3.1 Unterschied IFC 2x3 und IFC 4

Die IFC Versionen 2x3 und 4 unterscheiden sich vorwiegend in den Anzahlen der Klassen (engl. Entities), Property Sets (Merkmallisten) und Materiallayer.

Jedes Bauteil eines Projekts ist eine **Klasse**. Dazu zählen u.a. Wände, Türen, Stützen/Pfeiler. IFC bezeichnet diese Elemente in der Struktur mit einem vorangestellten „Ifc“ sowie einer nachfolgenden Bezeichnung des jeweiligen Elementes. Am Beispiel der vorherig genannten Elemente lautet die Bezeichnung wie folgt: IfcWall, IfcDoor und IfcColumn. Insgesamt gibt es bei IFC 4 776 Entities [25]. Diese Ebene trägt die Bezeichnung „Elementebene“ bei der eine Unterteilung in IfcElements (Gebäudeelemente) und IfcSpatialElements (Raum- oder Dokumentationselemente) stattfindet.

Des Weiteren erfolgt eine Zuordnung von sogenannte **Property Sets (Pset)** zu den Elementen. Diese geben zusätzliche Informationen der Klassen an. Die Property Sets lassen sich in häufige Property Sets, sogenannte Pset\*Common, und andere übergreifende Property Sets unterscheiden. Die gemäß bsDD standardisierte Property Sets erhalten in der IFC-Struktur die Bezeichnung eines vorangestellten „Pset\_“, einer darauffolgenden Bezeichnung für das betreffende Element, sowie einem abschließenden „Common“. Am Beispiel einer Wand lautet die Bezeichnung „Pset\_Wall-Common“. Bei anderen Property Sets wird in der Bezeichnung der Teil, der sich auf das Element bezieht, weggelassen. Weitere Property Sets, wie von buildingSMART [25] vorgegeben, lauten am Beispiel einer Wand folgendermaßen:

- Pset\_ConcreteElementGeneral
- Pset\_PrecastConcreteElementFabrication
- Pset\_PrecastConcreteElementGeneral
- Pset\_ReinforcementBarPitchOfWall

Property Sets werden des Weiteren in Eigenschaften (Properties) unterteilt. Die Property Sets inklusive ihrer Eigenschaften zeigt Anhang A anhand des Beispiels einer Wand. ÖNORM A 6241-2 [3, S. 9] definiert Property Sets folgendermaßen: „*Alphanumerische Daten werden in PropertySets (Merkmallisten) zusammengefasst. Für Österreich sind genormte, zusätzliche PropertySets im ASI-Merkmalserver definiert.*“

Zusätzlich existieren sogenannte **Quantity Sets (QTO)**, Attribute, in denen Berechnungsergebnisse, wie z.B. Brutto- und Nettoraumfläche gemäß ÖNORM B 1800, gespeichert werden [3, S. 10]. Kennzeichnend für diese ist das beginnende „Qto\_“. Darauf folgt die Bezeichnung für das betreffende Element sowie der Begriff „BaseQuantities“. Das Quantity Set für eine Wand lautet somit:

Qto\_WallBaseQuantities. Tabelle 4 zeigt die unterschiedliche Anzahl der Entities und Property Sets sowie die variierenden Zwecke der IFC Version 2x3 und Version 4. Der Detaillierungsgrad der Property Sets hängt maßgeblich von den Projektphasen ab. Die Detailgenauigkeit definiert der LOD. Je genauer ein Objekt dargestellt wird, desto höher ist der LOD-Wert. Der LOG bzw. der LOI gibt an inwieweit die dem Objekt gegebenen Informationen ausgearbeitet sind. Bauer [26, S. 8] beschreibt in „BIM in der Praxis“ das gegenwärtige Nichtvorhandensein von eindeutigen und verbindlichen LOD-Werten für die unterschiedlichen Projektphasen. Daher muss die Zuordnung des LODs im projektabhängigen AIA festgelegt werden. Hierfür bieten die LOD Specifications 2015 des BIM-Forums eine Basis. Die weltweit verbreitetsten Spezifikationen sind im NBIM US (National BIM United States) Standards implementiert. Die Plattform 4.0 [26, S. 9] gibt zur Zuordnung des LOD zu den Projektphasen der ÖNROM EN 16310 gemäß des NBIM US Standards ein Beispiel an, das in Abbildung 2-6 ersichtlich ist.

Projektphasen ÖNORM EN 16310		Projektphasen Bautechnik	Level of Development Bautechnik (US NBIM LOD Specification)	Projektphasen Ausrüstung	Level of Development Ausrüstung (US NBIM LOD Specification)
0 Initiative	0.1 Marktstudie		100		
	0.2 Wirtschaftlichkeitsberechnung				
1. Initiierung	1. Initiierung				
	1.1 Projektbeginn				
	1.2 Machbarkeitsstudie				
	1.3 Projektbeschreibung				
2. Entwurf	2.1 Konzepterarbeitung		200-300		200
	2.2 Vorentwurf und ausgearbeiteter Entwurf				
	2.3 Technische Konstruktion oder Vorkonstruktion		300-400		300
	2.4 Detaillierte Konstruktion				
3. Beschaffung	3.1 Beschaffung		300-400		300
	3.2 Bauantrag				
4. Ausführung	4.1 Vorkonstruktion				
	4.2 Ausführung				
	4.3 Abnahme				
	4.4 Übergabe				
5. Nutzung	5.1 Betrieb		LoD (300-400), LoI (500)		LoD (300), LoI (500)
	5.2 Wartung				
6. Endwertung	6.1 Umgestaltung				
	6.2 Demontage				

Abbildung 2-6: Zuordnung des LOD zu den Projektphasen gemäß NBIM US Standards [26, S. 9]

	IFC 2x3	IFC 4
<b>Entities</b>	653	776
<b>Property Sets</b>	317	506
<b>Zweck</b>	Koordinierung der Planung und Fachplanung, Referenzierung,  Moderate Anforderungen für Übergabe zur Weiternutzung in anderen Applikationen [25]	<b>Reference View:</b> Koordinierung der Planung, Referenzierung, Visualisierung  <b>Design Transfer View:</b> Übernahme zur Weiternutzung in anderen Applikationen [25]

Tabelle 4: Gegenüberstellung IFC 2x3 und IFC 4 [25]

### 2.3.2 IFC nach ÖNORM A 6241-2

Unter anderem legt der ASI-Merkmalserver die Art der Beschreibung mittels IFC von Bauelementen, Materialien u.dgl. fest. Der ASI-Merkmalserver ist in einer Graph-Datenbank organisiert und in folgende „Knoten“ aufgeteilt [3, S. 10 f.]:

- Bauelemente (Elements)
- Materialien (Materials)
- Merkmale (Properties)
- Bemessungen (Measures)
- Werte oder Ausprägungen (Values) und
- Phasen (Phases)

### 2.3.3 Exportieren von IFC-Dateien

Die Prüfregelein in dieser Diplomarbeit verwenden die IFC-Datenstruktur, die aus dem Programm Revit gewonnen werden. Daher liegt der primäre Fokus auf dem Export solcher Dateien auf Basis der IFC Standards 2x3 und 4.

Revit ist laut Hersteller mit einer integrierten IFC-Schnittstelle, welche zusätzliche Open-Source-Erweiterungen zulässt, ausgestattet [18, S. 16]. Das Revit-IFC-Handbuch [18, S. 16] beschreibt: „Entwickler können auf den kompletten Quellcode zugreifen und den Exporter bei Bedarf individuell anpassen. Das ist vor allem dann praktisch, wenn bei einem Bauprojekt spezifische Workflows eine derartige Anpassung erfordern.“ Der Hersteller Autodesk empfiehlt, von Beginn an mit der Open-Source-Erweiterung von SourceForge, die auf deren Homepage [27] erhältlich ist, zu arbeiten. [18, S. 16].

Der Vorgang des Generierens von IFC-Dateien findet hierarchisch nach einer vorgegebenen Struktur statt. Der Aufbau der, das Gebäudemodell abbildenden, Datei erfolgt somit immer nach dem gleichen logischen Schema. Diese Struktur ist in Abbildung 2-7 ersichtlich [18, S. 9].



Abbildung 2-7: IFC-Struktur [18, S. 9]

Um Daten korrekt exportieren zu können, müssen sie zuvor den Regeln entsprechend erstellt werden. Um dies zu bewerkstelligen, sind alle Parameter, wie von buildingSMART International vorgegeben, mit dem richtigen Typ zu erstellen. Das heißt, alle Parameter sind entweder mit einem Namen oder Typ (Text, Zahl, Ja, Nein) zu erstellen und unter „IFC-Parameter“ zu gruppieren. Diese Parameter sind mit Hilfe des IFC-Formats exportier- und dadurch von anderen Programmen erkennbar [18, S. 13].

Erstellte Parameter lassen sich für die Fehlersuche oder für Analysen in einem Texteditor öffnen. Diese Datei unterteilt sich in den Kopfbereich (Header) und den Hauptbereich (Body). Der Kopfbereich, wie er exemplarisch in Abbildung 2-8 abgebildet ist, zeigt alle allgemeinen Informationen u.a. des Gebäudemodells, der Software und IFC-Version sowie der MVD. Informationen über Geometrie und Eigenschaften des Objekts bildet der Hauptbereich ab. [18, S. 14]

```
ISO-10303-21;
HEADER;

/*****
* STEP Physical File produced by: The EXPRESS Data Manager Version 5.02.0100.07 : 28 Aug 2013
* Module: EDMstepFileFactory/EDMstandAlone
* Creation date: Thu Mar 12 12:47:39 2020
* Host: DESKTOP-TPQ0H00
* Database: C:\Users\URSULA-1\AppData\Local\Temp\e91ba27e-7a05-4143-b233-db9b242e6f3a\74bb3e49-eaae-4565-a757-0f32153fe3d7\ifc
5507
* Database version:
* Database creation date: Thu Mar 12 12:47:37 2020
* Schema: IFC4
* Model: DataRepository.ifc
* Model creation date: Thu Mar 12 12:47:38 2020
* Header model: DataRepository.ifc_HeaderModel
* Header model creation date: Thu Mar 12 12:47:38 2020
* EDUser: sdal-user
* EDMgroup: sdal_group
* License ID and type: 5605 : Permanent license. Expiry date:
* EDMstepFileFactory options: 020000
*****/
FILE_DESCRIPTION(('ViewDefinition [ReferenceView_V1.1]'), '2;1');
FILE_NAME('2018_01', '2020-03-12T12:47:39', (''), (''), 'The EXPRESS Data Manager Version 5.02.0100.07 : 28 Aug 2013', '20190327_2315(x64) - Exporter 20.0.0.377 - Alternativ-UI 20.0.0.377', '');
FILE_SCHEMA(('IFC4'));
ENDSEC;
```

Abbildung 2-8: Header einer IFC-Datei

Um bei dem Beispiel einer Wand zu bleiben, sieht die entsprechende Zeile einer solchen im Texteditor wie folgt aus:

```
#463= IFCWALLSTANDARDCASE('2yaEzMO4z07uGnIxQaRPh_', #41, 'Basiswand:STB
200:2354696', $, 'Basiswand:STB 200', #436, #461, '2354696');
```

Mit Hilfe des Raute-Zeichens „#“ und einer Nummer, in diesem Beispiel „463“, erhält jede Zeile eine eindeutige Definition. So kann eine Zeile auf eine andere Zeile verweisen, die, in diesem Fall, die Wand hinsichtlich ihrer Position und Geometrie näher beschreibt. [18, S. 14]

```
#436= IFCLOCALPLACEMENT($, #435);
```

```
#461= IFCPRODUCTDEFINITIONSHAPE($, $, (#441, #459));
```

---

Zeilen verweisen solange untereinander bis ein logisches Modell generiert ist. Das gegenseitige Ineinandergreifen erreicht, dass Attribute nur einmal erwähnt werden müssen [18, S. 14]. Vor der IFC-Dateien-Generierung ist es ratsam, bereits bei Erstellung den späteren Einsatzbereich vor Augen zu haben. Ist sie lediglich zur Betrachtung gedacht oder soll sie digital weiter verwendbar bzw. bearbeitbar sein? Darauf aufbauend ist die entsprechende IFC Version (siehe Tabelle 1) zu wählen.

Revit empfiehlt vor dem Export die Exportier-Einstellungen zu überprüfen. In dem sogenannten „Mapping Table“ (Zuordnungstabelle) erfolgt die Zuordnung der jeweiligen Revit-Kategorien (z.B. Wände) zur IFC Klasse (z.B. IfcWall). Der „Mapping Table“ untergliedert sich in 3 Spalten. In der ersten Spalte stehen die nicht veränderbaren Revit-Kategorien. In der zweiten Spalte finden sich die IFC-Klassen wieder. Für den Fall, dass eine Kategorie nicht exportiert werden soll, ist in den zutreffenden Spalten „Nicht exportiert“ einzutragen. Die dritte Spalte, IFC-Typ, ist optional bzw. erfolgt durch automatische Zuordnung. Bei der manuellen Eingabe von Einträgen in den letzten beiden Spalten, ist auf die exakte Formulierung der IFC-Klassen und -Typen zu achten. Diese Klassen und zugehörigen Typen gibt buildingSMART heraus. Revit hat eine vorkonfigurierte Zuordnungstabelle integriert, jedoch kann alternativ eine eigene Erstellung der Tabelle erfolgen. [18, S. 23 ff.]

Beim Exportieren einer Revit-Datei besteht die Möglichkeit, die IFC-Version auszuwählen. Laut dem Revit-IFC-Handbuch [18, S. 28] ist das „IFC 2x3 Coordination View 2.0“ das zum derzeitigen Zeitpunkt meist verwendete Format und deshalb das empfohlene, da die Mehrheit der Programme gegenwärtig mit dieser Version arbeiten können. Für komplexere Geometrien in den Modellen allerdings ist es sinnvoll, IFC 4 zu verwenden, nachdem es bei dieser Version zu einer Verbesserung der Geometrieübersetzung kam. Zusätzlich kann beim Exportieren unter „Einrichtung ändern“ bei „Dateityp“ eingestellt werden, ob ein XML-Format erstellt bzw. ob die Datei zusätzlich komprimiert erstellt werden soll (Zip-Datei). [18, S. 28]

## 2.4 Gesetzliche Grundlage

Diese Diplomarbeit beschäftigt sich mit dem Versuch, Gesetze und Richtlinien in Solibri zu prüfen. Da eine Verwendung aller gültigen Gesetze und Richtlinien den Umfang einer Diplomarbeit übersteigt, fokussiert sich diese Arbeit exemplarisch auf einige Paragraphen von ausgesuchten Gesetzestexten. Die in dieser Arbeit ausgewählten Gesetze und Richtlinien sind:

- Bauordnung für Wien (BO für Wien) – Wiener Stadtentwicklungs-, Stadtplanungs- und Baugesetzbuch [1]
- Wiener Garagensetz 2008 (WGarG 2008) – Gesetz über das Einstellen von Kraftfahrzeugen, kraftbetriebene Parkeinrichtungen und Tankstellen in Wien [28]
- Österreichisches Institut für Bautechnik-Richtlinien (OIB-Richtlinien)
  - OIB-Richtlinie 3 – Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz 2019 [29]
  - OIB-Richtlinie 4 – Nutzungssicherheit und Barrierefreiheit 2019 [30]

---

Rechtliche Bestimmungen, die das Bauwesen betreffen, werden in Österreich auf Landesebene geregelt, wobei das kumulative Prinzip mit Bundesgesetzen gilt. Es gibt daher neun verschiedene Baugesetze. Da eine Berücksichtigung aller neun Gesetzgebungen den Umfang einer Diplomarbeit übersteigt, behandelt diese Arbeit nur die Gesetzgebung der Stadt Wien. Diese findet sich vor allem im Wiener Stadtentwicklungs-, Stadtplanungs- und Baugesetzbuch, kurz Bauordnung für Wien (BO für Wien). Ergänzend gibt es folgende Nebengesetze zur BO für Wien [31]:

- Wiener Kleingartengesetz
- Wiener Garagengesetz
- Wiener Aufzugsgesetz
- Gesetz über Kanalanlagen und Einmündungsgebühren
- Festsetzung des Einheitssatzes für die Kanaleinmündungsgebühr
- Wiener Ölfeuerungs-gesetz
- Wiener Baumschutzgesetz
- Gesetz zum Schutz gegen Baulärm
- Vermeidung unnötiger Staubentwicklung (Verordnung)

Ferner zu berücksichtigen sind folgende Verordnungen zur Bauordnung [31]:

- Wiener Bautechnikverordnung – WBTV, die hauptsächlich auf die OIB-Richtlinien verweist
- Bauplanverordnung
- Spielplatzverordnung
- Wiener Garagenverordnung (Ausgleichsabgabe)
- Beschluss über die Vergabe von Orientierungsnummern
- Beschluss über die einheitliche Nummerierung der Gebäude (Layout)
- Beschaffenheit der Gehsteige (Gehsteigverordnung)
- Festsetzung des Einheitssatzes für den Anliegerbeitrag nach § 51 BO: Verordnung der Wiener Landesregierung über den Einheitssatz des Anliegerbeitrages bei erstmaligem Anbau an eine Straße (Verkehrsfläche)

Des Weiteren ist auch das Wiener Feuerpolizeigesetz (WFPolG) zu berücksichtigen. Die Einteilung der Bauvorhaben erfolgt allgemein in drei Überkategorien. Diese sind laut der Website oesterreich.gv.at [32]:

- Geringfügige bzw. anzeige- und bewilligungsfreie Bauvorhaben
- Anzeigepflichtige Bauvorhaben und
- Bewilligungspflichtige Bauvorhaben.

Welcher Kategorie, der insgesamt sieben verschiedenen, ein Bauvorhaben zuzuordnen ist, regeln folgende Paragraphen in der BO für Wien: § 60 – Ansuchen um Baubewilligung, § 61 – Bewilligung von Anlagen, § 62 – Bauanzeige, § 62a – Bewilligungsfreie Bauvorhaben geregelt, § 70 – Bauverhandlung und Baubewilligung, § 70 a – Vereinfachtes Baubewilligungsverfahren, § 70 b –

---

Baubewilligungsverfahren für Bauwerke kleineren Umfangs, § 71 – Bewilligung für Bauten vorübergehenden Bestandes, § 71 a – Bewilligung für Bauten langen Bestandes, § 71 b – Sonderbaubewilligungen sowie im Wiener Kleingartengesetz für Baubewilligungen in Kleingärten geregelt. Gemäß § 63 Abs 1 sind abhängig von der Art des Baubewilligungsverfahrens u.a. folgende Unterlagen vorzulegen:

- Baupläne in dreifacher Ausführung
- Zustimmung des Eigentümers bzw. aller Miteigentümer falls dieser/diese sich von dem Bauwerber/den Bauwerbern unterscheiden
- Gegebenenfalls einen Energieausweis
- Gegebenenfalls einen Nachweis eines Sachverständigen über den Schallschutz
- Gegebenenfalls einen Nachweis über die Berücksichtigung von technischer, ökologischer und wirtschaftlicher Einsetzbarkeit von hocheffizienten alternativen Systemen
- Gegebenenfalls Bewilligung des Bauplatzes oder Bauloses
- nachvollziehbare Berechnung der Anliegerleistungen sowie der Stellplatzverpflichtung einschließlich eines Nachweises über das Ausmaß der Erfüllung der Stellplatzverpflichtung
- Gegebenenfalls eine statische Vorbemessung
- Nachweis der Verfügbarkeit über eine ausreichende Wassermenge zur Brandbekämpfung
- eine Bestätigung des Planverfassers, dass die Grundsätze des barrierefreien Planens und Bauens eingehalten werden
- Gegebenenfalls die Zustimmung des Betreibers des Straßenkanals zur Einleitung bestimmter Mengen an Niederschlagswässern sowie der Nachweis, dass die nicht in den Kanal eingeleitete Menge der Niederschlagswässer beseitigt oder gespeichert wird

Für die Bewilligung von Bauvorhaben ist in Wien die Magistratsabteilung (MA) 37, die Baupolizei, zuständig. Bauanzeigen sind bei Veränderungen des Gebäudeinneren einzubringen. Als Anschauungsbeispiel führt die Website der Stadt Wien vom MA 37 [33], Loggienverglasungen und Fens-  
tertausch an. Der Beginn der Bauarbeiten darf unverzüglich nach der Einreichung der Unterlagen bei der MA 37 erfolgen. Es sei denn, das äußere Erscheinungsbild verändernde Bauvorhaben liegt in einer Schutzzone oder es sind statische Vorbemessungen notwendig. In diesen Fällen ist der Baubeginn erst ein Monat nach Einreichung der Unterlagen gestattet. Bauanzeigen haben keine Bescheide zur Folge und es kommt zu keiner Bauverhandlung. Die MA 37 hat jedoch sechs Wochen lang Zeit, das Bauvorhaben zu untersagen. Vereinfachte Baubewilligungsverfahren nach § 70a BO für Wien [1] dürfen eingereicht werden, sofern kein Ausschließungsgrund laut § 70a BO für Wien vorliegt. Ausschließungsgründe gemäß § 70a BO für Wien [1] sind:

- Bauvorhaben, für die eine Bewilligung von Abweichungen nach §§ 69, 76 Abs. 13 oder 119 Abs. 6 erforderlich ist;
- Bauvorhaben, für die eine Bewilligung gemäß § 71 beantragt ist;
- Bauvorhaben in Schutzgebieten, und zwar auf Grundflächen im Wald- und Wiesengürtel sowie in Parkschutzgebieten;

- Bauvorhaben in Erholungsgebieten: auf Grundflächen in Parkanlagen und auf sonstigen für die Volksgesundheit und Erholung der Bevölkerung notwendigen Grundflächen;
- Bauvorhaben in Gebieten, für die Bausperre besteht;
- der Abbruch von Bauwerken in Schutzzonen sowie von Gebäuden mit einem Errichtungszeitpunkt vor 1.1.1945;
- Bauvorhaben in Gebieten der Bauklasse VI;
- Bauvorhaben, für die eine Grundabteilungsbewilligung erforderlich ist, aber noch nicht vorliegt, sowie Bauvorhaben auf Bauplätzen oder Baulosen, für die ein Bauverbot besteht;
- Bauwerke, deren Höhe 26 m überschreitet;
- Bauvorhaben für Betriebe, die in den Anwendungsbereich der Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4.7.2012 zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen, zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinie 96/82/EG des Rates fallen;
- das Anlegen von Steinbrüchen, Schotter-, Sand-, Lehm- und Tongruben sowie anderer Anlagen zur Ausbeutung des Untergrundes, ferner das Anlegen von Schlacken-, Schutt- und Müllhalden;
- bestehende, jedoch nicht bewilligte Bauwerke;
- Bauvorhaben, die sich auf bereits begonnene Bauführungen beziehen und über den Umfang des § 60 Abs. 1 lit. c hinausgehen.

Der Baubeginn bei vereinfachten Bewilligungsverfahren kann einen Monat nach Einreichung der Unterlagen erfolgen. Es erfolgt weder eine Ausstellung eines Bescheides noch eine Abhaltung einer Bauversammlung. Die MA 37 hat drei Monate, beziehungsweise in Schutzzonen vier Monate, Zeit eine Untersagung auszustellen. Nachbarn haben das Recht, subjektiv-öffentliche Rechte bis zu drei Monaten nach Baubeginn anzumelden. Ein subjektiv-öffentliches Recht ist laut Frenz [34, S. 264] „... gegeben, wenn durch eine Vorschrift des öffentlichen Rechts die Rechtsmacht eingeräumt wird, vom Staat zur Verfolgung eigener Interessen ein bestimmtes Verhalten verlangen zu können.“ Nachbarn haben somit das Recht, Gesetze im eigenen Interesse einzufordern. Allgemeine Baubewilligungen von Bauten oder baulichen Anlagen sind für nicht dauernd bestehende Bauten oder solche mit vorübergehendem Zweck einzureichen. Der Baubeginn darf in diesem Fall erst nach Erteilung der Baubewilligung erfolgen. Die Baubewilligung kann darüber hinaus zeitlich begrenzt oder bis auf jederzeitigen Widerruf erfolgen. Bestehen Gebäude oder bauliche Anlagen bereits länger als 30 Jahre ohne Bewilligung, sind diese nach § 71a BO für Wien- Bewilligungen für Bauten langen Bestandes bewilligbar. Bewilligungen gelten in diesem Fall nur bis auf jederzeitigen Widerruf. Sonderbaubewilligungen werden für nicht bewilligte Gebäude mit einem Fertigstellungsdatum vor dem 1. Mai 1997, die durch keine andere Verfahrensart bewilligt werden können, erteilt. Hierbei ist die Bestandsdauer nachzuweisen. Die Bewilligung gilt höchstens zehn Jahre. Für Bauvorhaben in Kleingärten ist eine Baubewilligung in Kleingärten gemäß dem Wiener Kleingartengesetz [35] zu beantragen. Der Baubeginn darf nach der Erstattung des vollständig belegten Bauansuchens erfolgen. Es wird weder ein Bewilligungsbescheid ausgestellt noch eine Bauverhandlung abgehalten. Die MA 37 hat drei Monate Zeit eine Untersagung auszustellen. In diesem Zeitraum können Nachbarn ihre subjektiv-öffentlichen Rechte geltend machen. [33]



---

### 3 Derzeitige Entwicklungen im Bereich digitaler Baueinreichung

Die zentrale Frage in der Zukunft der digitalen Baueinreichung stellt die Überprüfung digital eingereichter Pläne dar. In einer vollständig digitalen Zukunft sollte ebenfalls die Überprüfung automatisch ablaufen und nicht händisch erfolgen müssen. Seit dem 18. Juni 2019 ist die Einbringung von Bauansuchen bei der Stadt Wien [36] online möglich. Anträge können über das Internet eingebracht und Pläne sowie Dokumente hochgeladen werden. Eine klare, einfache Sprache soll die Baueinreichung für Nicht-Fachkundige erleichtern. So wird z.B. die Einreichung von Testanträgen ohne Weiterleitung an die Behörde ermöglicht. Die bisherige Anforderung, drei Planparien auf Papier einzureichen, wird durch die digitale Baueinreichung auf eine Planparie, die weiterhin auf Papier abzugeben ist, reduziert. Diese digitale Baueinreichung ist allerdings nur ein Angebot der Stadt Wien und ist nicht zwingend in Anspruch zu nehmen. Die MA 37 [36] bezeichnet die digitale Baueinreichung als ersten „... Schritt zu einem Baubewilligungsverfahren, das komplett online und mit 3-dimensionalen Modellen abgewickelt werden kann.“ Somit ist zum derzeitigen Stand die Übermittlung von Plänen und Unterlagen digital möglich. Die Überprüfung erfolgt allerdings noch nach altbewährter Methode von einer Person ohne Zuhilfenahme von digitalen Überprüfungsprogrammen.

Fiedler [37, S. 24] unterteilt den digitale Verfahrensablauf in vier Schritte:

1. Digitale Einreichung
2. Digitale Überprüfung
3. Verfolgung des Projekts und
4. Digitale Archivierung.

#### Computerunterstützte Überprüfung

Die digitale Überprüfung unterscheidet sich in die computerunterstützte Teilüberprüfung und die computerunterstützte Gesamtüberprüfung. Mit Hilfe von speziellen Programmen, z.B. Solibri, sind Gesetze und Richtlinien überprüfbar. Trifft dies nur auf einen Teil der Gesetze und Richtlinien zu, wird in diesem Fall von einer „computerunterstützten Teilüberprüfung“ gesprochen. Sind alle Gesetze und Richtlinien mit einer Software automatisch überprüfbar, fällt dies unter die Bezeichnung „computerunterstützte Gesamtprüfung“. Mit Solibri ist dies zum heutigen Zeitpunkt noch nicht möglich. Laut Fiedler [37, S. 103] wird die computerunterstützte Gesamtüberprüfung in Singapur allerdings erfolgreich angewendet. Das lässt darauf schließen, dass Solibri in Zukunft ebenfalls in der Lage sein wird, die computerunterstützte Gesamtüberprüfung anzubieten. Beide Überprüfungsmethoden setzen allerdings einen mit einem BIM-Programm gezeichneten Plan für die Überprüfung voraus.



## 4 Solibri-Grundlagen und Regelerstellungsdokumentation

Dieser Abschnitt evaluiert die Prüfung von BIM-Modellen, die mittels der IFC-Struktur exportiert werden, auf Basis ausgewählter Rechtsmaterienteile mit Hilfe von Solibri und dokumentiert den Überprüfungsprozess.

### 4.1 Regelerstellung in Solibri

Die BIM-Modell-Betrachtungs- und -Überprüfungssoftware Solibri bietet die Möglichkeit, eigene Regeln für die Kontrolle von Modellen zu erstellen. Die Überprüfung erfolgt auf Basis der IFC-Struktur, die aus einer BIM-fähigen Software zu exportieren ist. Prüfregeln lassen sich in der Rubrik „Ruleset Manager“ (Regelsatz Manager) erstellen. Dieses Menü gliedert sich gleichzeitig in fünf Fenster. Abbildung 4-1 zeigt einen Überblick über den Ruleset Manager Arbeitsbereich. Im ersten Fenster, in Abbildung 4-1 rot eingezeichnet, zeigt die Regelsatzordner. Das Layout ähnelt einer klassischen Ordnerstruktur. Die bereits von Solibri vorinstallierten Überprüfungsregeln sind hier einsehbar. Eigene Regeln sind in einer der bestehenden oder in einem neu erstellten Ordner abspeicherbar. Für diese Diplomarbeit wurde ein eigener Ordner „Diplomarbeit“ erstellt. Das Fenster für die Regelsatzordner sowie den eigens erstellten Ordner stellt Abbildung 4-2 dar.

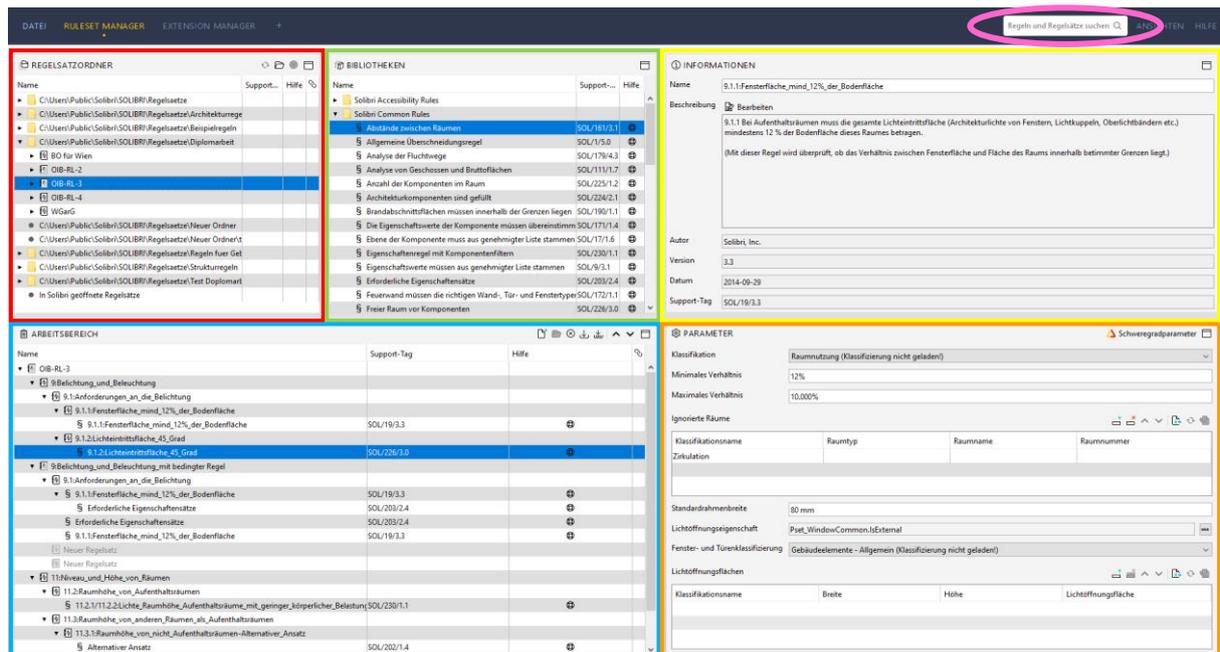


Abbildung 4-1: Fenster des Ruleset Managers im Überblick

Die in den Ordnern abgelegten Regelsets sind im Fenster „Arbeitsbereich“ offenbar, in Abbildung 4-1 blau gekennzeichnet. Dies erfolgt mit dem Ordnersymbol . Bei Erstellung eines neuen Ordners ist der entsprechende Ordner im Regelsatzordner auszuwählen und im Arbeitsbereich Fenster ein neues Ruleset mit dem Symbol  zu erstellen. Für die Diplomarbeit wurde für jedes Gesetz bzw. jede Richtlinie ein eigenes Ruleset erstellt. Innerhalb der Rulesets ist es möglich, eine Ordnerstruktur zu erstellen, an dessen Ende jeweils eine Regel zu finden ist. So finden sich z.B. in dem Ruleset für die OIB RL 3 Unterordner für die jeweiligen Kapiteln bzw. Unterkapitel wieder.

Die Regeln sind im untersten Ordner der Hierarchie angesiedelt. Das Arbeitsbereich-Fenster sowie die Ordnerstruktur der OIB RL 3 zeigt Abbildung 4-3.

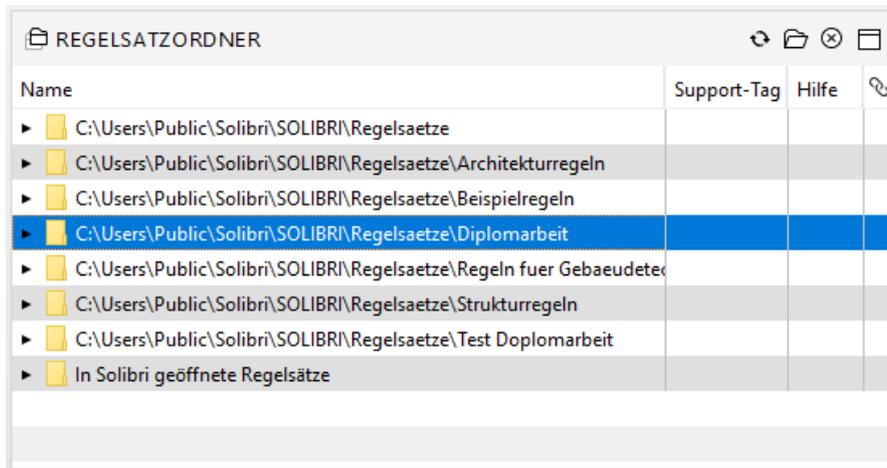


Abbildung 4-2: Fenster der Regelsatzordner

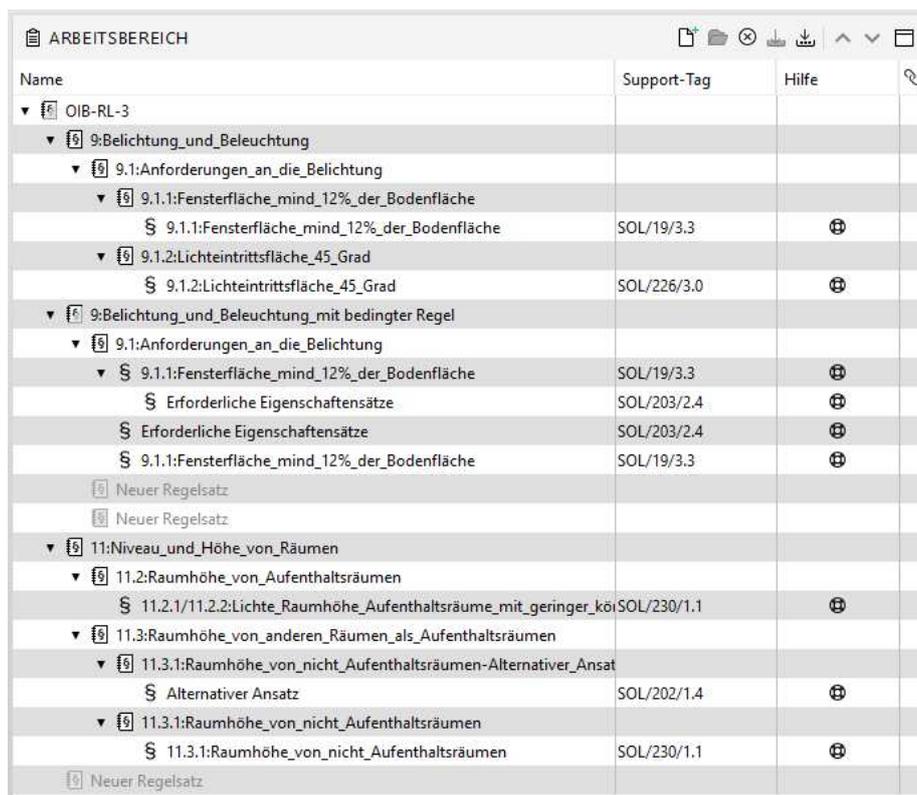


Abbildung 4-3: Ordnerstruktur der OIB RL 3 im Fenster Arbeitsbereich

Regeln sind nicht von Grund auf selbst erstellbar, sie müssen immer auf einer von 54 Solibri Schemen beruhen. Diese stellt das Fenster „Bibliotheken“, in Abbildung 4-1 grün gekennzeichnet, dar. Um gezielt nach der passenden Vorlage suchen zu können, existiert ein Suchfeld, das in Abbildung 4-1 rosa eingekreist ist. Hier sind die Bibliothek sowie die Regelsatzordner auf Stichwörter durchsuchbar. Ist die passende Vorlage gefunden, ist sie mittels „Drag and Drop“ auf die zu erstellende Regel im Arbeitsbereich ziehbar. Die Fenster „Informationen“ und „Parameter“ stellen die

Regeln detailliert dar. Im Fenster der Informationen, in Abbildung 4-1 gelb markiert, besteht die Möglichkeit, einen Namen für die Regel zu vergeben sowie eine Beschreibung hinzuzufügen. In dieser Diplomarbeit besteht der Name aus dem jeweiligen Paragraphen bzw. der Kapitelbezeichnung der Regel sowie einen, von der Autorin dieser Diplomarbeit vergebenen, Titel. Des Weiteren werden Autor, Version, Datum und der „Support-Tag“ des zugrundeliegenden Solibri-Schemas angezeigt. Das Informations-Fenster zeigt Abbildung 4-4 exemplarisch.

Abbildung 4-4: Informations-Fenster einer Regel

Die eigentliche Regelerstellung erfolgt im Fenster „Parameter“, in Abbildung 4-1 orange kenntlich gemacht. Je nach zugrundeliegendem Solibri-Schema sieht die Darstellung unterschiedlich aus. Die Parameter für die zu erstellenden Regeln erläutert Abschnitt 5 näher. Des Weiteren sind Solibri-Regeln miteinander kombinierbar. Dies erfolgt nach einer Art „Wasserfallprinzip“. Miteinander verknüpfte Regeln werden der Reihe nach überprüft. Bei erfolgreicher Überprüfung der obersten Regel springt der Überprüfungsprozess auf die nachfolgende Regel weiter. Diese Regeln bezeichnet diese Diplomarbeit nachfolgend als „bedingte Regeln“. Die Überprüfung von Regeln basiert auf der IFC-Struktur. BIM-Modelle sind mittels dieser Struktur aus der BIM-Software zu exportieren und in Solibri importierbar. Die Regeln können auf diese Struktur zurückgreifen und so Modelle kontrollieren. Die sich derzeit in der Beta-Phase befindliche application programming interface (API) (übers.: Anwendungsprogrammierschnittstelle) Regelvorlage soll es in Zukunft ermöglichen, schnell eigene Regeln zu erstellen und zu nutzen [38].

### Klassifikationen

Die Funktion Klassifikation bietet in der Modell-Ansicht in Solibri die Möglichkeit, individuell und automatisiert einzelne Komponenten anhand bestimmter Werte zu gruppieren. Diese Werte kommen aus der IFC-Struktur des Modells. Klassifikationen können u.a. für Gebäudeelemente, Raumgruppierungen, Raumnutzungen, Ausgänge und vertikale Zugänge erstellt werden. Es besteht die Möglichkeit, jeder dieser Klassifikationsnamen Komponenten zuzuordnen und Regeln für die

Klassifizierung zu erstellen. Ein Beispiel für Klassifizierungseinstellungen ist in Abbildung 4-5 ersichtlich. Mit Hilfe von Klassifikationen lassen sich Überprüfungsregeln effizient erstellen.

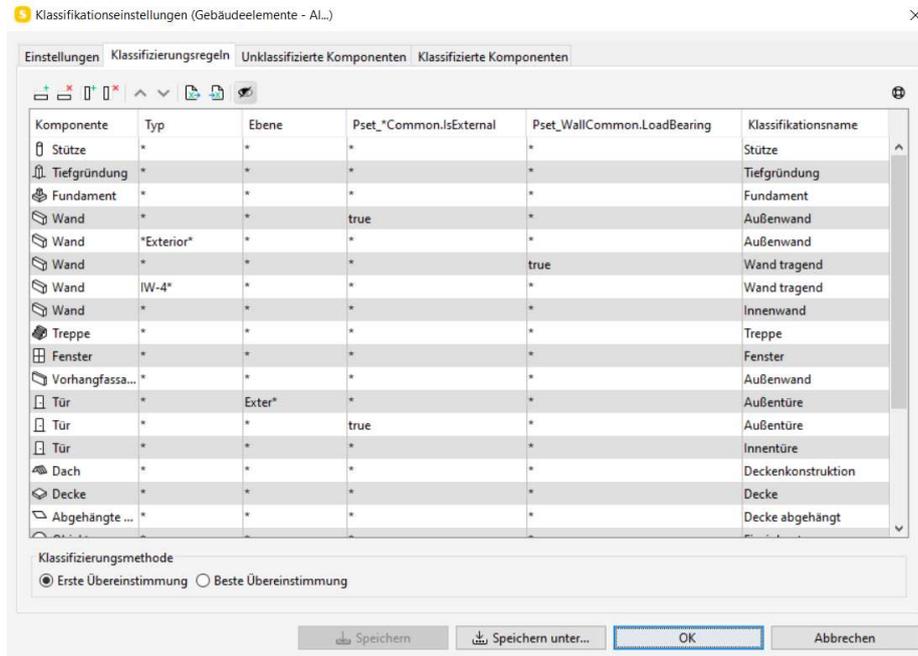


Abbildung 4-5: Klassifikationseinstellungen für allgemeine Gebäudeelemente

## 4.2 Dokumentation der Regelerstellung

Die computerunterstützte Überprüfbarkeit von österreichischen Gesetzen und Richtlinien wird in dieser Diplomarbeit exemplarisch an einigen Beispielen getestet. Um die Entstehungsprozesse im Nachhinein nachvollziehen zu können, erfolgte die Erstellung von drei Excel-Dokumenten. Zuerst dokumentieren die „Versuchsprotokolle“ jede Regel bzw. jedes Gesetz. Darüber hinaus stellt die „Übersichtstabelle“ alle Gesetze gegenüber. Die dritte Tabelle listet alle formalen Kriterien auf und ordnet sie den Regeln, in denen diese vorkommen, zu. Somit ist auf einen Blick feststellbar, welches Kriterium in welchen Regeln ihre Anwendung findet.

### Versuchsprotokolle bestehend aus 4 Abschnitten

Der Beginn jedes Protokollierungsvorganges eines Gesetzes dokumentiert das Datum der Versuchsdurchführung sowie die an dem Versuch beteiligten Personen. Weiters führt das Protokoll das Gesetz bzw. die Richtlinie und den Titel des Gesetzes / der Richtlinie, so wie es/sie in Solibri gespeichert wird, an. Einen exemplarischen Beginn stellt in Abbildung 4-6 dar.

VERSUCHSPROTOKOLL				
<b>Versuch Nr.</b>	1	<b>Datum:</b>	08.10.2019	<b>Beteiligte:</b> Ursula Mihatsch
		Artikel	§	Abs
<b>NAME:</b>	OIB RL 3		9	1
<b>Abkürzung:</b>	9.1.1: Fensterfläche mind. 12% der Bodenfläche			
				Lit
				1

Abbildung 4-6: Versuchsprotokoll Abschnitt 1

Darüber hinaus gilt es auch, das Ziel des Versuchs anzugeben. Diese Zeile existiert, um das Gesetz näher zu präzisieren, für den Fall, dass das Gesetz Interpretationsspielraum lässt. Das Feld „Durchführung/Annahmen/Anmerkungen“ bietet Raum für die Erläuterungen der zur Versuchsdurchführung getroffenen Annahmen und Anmerkungen. Abbildung 4-7 zeigt den zweiten Abschnitt des Versuchsprotokolls.

<b>Gesetzestext:</b>
Bei Aufenthaltsräumen muss die gesamte Lichteintrittsfläche (Architekturlichte von Fenstern, Lichtkuppeln, Oberlichtbändern etc.) mindestens 12 % der Bodenfläche dieses Raumes betragen.
<b>Ziel des Versuches:</b>
Die Lichteinfallfläche in den Aufenthaltsräumen wird mit der Nettofläche dieser Räume verglichen. Die Lichteinfallfläche muss mindestens 12% der Bruttofläche betragen.
<b>Durchführung/ Annahmen/ Anmerkungen:</b>
Das Minimale Verhältniss zwischen Lichteinfallfläche und der Bruttofläche wird auf 12% gesetzt. Das Maximale Verhältnis auf 10 <sup>^</sup> 29%, da bei sehr hohen Räumen ansonsten ein Warnung aufgrund zu viel Fensterfläche ausgegeben wird. Räume die nicht als Aufenthaltsräume gelten, müssen ignoriert werden. Die Standardrahmenbreite des Fensters wird mit 80mm angenommen.

Abbildung 4-7: Versuchsprotokoll Abschnitt 2

Darüber hinaus bietet der dritte Abschnitt des Protokolls Raum für das verwendete Solibri-Schema, damit die Nachverfolgung der Regel bei eventuellen Rekonstruktionen besser gegeben ist. Für den Fall, dass mehrere Schemen für eine Regel notwendig sind, sind mehrere Zeilen vorgesehen. Das nächste Feld listet die verwendeten Property Sets und Attribute auf. Diesen Abschnitt des Versuchsprotokolls bildet Abbildung 4-8 ab.

<b>Verwendete Prüfschemen:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● SOL/19/3.3 Räume müssen ausreichend Fensterfläche aufweisen</li> <li>●</li> <li>●</li> </ul>
<b>Verwendete Eigenschaften (Psets) und Attribute (QTO)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● IfcWindow/Pset_WindowCommon/IsExternal/IfcBoolean</li> <li>● IfcWindow/Qto_WindowBaseQuantities/Area/Q_Area</li> <li>● IfcSpace/Pset_SpaceCommon/Reference/IfcIdentifier</li> <li>● IfcSpace/Qto_SpaceBaseQuantities/NetFloorArea/Q_Area</li> <li>●</li> </ul>

Abbildung 4-8: Versuchsprotokoll Abschnitt 3

Zusätzlich bietet die zweite Seite des Protokolls Platz für eine Beschreibung des Ergebnisses. Dabei unterteilen sich die Ergebnisse in drei Kategorien:

- prüfbar
- nicht prüfbar und
- unterstützend.

Durch Anhaken der jeweiligen Kategorie ist auf den ersten Blick feststellbar, in welche die jeweilige Regel fällt. Darunter ist Raum für die in Worte gefasste Erläuterung des Ergebnisses. Der übrige Teil des Protokolls bietet Platz für eine Fotodokumentation der erstellten Regel. Abbildung 4-9 stellt diesen letzten, vierten, Abschnitt dar. Die vollständigen Versuchsprotokolle aller erstellten Regeln befinden sich in Anhang B.

**Ergebnis/Anmerkungen:**

prüfbar     nicht prüfbar     unterstützend

Die Glasfensterfläche wird durch das Abziehen einer standardisierten Rahmenbreite (in diesem Fall 80mm) erreicht. Nachteilig ist, dass nur eine Rahmenbreite angegeben werden kann.  
 Dachfenster werden nicht als Lichteintrittsfläche erkannt.  
 Innenliegende Fenster werden nicht als solche erkannt, und somit zur Lichteintrittsfläche gezählt.

---

**Fotodokumentation:**

**INFORMATIONEN**

Name: 9.1.1.Fensterfläche\_min\_12%\_der\_Bodenfläche

Beschreibung: [Bearbeiten](#)

9.1.1 Bei Aufenthaltsräumen muss die gesamte Lichteintrittsfläche (Architekturlichter von Fenstern, Lichtkuppeln, Oberlichtbändern etc.) mindestens 12 % der Bodenfläche dieses Raumes betragen.  
 (Mit dieser Regel wird überprüft, ob das Verhältnis zwischen Fensterfläche und Fläche des Raums innerhalb bestimmter Grenzen liegt.)

Autoren: Solibri, Inc.

Version: 3.3

Datum: 2014-09-29

Support-Tag: SOL/18/3.3

---

**PARAMETER**

Klassifikation: Raumnutzung

Minimales Verhältnis: 12%

Maximales Verhältnis: 10.000%

Ignorierte Räume:

Klassifikationsname	Raumtyp	Raumname	Raumnummer
Lagerung			
Lüftungszoom			
Lüftung			
<b>Fenster</b>	Scheitelfeld		101

Standardrahmenbreite: 40 mm

Lichteintrittsgeschwindigkeit: Fläche der Fenster

Fenster- und Toreklassifizierung: Gebäudeelemente - Allgemein

Lichteintrittsflächen:

Klassifikationsname	Breite	Höhe	Lichteintrittsfläche

Abbildung 4-9: Versuchsprotokoll Abschnitt 4

### Übersichtstabelle

Die Übersichtstabelle bietet eine Zusammenfassung der Versuchsprotokolle, sodass die wichtigsten Punkte jeder Regel auf einen Blick ersichtlich dargestellt werden. Die Tabelle ist nach einem Wasserfallprinzip aufgebaut. Jede Regel besteht somit aus drei unterschiedlich eingefärbten Ebenen. Die erste Ebene, in dunkelgrau eingefärbt, gibt an, um welches Gesetz oder welche Richtlinie es sich bei der jeweiligen Regel handelt. Außerdem führt diese Ebene den Titel des Gesetzes / der Richtlinie sowie den Gesetzestext an sich an. Zusätzlich stellt diese Ebene die Prüfbarkeit des Gesetzes farblich unterlegt dar. Die Prüfbarkeit einer Regel unterscheidet sich in „prüfbar“ – grün hinterlegt, „unterstützend“ – gelb hinterlegt und „nicht prüfbar“ – rot hinterlegt. Die zweite Ebene, die hellgrau hinterlegt ist, listet das verwendete Solibri Schema, auf dem die Regel basiert, auf. Darüber hinaus gibt es ein Feld für Anmerkungen, die die Regel betreffen. Qualitative und

integrative Kriterien listet die hellblau hinterlegte, dritte Ebene auf. Hier finden sich die Klassifizierungen sowie deren zugehörige Property Sets, Eigenschaften, Wertetyp, Wert sowie die in Solibri hinterlegte Klassifizierungen wieder. Zusätzlich erfolgt eine Einteilung der Klassifizierungen nach ihrem LOI-Wert und eine Dokumentation, ob sie im bsDD enthalten sind. Die Zuteilung der LOI-Werte erfolgt nach der von buildingSMART herausgegebenen AIA [39], da es bisher keine genormte LOI-Zuteilung in Österreich gibt. Filterungen in Excel erlaubt es, einzelnen Ebenen der Tabelle ein- oder auszublenden. Die Tabelle ermöglicht es, auf einen Blick zu erkennen, welche Gesetze und Richtlinien computerunterstützt überprüfbar sind. Bei näherer Betrachtung der einzelnen Regeln werden die Informationen, die zur Überprüfung des Gesetzes / der Richtlinie notwendig sind, sichtbar. Die komplette Übersichtstabelle ist in Anhang C zu finden. In Abbildung 4-10 ist ein Ausschnitt aus der Tabelle zu sehen.

Gesetz	WBO/ OIB/ WärG	§	Abs.	Lit.	Prof.- nummer Ebene 1	Prof.- nummer Ebene 2	Property Abfrage	Anmerk- ungen	Titel				Qualitative und Integrative Kriterien				Enthalten			Gesetztest	
									Klassifizierung	Propertyset	Property	Sollert Beschreibung	Sollert Schema	IFC Wertetyp	Werte	Klassifikation Solibri	AIA (LOI 000-500)	bsDD (Ja / Nein)	Anmerkungen		
																					Prüfbarkeit
ÖBRL 3	9	1	1						1	Flächeninhalt min. 12 % der Bodenfläche						unvollständig				Bei Außenräumen muss die gesamte Lichteinwirkung (Lichteinwirkung von Fenstern, Lichtschneppen, Oberlichtböden etc.) mindestens 12 % der Bodenfläche dieses Raumes betragen. Es muss eine sinnvolle Bewertung der Räume möglich werden. Räume die nicht zu Außenräumen zählen, müssen in der Regel geortet werden. / Beteiligte werden nicht als Person erkannt / Innenliegende Fenster werden nicht als offene erkannt, und zählen somit zur Lichteinwirkung	
ÖBRL 3	9	1	1	1				1		Räume müssen ausreichend Fensterfläche aufweisen	SOL/IB/13										
ÖBRL 3	9	1	1	1	1	1				R/Widow	Prop_WindowCommon	IGeneral	IGeneral	IGeneral	IGeneral	IGeneral	IGeneral	IGeneral	IGeneral	IGeneral	
ÖBRL 3	9	1	1	1	1	2				R/Widow	Prop_WindowBandwidth	IGeneral	IGeneral	IGeneral	IGeneral	IGeneral	IGeneral	IGeneral	IGeneral	IGeneral	
ÖBRL 3	9	1	1	1	1	3				R/Space	Prop_SpaceCommon	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	
ÖBRL 3	9	1	1	1	1	3				R/Space	Prop_SpaceCommon	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	
ÖBRL 3	9	1	1	1	1	3				R/Space	Prop_SpaceCommon	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	
ÖBRL 3	9	1	2							Lichteinfallswinkel 45 Grad											Es muss für die gemäß Punkt 9.1.1 notwendigen Lichteinwirkungen ein zur Belichtung ausreichender freier Lichteinfall gewährleistet sein. Dies gilt für die notwendigen Lichteinwirkungen als erfüllt, wenn ein freier Lichteinfallswinkel von 45 Grad zur Horizontalen, gemessen von der Passadenflucht bzw. von der Ebene der Beobachtungs-empfangsfläche, eingehalten wird. Dieser freie Lichteinfall darf dabei nicht um mehr als 30 Grad verschwenkt werden.
ÖBRL 3	9	1	2	1				1		Freier Raum (or Komponente)	SOL/IB/10										Nicht sinnvoll überprüfbar, da der Lichteinfallswinkel nicht konstruiert werden kann
ÖBRL 3	9	1	2	1	1	1				R/Widow	Prop_WindowCommon	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	
ÖBRL 3	9	1	2	1	1	2				R/Widow	Prop_WindowCommon	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	
ÖBRL 3	9	1	2	1	1	3				R/Space	Prop_SpaceCommon	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	

Abbildung 4-10: Ausschnitt Übersichtstabelle

### Tabelle der Formalen Kriterien

Die Tabelle der Formalen Kriterien listet alle Property Sets, die in den erstellten Regeln vorkommen, auf. Die zu den Property Sets zugehörigen Eigenschaften (Propertys), Wertetyp, Bedingung und der Wert sind ebenfalls beigefügt. Der Wertetyp gibt an, wie eine Eigenschaft im BIM-Modell bewertet wird. Dies kann z.B. eine freie Text oder die Auswahlmöglichkeit „Wahr“ oder „Falsch“ sein. Das Feld „Wert“ legt die Bewertung des Wertetyps fest. Ist der Wertetyp für das Property Set „Pset\_SpaceCommon Reference“, also ein Raum, ein freier Text, gibt das Feld für den Wert den Verwendungszweck des Raumes an. Mögliche Werte können WC oder ein Büro sein. Unter Bedingung verbirgt sich, ob der Wert in der Regel enthalten sein muss oder auszuschließen ist. Der Überbegriff „Beteiligte“ listet alle erstellten Regeln auf. Ist ein PropertySet in einer Regel vorhanden, enthält das Feld des jeweiligen Gesetzes das Wort „Ja“. Durch die Filterfunktion in der Exceltabelle, ist diese sowohl nach den formalen Kriterien als auch nach Regeln filterbar. Somit ist auf einen Blick feststellbar, welche Property Sets in welchen Regeln vorkommen, bzw. welche Property Sets sich hinter einer bestimmten Regel verbergen. Die Tabelle der Formalen Kriterien befindet sich in Anhang D.



---

## 5 Prüfung von Modellen im IFC-Standard mit Solibri

Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit einer Übersicht über ausgewählte Bestimmungen und Rahmenbedingungen sowie Begriffsbestimmungen, die für die Überprüfung von BIM-Modellen von Bedeutung sind. Des Weiteren erläutert Abschnitt 5.3 detailliert den Entstehungsprozess der Regelerstellung sowie die Evaluierung aller ausgewählten Gesetze und Richtlinien.

### 5.1 Übersicht der ausgewählten Bestimmungen und Rahmenbedingungen

Grundlage für die Regelentwicklung in Solibri bilden die in Abschnitt 2.4 beschriebenen rechtlichen Bestimmungen für Wien. Folgende Bestimmungen, deren Prüfregeln Abschnitt 5.3 abbildet, finden für die Evaluierung der Prüfbarkeit von Rechtsbestimmungen ihre Anwendung:

- OIB RL 3 – 9.1.1
- OIB RL 3 – 9.1.2
- OIB RL 3 – 11.2.1/11.2.2
- OIB RL 3 – 11.3.1
- OIB RL 4 – 2.2.1
- OIB RL 4 – 2.2.2
- OIB RL 4 – 2.4.2
- WGarG §6 Abs 2
- WGarG §8 Abs 1
- BO für Wien §119 Abs 2

Um Regeln überprüfen zu können, besteht die Notwendigkeit, für jede ein spezifisches BIM-Modell zu erstellen. Diese sollen so erstellt sein, dass möglichst alle Aspekte der Regel überprüfbar sind. Ein weiterer Punkt bei der Erstellung der Modelle ist das absichtliche Berücksichtigen von Fehlern bzw. eventuell auftretenden Widersprüchen, um die Regel gegenchecken zu können. Die Basis der semantischen Daten erstellter Modelle bildet das bsDD. Für diese Diplomarbeit erfolgte der Export der BIM-Modelle jeweils mit IFC 2x3 und IFC 4, um Unterschiede in den Versionen feststellen zu können. Die Erstellung der IFC 2x3-Strukturen erfolgte mit der MDV Coordination View 2.0, die der IFC 4-Struktur mit der MDC Reference View. Dabei ist die Aktivierung der Option „Basismengen exportieren“ in den Revit-Einstellungen notwendig, um den Export von Base Quantities zu gewährleisten. So ist sichergestellt, dass die Verwendung dieser in den Regeln möglich ist. Das Revit-IFC-Handbuch [18] liefert weitere Beschreibungen zu den Exportmöglichkeiten von IFC-Strukturen aus Revit. Der letzte Schritt, die Überprüfung, legt die Überprüfbarkeit fest. Zur Auswahl stehen: „prüfbar“, „unterstützend“ oder „nicht prüfbar“. Jene Regeln, die zu 100 % ohne zusätzlich benötigte Fremdeinwirkung digital überprüft werden können, erhalten das Prädikat „prüfbar“. Regeln, auf die das nicht zutrifft, aber einen starken unterstützenden Charakter aufweisen, da sie z.B. alle betreffenden Eigenschaften farblich kennzeichnen oder zumindest Teile des Gesetzes erfüllen, erhalten die Bewertung „unterstützend“. All jenen Regeln, welche sich nicht überprüfen lassen, fällt das Prädikat „nicht prüfbar“ zu.

---

## 5.2 Begriffsbestimmungen laut OIB-Richtlinien

Nachfolgend erläutert Abschnitt 5.3 in den ausgewählten Gesetzen und Richtlinien vorkommende, Fachbegriffe gemäß OIB Richtlinie – Begriffsbestimmungen [40] in alphabetischer Reihenfolge. Die Definitionen dienen als Grundlage für den darauffolgenden Abschnitt.

- **Architekturlichte:** „Fertigmaß der Öffnung für Belichtungselemente in Wänden oder Dächern, gemessen in der Fassadenebene bzw. in der Ebene der Dachhaut.“
- **Aufenthaltsraum:** „Ein Raum, der zum länger dauernden Aufenthalt von Personen bestimmt ist (z.B. Wohn- und Schlafräum, Wohnküche, Arbeitsraum, Unterrichtsraum), nicht dazu zählen jedenfalls Badezimmer und Toiletten.“
- **Barrierefreiheit:** „Barrierefrei im Sinne der OIB-Richtlinie 4 sind bauliche Anlagen, wenn sie für Kinder, ältere Menschen und Menschen mit Behinderungen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar sind.“
- **Durchgangslichte, nutzbare Höhe:** „Die nutzbare Höhe der Durchgangslichte stellt die lichte Höhe der Türöffnung, die nach Einbau (Montage) des Türstockes bzw. der Zarge bei geöffnetem Türblatt den freien Durchgang ohne Einengung ermöglicht, dar. Bei einem durchgehenden Fußboden entspricht die nutzbare Höhe der Durchgangslichte der Stocklichtenhöhe. Einbauten, wie z.B. Schwellen, Türanschlüge oder Türschließer, werden bei der Ermittlung der nutzbaren Höhe der Durchgangslichte nicht berücksichtigt.“
- **Hauptgang bzw. Haupttreppe:** „Verbindungsweg, der zur Erschließung von Aufenthaltsräumen, allgemein zugänglichen Bereichen sowie Räumen der täglichen Nutzung dient. Zu Räumen der täglichen Nutzung zählen z.B. Bäder und Toiletten in Wohnungen sowie Abstellräume.“
- **Höhe von Handläufen, Geländern und Brüstungen:** „Lotrechter Abstand zwischen der fertigen Standfläche, bzw. bei Treppen der fertigen Stufenvorderkante, und der Handlauf-, Geländer- oder Brüstungsoberkante.“
- **Nebengang bzw. Nebentreppe:** „Gänge bzw. Treppen, die zusätzlich zu Hauptgängen bzw. Haupttreppen errichtet werden, sowie Gänge bzw. Treppen, die zu Räumen führen, die nicht der täglichen Nutzung dienen. Räume, die nicht der täglichen Nutzung dienen sind z.B. nicht ausgebaute Dachräume, Technikräume und Galerie- bzw. Abstellflächen als zweite Ebene in Wohnräumen. Treppen mit versetztem Stufenauftritt, wie z.B. Sambatreppen oder Spartreppen, gelten nicht als Treppen im Sinne der OIB-Richtlinie 4.“
- **Rampe:** „Bauwerk mit mehr als 4 % Gefälle zur Überwindung eines Niveauunterschiedes. Nicht dazu zählen Gehwege (ein dem Geländeverlauf angepasster Weg für Fußgänger) und Gehsteige (parallel zur Fahrbahn verlaufender, für Fußgänger vorbehaltener Teil einer Straße).“
- **Treppenlauf:** „Ununterbrochene Folge von mehr als einer Stufe zwischen zwei betretbaren Ebenen (z.B. Treppenpodest, Geschoßdecke).“
- **Wohnungstreppen:** „Haupttreppen in Wohnungen sowie von Gebäuden oder Gebäudeteilen mit nicht mehr als drei Wohnungen und in Reihenhäusern.“

### 5.3 Erstellung und Evaluierung der Gesetze und Richtlinien

Dieser Abschnitt stellt den Erstellungsprozess sowie die Ergebnisse der Regelerstellung von ausgewählten Gesetzen und Regeln in Solibri dar. Anfangspunkt der Betrachtung ist die Betrachtung und Abgrenzung des jeweiligen Gesetzestextes bzw. Absatzes einer Richtlinie. Darauf folgt die Beschreibung des, für jeden Prozess in Revit erstellten, Versuchsmodells sowie des herangezogenen Solibri-Schemas. Anhang E enthält die vollständig ausgefüllten Solibri-Schemen für jede Regel. Der Fokus liegt insbesondere auf der, durch Screenshots unterstützten, Veranschaulichung der Versuchsdurchführung. Einen weiteren wichtigen Punkt bilden die notwendigen Eigenschaften, um die Überprüfung zu ermöglichen. Anschließend gibt der Überbegriff „Ergebnis“ eine Zusammenfassung des Erstellungsprozesses inklusive einer Gesamtbewertung der Prüfbarkeit der Regel. Den Abschluss bildet eine „Input-Output“-Grafik. Diese verbildlicht den zuvor beschriebenen Versuchsablauf. Jene Eigenschaften, die zur Durchführung der Regelkontrolle notwendig sind, stellt das „Input“-Feld dar. Mittig veranschaulicht das „Solibri“-Feld das ausgewählte Solibri-Schema, auf dem die Regelerstellung basiert sowie die etwaigen getroffenen Klassifizierungen in Solibri. Das „Output“-Feld listet alle wichtigen Punkte des Gesetzes bzw. des Absatzes der Richtlinie auf und stellt farblich dar, welche überprüfbar, unterstützend oder nicht überprüfbar sind. Zusätzlich enthält die Grafik am unteren Rand die Gesamtbewertung der jeweiligen Regel. Abbildung 5-1 zeigt ein Beispiel einer „Input-Output“-Grafik.

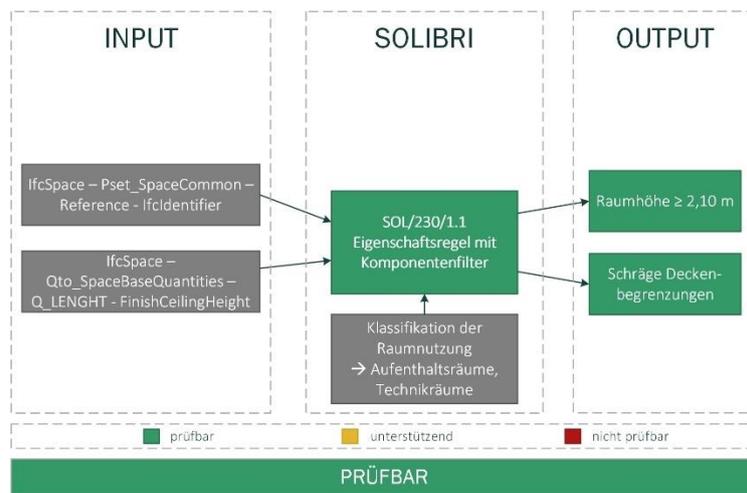


Abbildung 5-1: Beispiel einer „Input-Output“-Grafik

#### 5.3.1 OIB RL 3 – 9.1.1

OIB RL 3 – 9.1.1 [29, S. 7] stellt folgende Anforderungen an die Einreichplanung: „Bei Aufenthaltsräumen muss die gesamte Lichteintrittsfläche (Architekturlichte von Fenstern, Lichtkuppeln, Oberlichtbändern etc.) mindestens 12 % der Bodenfläche dieses Raumes betragen.“ Gemäß der oben angeführten rechtlichen Anforderung soll eine Prüfregel einen Vergleich zwischen der Lichteintrittsfläche und der Nettfläche von Aufenthaltsräumen anstellen. Dabei soll die Lichteintrittsfläche mindestens 12% der Bodenfläche ausmachen, damit ein Modell die Regel besteht.

## BIM-Modell

Die Erstellung des BIM-Modells für diese Regelerstellung beinhaltet Räume, die die verschiedenen Aspekte der Regel sowie der Regelschablone austestet. Der erste Raum „Büro 1“ erfüllt alle Anforderungen. Das zweite Büro beinhaltet ein Innenfenster, um kontrollieren zu können, ob diese von der Solibri-Schablone mitberücksichtigt werden. „Büro 3“ enthält kein Fenster, während in „Büro 4“ das Verhältnis zwischen Bodenfläche und Lichteintrittsfläche zu gering ist. „Büro 5“ ermöglicht die Kontrolle, ob die Schablone Dachfenster erkennt. Der „Vorraum“ dient der Überprüfung, ob die Möglichkeit besteht, Räume aus der Begutachtung auszuschließen. Die Erstellung der Wände erfolgte einschichtig unter Verbindung mit dem mehrschichtigen Dach. Abbildung 5-2 zeigt den Grundriss des Modells sowie die Lage des Schnitts, den Abbildung 5-3 abbildet.

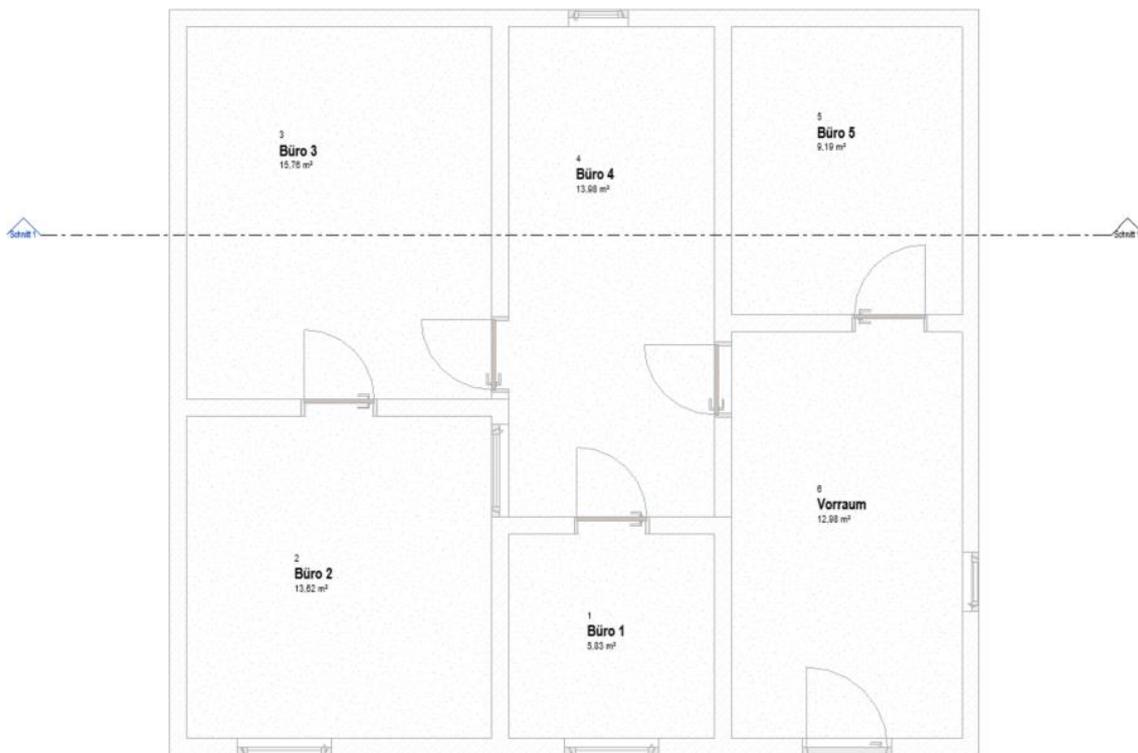


Abbildung 5-2: Grundriss BIM-Modell OIB RL 3 - 9.1.1

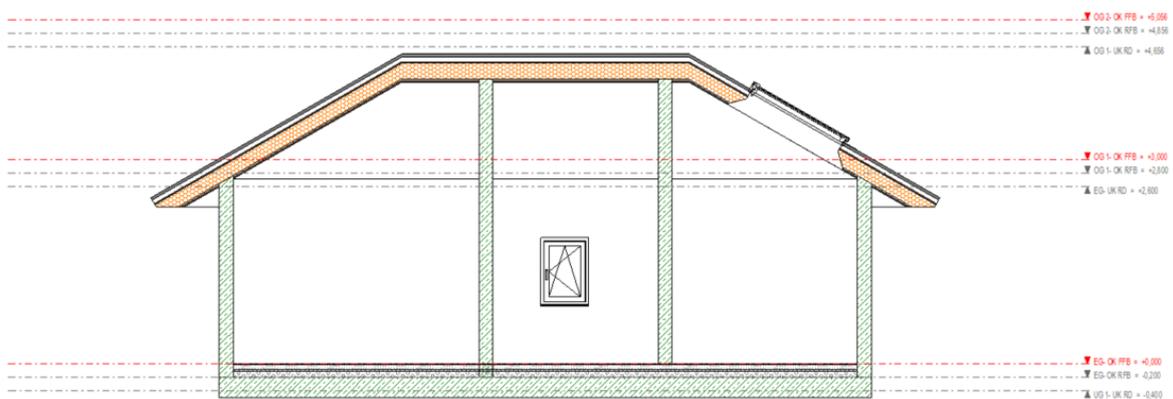


Abbildung 5-3: Schnitt durch das BIM-Modell inklusive Dachfenster

---

## Versuchsdurchführung

Zur Überprüfung dieser Richtlinie wurde eine Regel basierend auf dem Solibri-Schema „SOL/19/3.3 – Räume müssen ausreichend Fensterfläche aufweisen“ erstellt. Bei dieser Regel ist die Angabe des minimalen und maximalen Verhältnisses, bezogen auf die Raumnutzung, möglich. Die Regel bildet Abbildung 5-4 ab. In Anlehnung an die Richtlinge erfolgte die Einstellung des minimalen Verhältnisses zwischen Fenster- und Bodenfläche in der Regel auf 12 %, siehe Abbildung 5-4 (a), die des maximalen auf einen utopisch hohen Wert von 10<sup>29</sup> %, um Warnungen aufgrund von zu viel Fensterfläche zu verhindern. Die Auswahl „Raumnutzung“ im Feld „Klassifizierung“ erlaubt es, wie in Abbildung 5-4 (b) ersichtlich, Räume nach ihrer Nutzungsart zu unterscheiden. Eine Klassifizierung der Räume in Aufenthaltsräume ist nicht notwendig, da eine Beschränkung auf eine Raumnutzung nicht möglich ist. Lediglich der Bereich „Ignorierte Räume“ ermöglicht es, Räume aufzulisten, die nicht zu Aufenthaltsräumen zählen, wie in Abbildung 5-4 (c) ersichtlich. Bei diesen Räumen erfolgt somit keine Berücksichtigung in der Überprüfung. Deshalb ist auf eine korrekte Klassifizierung nach Nutzungsart zu achten. Um den reibungslosen Ablauf der Überprüfung zu gewährleisten, sind Räume einheitlich zu bezeichnen. Um zu berücksichtigen, dass sich die Lichteinfallfläche auf die Glasfläche des Fensters und nicht auf die Rohbaulichte bezieht, ermöglicht die Schablone von der Rohbaulichte eine Standardrahmenbreite abzuziehen, in dieser Regel mit 80 mm angenommen, siehe Abbildung 5-4 (d). Um den Abzug des Rahmens zu kontrollieren dient ein Raum, der mit den Abmaßen der Rohbaulichte die 12 % Lichteintrittsfläche erfüllt. Ein zweiter Raum erfüllt die Anforderungen bei Abzug der Rahmenbreite von der Rohbaulichte. Die Überprüfung liefert für den ersten Raum eine Warnung aufgrund zu geringer Fensterfläche. Der zweite Raum erfüllt die Anforderungen. Die Regel nimmt also die reine Lichteintrittsfläche, vorausgesetzt die Voreinstellung der Rahmenbreite ist korrekt. Des Weiteren ist zu überprüfen, ob Solibri Dachfenster als Lichteintrittsfläche erkennt und ob innenliegende Fenster zur Lichteintrittsfläche zählen oder nicht. Zu diesem Zweck bietet sich die Ergänzung von Dachfenster und innenliegende Fenster im BIM-Modell an. Bei erneuter Durchführung der Überprüfung stellt sich heraus, dass Solibri Dachfenster nicht als Lichteinfallfläche akzeptiert. Die Warnung „Raum ohne Fenster“ erscheint. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass Solibri eine Überschneidung zwischen dem betreffenden Raum und dem Fenster braucht. Aufgrund der Dachschräge erstellt Revit den Raum nicht bis zum Fenster, sondern nur bis zur Dachunterseite. Raum und Dachfenster berühren sich also nicht, wie Abbildung 5-5 zeigt. Für dieses Problem konnte keine Lösung gefunden werden, dies kann aber auch an einer inkorrekt erstellen Modellierung liegen. Bei der Regelerstellung wurde in das Feld für die Lichtöffnungseigenschaft „Pset\_Window-Common.IsExternal“, siehe Abbildung 5-4 (e), eingetragen, in der Annahme, dass Solibri somit nur außenliegende Fenster berücksichtigt. Dies allein führt nicht zum gewünschten Ergebnis. Innenliegende Fenster zählen bei der Überprüfung, entgegen der Richtlinie, zur Lichteintrittsfläche. Einige Ansätze zur Lösung dieses Problems lauten wie folgt:

- Auswahl des Innenfensters in Revit. „Typ bearbeiten“ / „Daten“ → „Lage Bauteil“ → „Innen“ → Dies führt zu keiner Lösung des Problems.
- Erstellung eines neuen Parameters in Revit in der Familie der Fenster unter „Familientypen“. Benennung mit „IsExternal“. Einstellung des Wertes auf Ja/Nein. Abspeichern des

Parameters unter „IFC Parameter“. Für das Innenfenster Duplikation des Fenstertyps und Abspeicherung als Innenfenster. Für diesen Fenstertyp Abwahl des Häkchens bei „IsExternal“ → Dies führt zu keiner Lösung des Problems.

- Öffnen der Einstellungen des Innenfensters in Solibri unter „Ansichten“, „Klassifikation“, „Gebäudeelemente Allgemein“, „Fenster“. Einfügen eines zusätzlichen Feldes und Auswahl des Innenfensters. Einstellung der Spalte „Pset\_\*Common.IsExternal“ auf „false“. Die Einstellung ist in Abbildung 5-6 (a) abgebildet. Dieser Ansatz führt zu keiner Lösung des Problems.

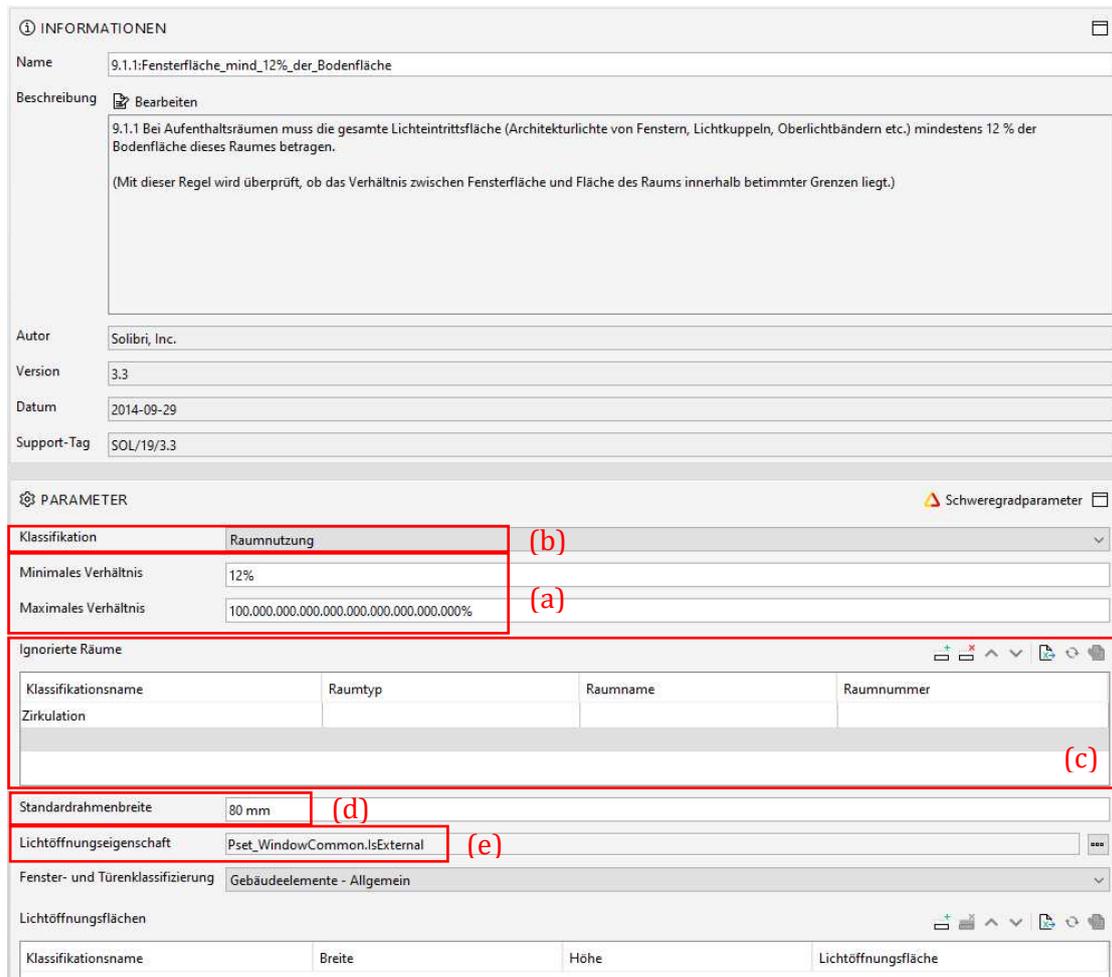


Abbildung 5-4: Solibri-Regel für OIB RL 3 – 9.1.1

Da keiner der Versuche eine Lösung des Problems bietet, trifft die Autorin die Annahme, dass die Solibri-Schablone auf keine dieser eingestellten Werte zurückgreift und somit die Einstellung bei der Lichtöffnungseigenschaft „Pset\_\*Common.IsExternal“ nicht zielführend ist und ein anderer Lösungsansatz zu finden ist. Ein möglicher Lösungsansatz ist es, eine bedingte Regel zu erstellen. Folgende Solibri-Schemen wurden für die bedingte Regel in Betracht gezogen und überprüft:

- „SOL/171/1.4 – Die Eigenschaftswerte der Komponente müssen übereinstimmen“. In der Übergeordneten Regel erfolgt die Einstellung „alle Modellkomponenten überprüfen, wenn bestanden“. Die getroffenen Einstellungen sind in Abbildung 5-7 ersichtlich. Die

Erkennung der Innenfenster ist weiterhin fehlerhaft, weshalb dieser Ansatz nicht zur gewünschten Lösung führt.

- „SOL/9/3.1 – Eigenschaftswerte müssen aus genehmigter Liste stammen“. Die getroffenen Einstellungen sind in Abbildung 5-8 ersichtlich. Keine Erkennung der Innenfenster, Problem bleibt bestehen.
- „SOL/203/2.4 – Erforderliche Eigenschaftensätze“. Die getroffenen Einstellungen sind in Abbildung 5-9 ersichtlich. Dieser Ansatz führt zu keiner Lösung des Problems. Innenfenster scheinen erneut nicht auf.

Die Autorin trifft die Annahme, dass die Hauptregel sich auf die Räume bezieht und deswegen eine bedingte Regel, die die Fenster betrifft, nicht greift.

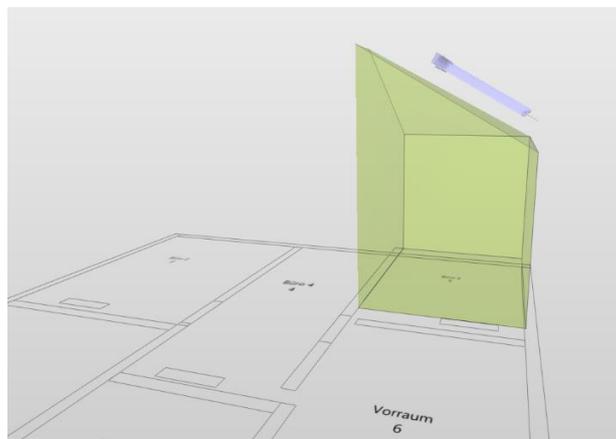


Abbildung 5-5: Abstand zwischen Raum und Dachfenster

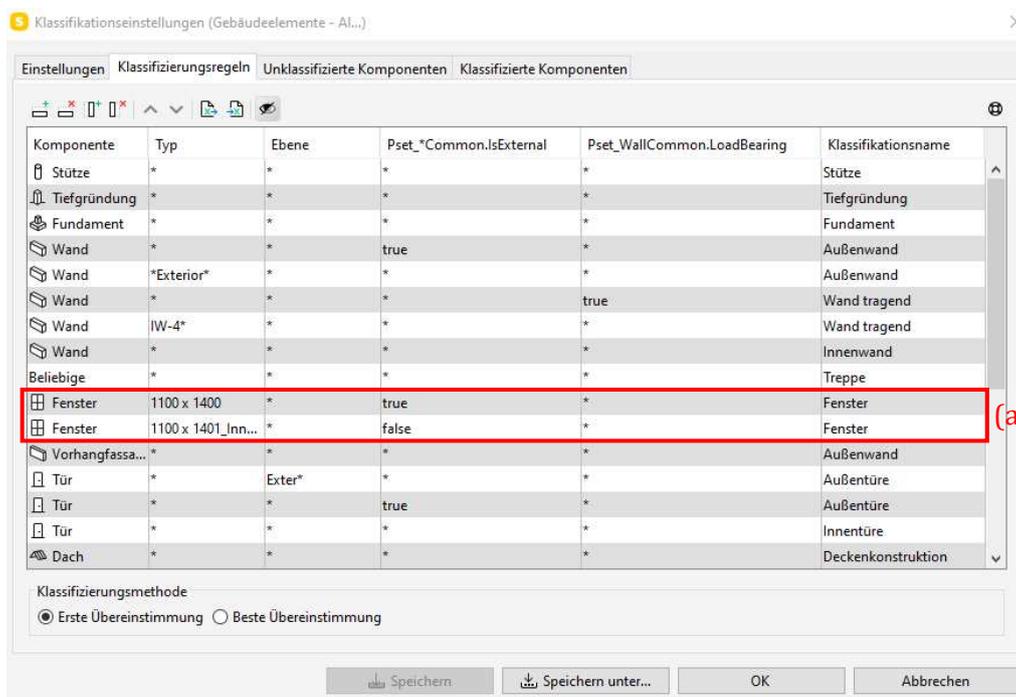


Abbildung 5-6: PSet\_\*Common.IsExternal in der Klassifikationseinstellung in Solibri

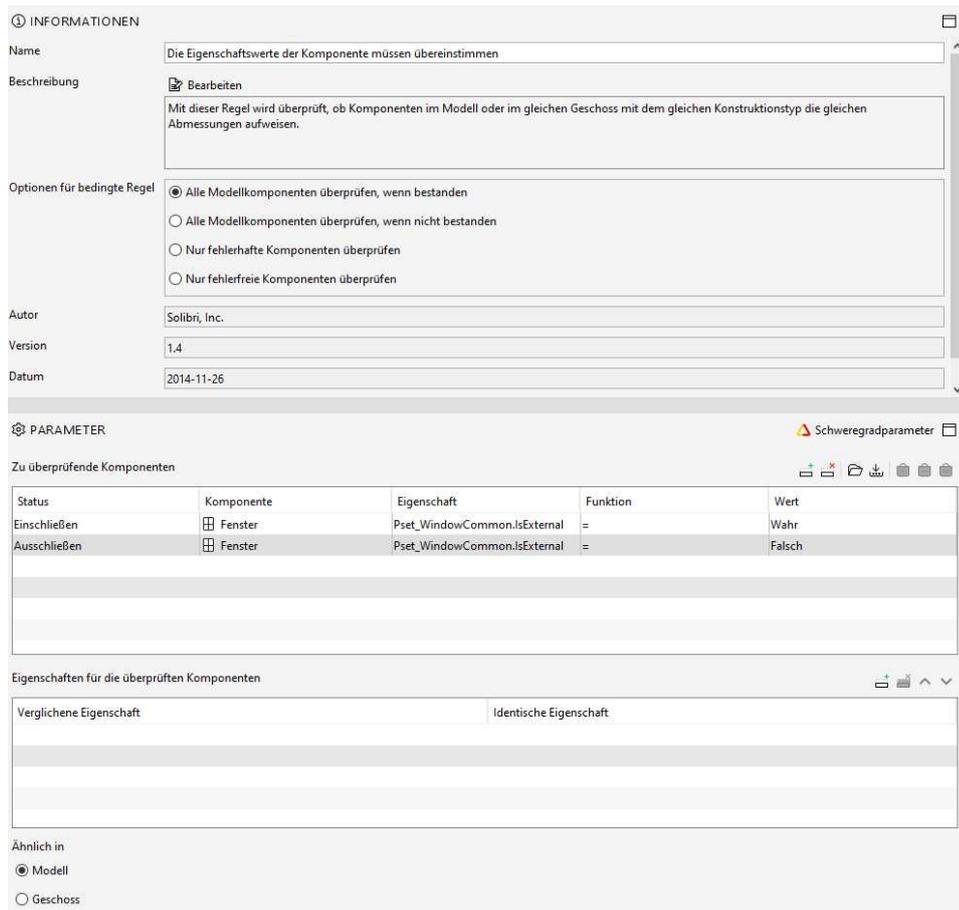


Abbildung 5-7: Bedingte Regel mit SOL/171/1.4

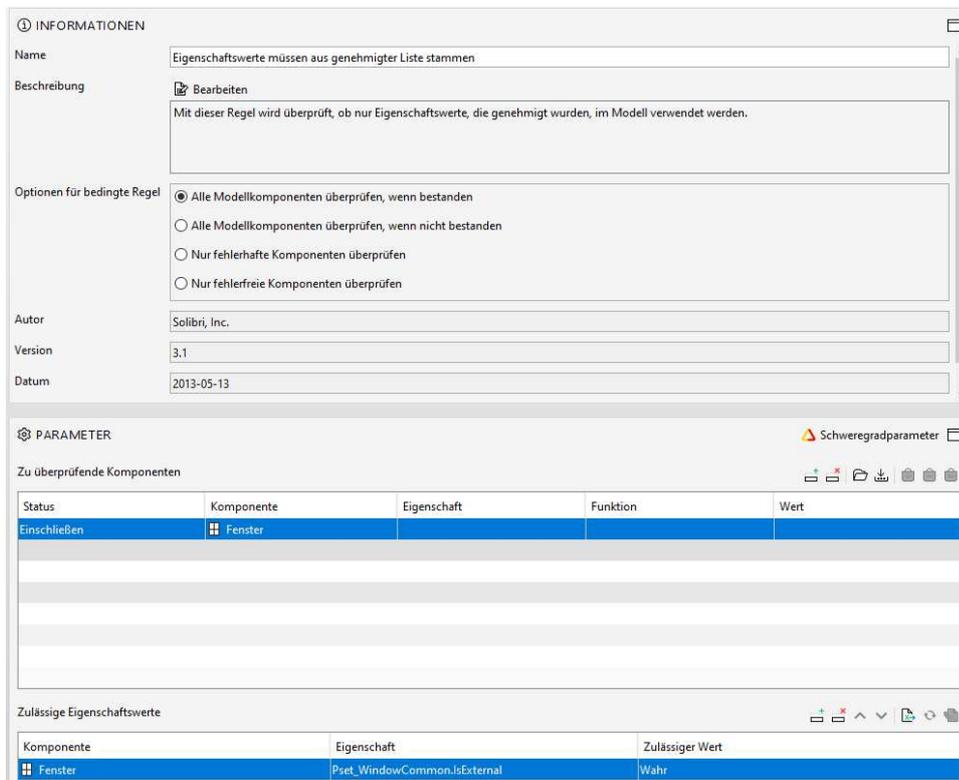


Abbildung 5-8: Bedingte Regel mit SOL/9/3.1

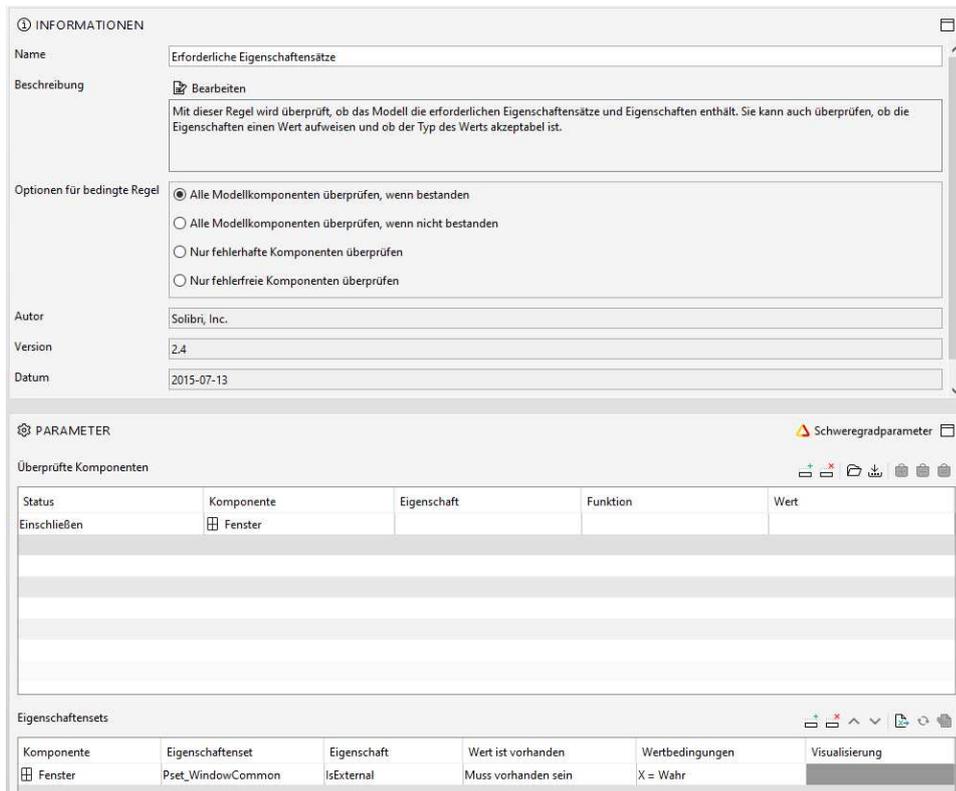


Abbildung 5-9: Bedingte Regel mit SOL/203/2.4

## Voraussetzungen

Da die Richtlinie sich nur auf Aufenthaltsräume bezieht, ist es notwendig, auf eine einheitliche Bezeichnung der Räume zu achten, um alle Nicht-Aufenthaltsräume auszuschließen. Des Weiteren müssen folgende Eigenschaften in der IFC-Struktur des Modells enthalten sein:

- Die Fläche des Fensters: IfcWindow – Qto\_WindowBaseQuantities – Area – Q\_Area
- Die Lage des Fensters: IfcWindow – Pset\_WindowCommon – IsExternal – IfcBoolean
- Der Raumname: IfcSpace – Pset\_SpaceCommon – Reference – IfcIdentifier
- Die Nettoraumfläche: IfcSpace – Qto\_SpaceBaseQuantities – NetFloorArea – Q\_Area

## Ergebnis

Das Verhältnis von Lichteinfallfläche zu Bodenfläche ist bei Standardkonstruktionen gut überprüfbar. Sobald Dachfenster oder innenliegende Fenster ins Spiel kommen, ist eine Überprüfung der Regel nicht vollständig möglich. Auf Grund dessen wird die Regel als „**unterstützend**“ bewertet. Abbildung 5-10 veranschaulicht grafisch die Struktur der Regel. Ein Unterschied zwischen IFC 2x3 und IFC 4 ist nicht feststellbar. Die IFC-Struktur bietet die Möglichkeit, innenliegende Fenster zu identifizieren. In diesem Fall wäre es notwendig, die Solibri-Schablone so anzupassen, dass diese innenliegenden Fenster ausschließen kann. Dies könnte zukünftig mit Hilfe von API möglich sein. Bei der Modellierung mit Revit erkannte die Regel die Dachfenster nicht, da sie nicht in Verbindung mit Räumen stehen. Hier könnte einerseits die BIM-Software gefragt sein, um eine Verbindung zwischen Fenstern und Räumen zu schaffen. Andererseits könnte Solibri eventuell die Zuordnung von Fenstern zu Räumen ermöglichen.

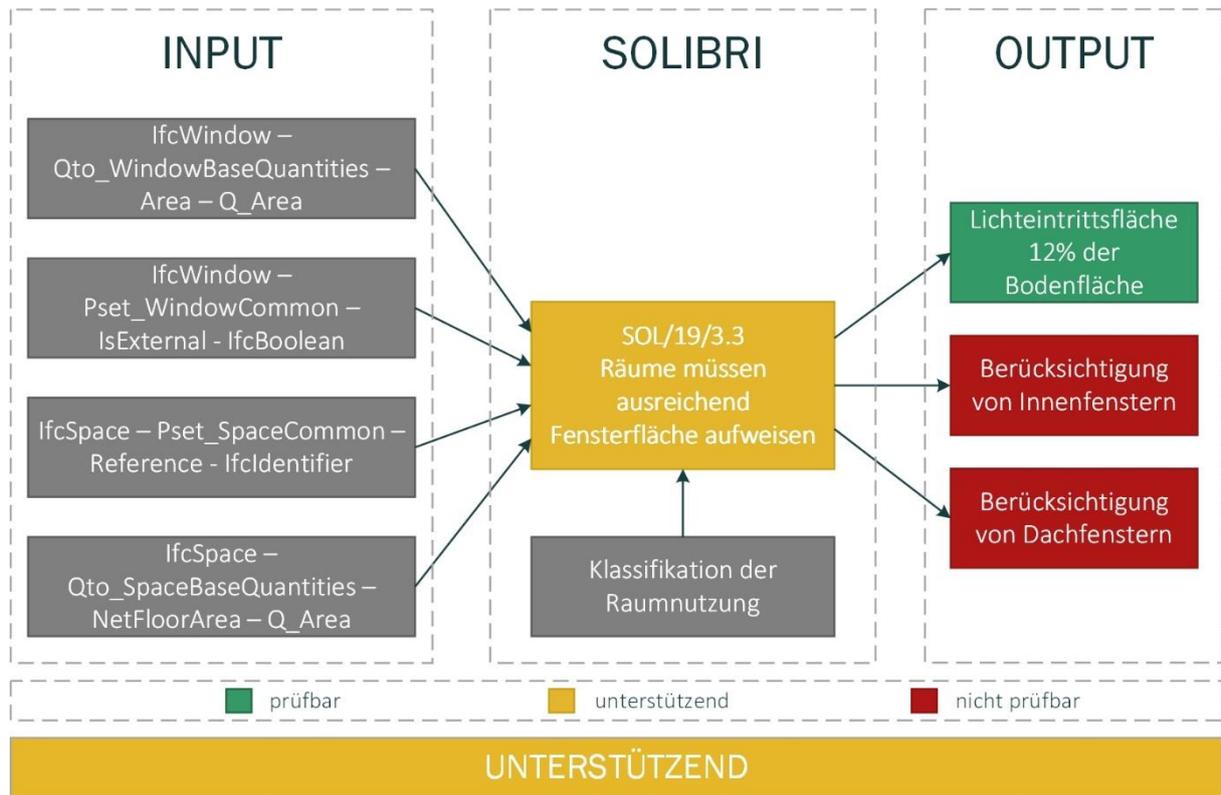


Abbildung 5-10: Input-Output-Grafik der Regel für OIB RL 3 – 9.1.1

### 5.3.2 OIB RL 3 – 9.1.2

OIB RL 3 – 9.1.2 [29, S. 7] fordert folgende freie Lichteinfallfläche für Aufenthaltsräume: „Es muss für die gemäß Punkt 9.1.1 notwendigen Lichteintrittsflächen ein zur Belichtung ausreichender freier Lichteinfall gewährleistet sein. Dies gilt für die notwendigen Lichteintrittsflächen als erfüllt, wenn ein freier Lichteinfallswinkel von 45 Grad zur Horizontalen, gemessen von der Fassadenflucht bzw. von der Ebene der Dachhaut, eingehalten wird. Dieser freie Lichteinfall darf dabei seitlich um nicht mehr als 30 Grad verschwenkt werden.“ Ziel dieser nachfolgenden Solibri-Regel ist es, zu überprüfen, ob Objekte, wie z.B. Häuser oder Mauern, Fenster verdecken und so den Lichteinfall behindern. Da sich dieses Gesetz auf die vorherige Regel OIB RL 3 – 9.1.1 beruft, betrifft sie nur Fenster von Aufenthaltsräumen.

#### BIM-Modell

Um diese Bestimmung überprüfen zu können, erfolgte im Revit-Modell die Erstellung von zwei Mauern in unterschiedlichen Abständen vor Fenstern von Aufenthaltsräumen mit einer Höhe von 5,87 m, da sich die Fenster auf einer Fertigparapethöhe (FPH) von 0.87 m befinden. Zu diesem Zweck sind die beiden Büroräumlichkeiten „Büro 1“ und „Büro 2“ in Solibri als Aufenthaltsräume zu klassifizieren. Eine Mauer erfüllt die Anforderungen, Abbildung 5-11 (a), während die andere dies nicht tut, Abbildung 5-11 (b). Zusätzlich wurde noch eine weitere Mauer vor dem Fenster des Gangs eingeplant, um kontrollieren zu können, ob sich die Regel auf Aufenthaltsräume beschränken lässt, siehe Abbildung 5-11 (c).

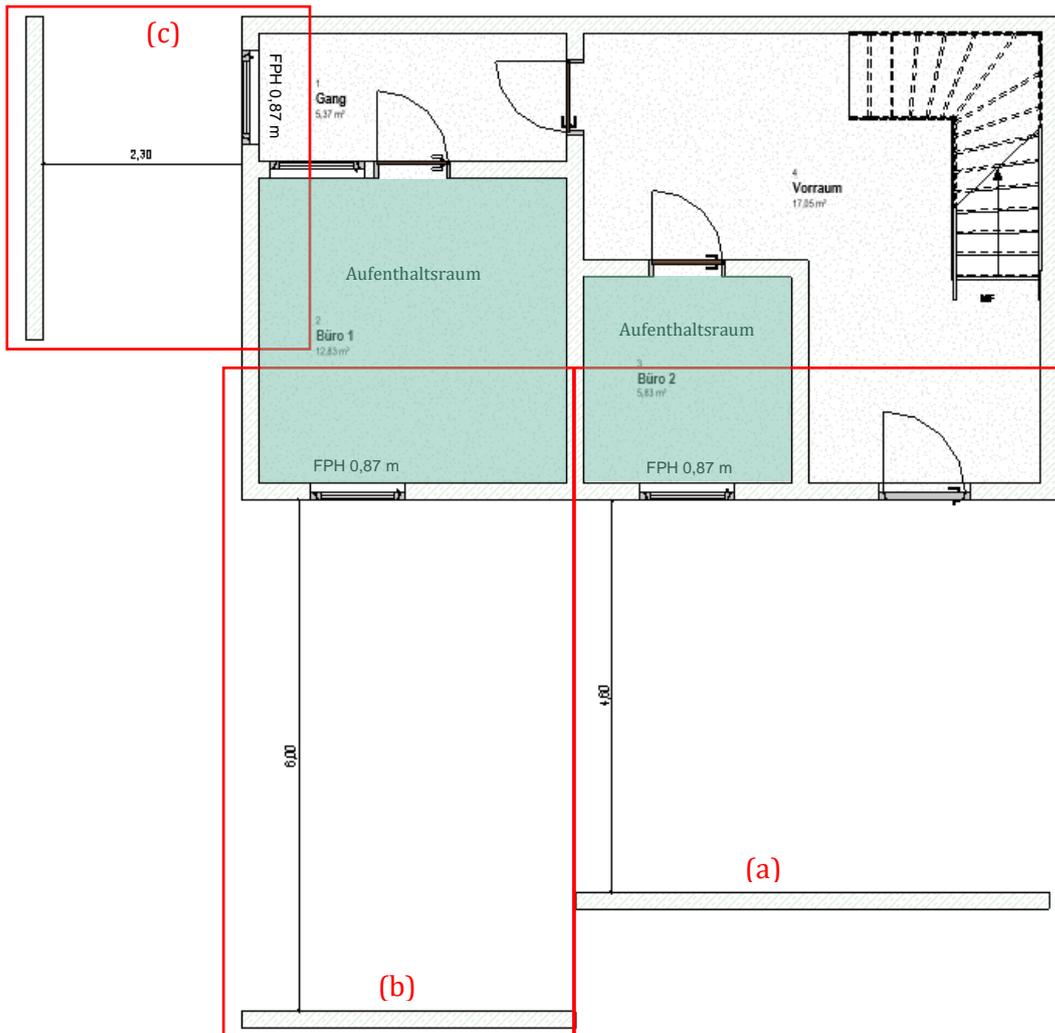


Abbildung 5-11: Grundriss BIM-Modell OIB RL - 9.1.2

### Versuchsdurchführung

Für die Erfüllung der Regel ist ein Lichtprisma zu erstellen. In Solibri gibt es keine Möglichkeit, ein solches Lichtprisma zu erstellen, da keine der vorhandenen Schablonen dies ermöglicht. Eine alternative Möglichkeit ist es, die freie Fläche vor dem Fenster zu überprüfen. Hierfür wird die Schablone „SOL/226/3.0 – Freier Raum vor Komponenten herangezogen“. Da dies nicht den gesetzlichen Überprüfungsansprüchen genügt, trifft die Autorin die Annahme, dass eine Erstellung dieser Regel zumindest so möglich ist, dass sie zur Unterstützung bei der computerunterstützten Überprüfung dient. Das ausgefüllte Solibri-Schema stellt Anhang E.2 dar. Zur Feststellung der notwendigen Lichteinfallfläche ist laut Erläuternden Bemerkungen OIB RL 3 [41, S. 9] ein Lichtprisma zu konstruieren. Dieses Prisma ist unter 45 Grad auf die Horizontale der erforderlichen Lichteinfallfläche zu stellen. Seine seitliche Verdrehung darf nicht mehr als 30 Grad aufweisen. Landesrechtliche Bestimmungen können hierzu abgeänderte Anforderungen stellen, diese finden hier allerdings keine Berücksichtigung. Die Konstruktion des Prismas bildet Abbildung 5-12 gemäß den Erläuternden Bestimmungen OIB RL 3 Anhang C [41, S. 16] graphisch ab.

## FREIER LICHTEINFALL

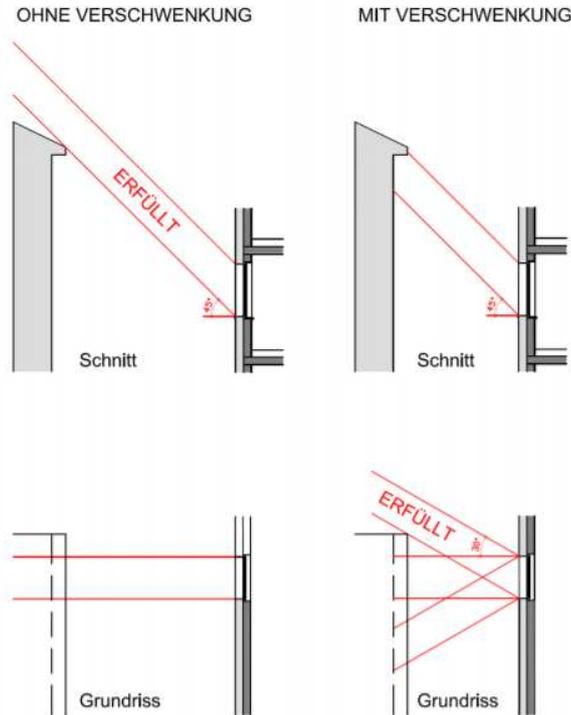


Abbildung 5-12: Lichteinfallsprisma gemäß Erläuternde Bestimmungen OIB RL 3 [41, S. 16]

Mittels trigonometrischer Überlegungen bei einem rechtwinkligen, gleichschenkeligen Dreieck aus der Höhe eines lichteinfallsbehindernden Objekts ist der zu erfüllende Mindestabstand berechenbar. Das bedeutet, dass ein Objekt das  $x$  m hoch ist, mindestens  $x$  m entfernt sein muss. Abbildung 5-13 zeigt die graphische Darstellung dieses Dreiecks. Der Mindestabstand  $x$  ist allerdings für jedes Projekt bzw. für jedes lichteinfallsbehinderndes Objekt individuell zu berechnen und in der Solibri-Regel jedes Mal manuell einzugeben, siehe Abbildung 5-14. Zusätzlich sind die Objekte im BIM-Modell zu modellieren. Im Revit-Modell für diese Regel befinden sich die Fenster auf einer FPH von 0,87 m. Mauern mit einer Höhe von 5,87 m müssen also 5,87 m vom Gebäude entfernt sein.

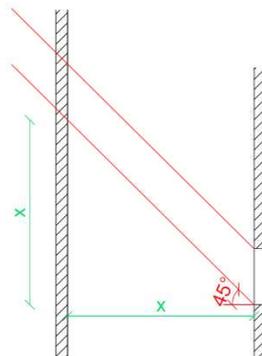


Abbildung 5-13: Graphische Darstellung der Mindestabstandsberechnung

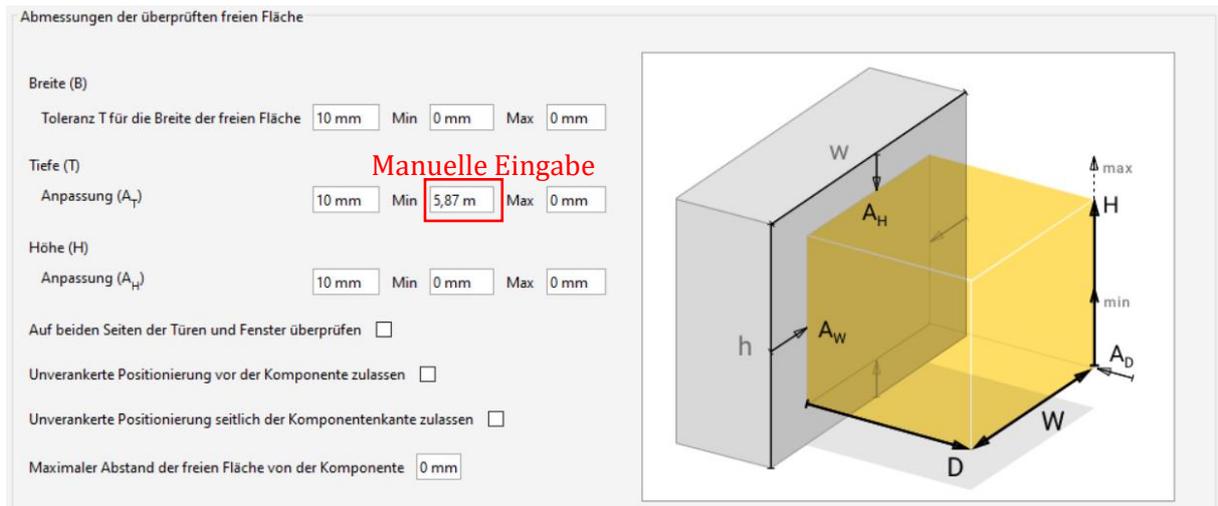


Abbildung 5-14: Manuelle Eingabe des Abstandes in der Solibri Regel für OIB RL 3 – 9.1.2

Eine Warnung erscheint bei Dachfenstern, da das Dach zu nahe am Fenster ist. Dies basiert auf der Tatsache, dass die Messung des Abstandes des Dachfensters ab der innenliegenden Dachöffnung erfolgt. In der Regel ist es möglich, Objekte, in diesem Fall das Dach, von der Prüfung auszunehmen, siehe Abbildung 5-15, was die Umgehung dieses Problems erlaubt. Dieser Workaround ist aber nur begrenzt sinnvoll, da das Programm in diesem Fall auch Dächer von Nachbarhäusern ausschließt. Diese zählen aber zu lichteinfallshindernden Objekten, jedoch bleibt bei dieser Variante eine Warnung aus, die es der Richtlinie nach geben müsste. Die Einschließung von ausschließlich Aufenthaltsräumen durch eine bedingte Regel, wie sie in Abschnitt 5.3.8 aufgestellt wird, ist nicht erfolgreich. Abbildung 5-16 zeigt die Fehlermeldungen, die in dem für diese Regel erstellten Modell aufscheinen.



Abbildung 5-15: Eingabe der von der Prüfung auszunehmenden Komponenten

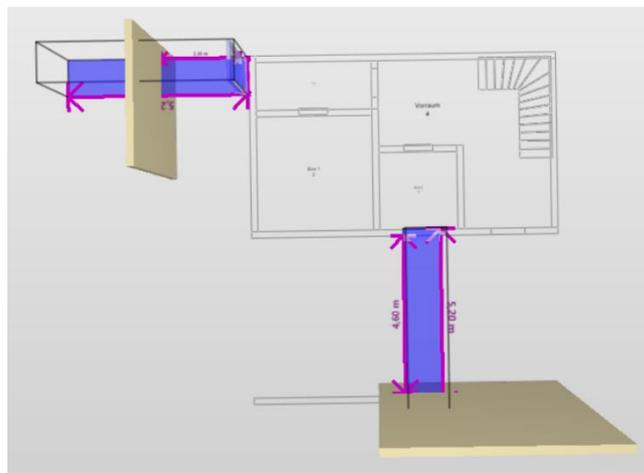


Abbildung 5-16: Fehlermeldung aufgrund zu geringen Abstands

## Voraussetzungen

Zur Überprüfung der Regel sind folgende Eigenschaften der Fenster sowie Eigenschaften der Räume im BIM-Modell zu berücksichtigen:

- Die Fläche des Fensters: IfcWindow – Pset\_WindowCommon – Reference – IfcIdentifier
- Die Lage des Fensters: IfcWindow – Pset\_WindowCommon – IsExternal – IfcBoolean
- Der Raumname: IfcSpace – Pset\_SpaceCommon – Reference – IfcIdentifier

## Ergebnis

Der Abstand zwischen einem Fenster und einer Wand, ist kontrollierbar. Solibri misst dabei den Abstand von der Fensteraußenfläche bis zum lichteinfallshindernden Objekt. Bei Unterschreitung des Mindestabstandes gibt Solibri eine Warnung aus, wie Abbildung 5-16 – blau hinterlegt – zeigt. Ein Lichtprisma ist nicht konstruierbar. Die erlaubte seitliche Verschwenkung des Lichtprismas kann durch diese Regel ebenfalls nicht berücksichtigt werden. Dachfenster sind nur durch Nichtbeachtung der Dächer sinnvoll berücksichtigbar. Ob der Export des BIM-Modells mit IFC 2x3 oder IFC 4 geschieht, spielt in diesem Fall keine Rolle, da beides zum gleichen Ergebnis führt. Da die Überprüfung dieses Punktes der Richtlinie nicht automatisch ohne Vorarbeit und dann überdies nur teilweise überprüfbar ist und somit die unterstützende Komponente dieser Regel gering ist, bewertet die Autorin die OIB RL 3 – 9.1.2 mit „**nicht prüfbar**“. Zur Veranschaulichung des Entstehungsprozesses dient Abbildung 5-17. Um diese Regel als „prüfbar“ zu bewerten, ist es notwendig, die Konstruktion eines Lichtprismas in der Schablone sowie deren Verschwenkung zu ermöglichen. Dies könnte in Zukunft durch den Einbau von Variablen über API erreicht werden.

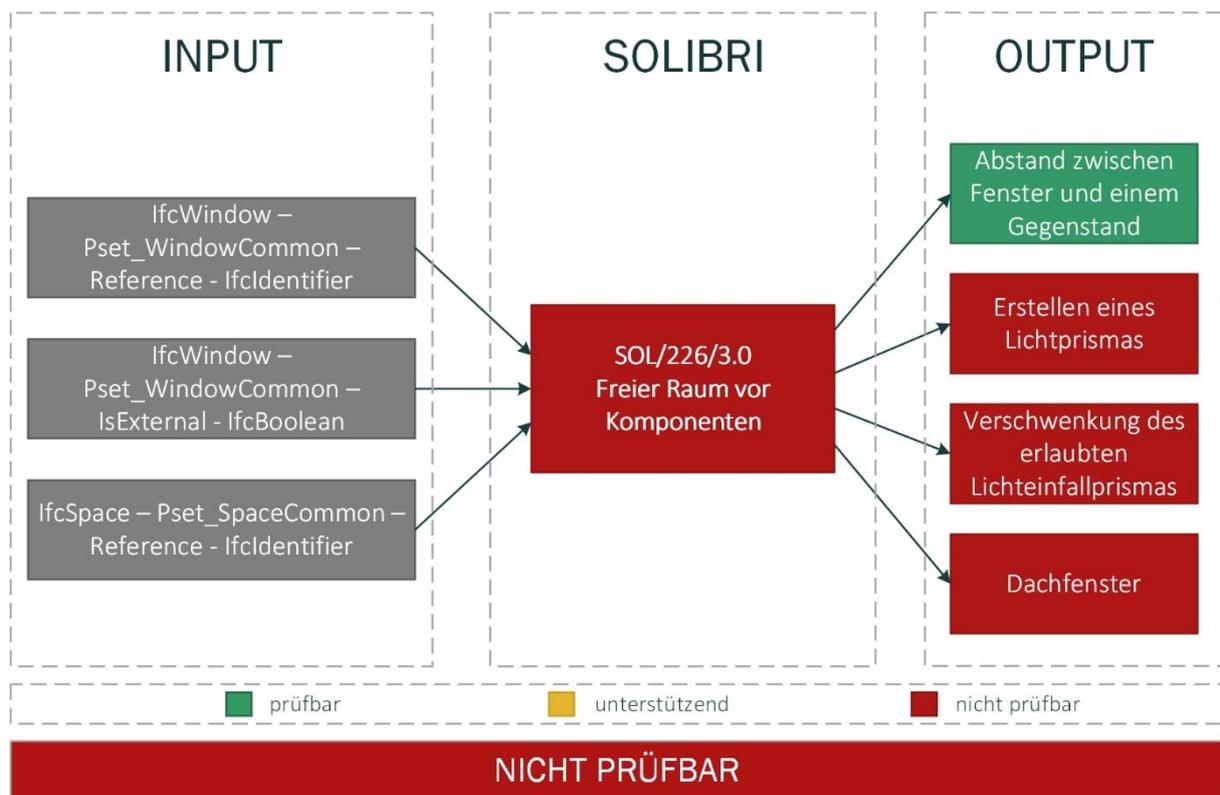


Abbildung 5-17: Input-Output-Grafik der Regel für OIB RL 3 – 9.1.2

### 5.3.3 OIB RL 3 – 11.2.1/11.2.2

Für die lichte Raumhöhe schreibt die OIB RL 3 – 11.2.2 [29, S. 9] folgende Auflage vor: „Die lichte Raumhöhe muss entsprechend dem Verwendungszweck, der Raumfläche sowie der Anzahl der aufzunehmenden Personen festgelegt werden, dass ein ausreichend großes Luftvolumen gewährleistet ist.“ OIB RL 3 – 11.2.2 [29, S. 9] ergänzt diesen Absatz um folgenden: „Für Aufenthaltsräume von Wohnungen sowie Arbeitsräumen, in denen nur Arbeiten mit geringer körperlicher Belastung durchgeführt werden und keine erschwerenden Bedingungen vorliegen, gilt diese Anforderung jedenfalls als erfüllt, wenn die lichte Raumhöhe mindestens 2,50 m beträgt.“ Folgenden Solibri-Regel überprüft, ob Räume, die zu Aufenthaltszwecken genutzt oder in denen Arbeiten mit geringer körperlicher Betätigung ausgeführt werden, eine lichte Mindesthöhe von 2,50 m erfüllen.

#### BIM-Modell

Zur Überprüfung dieser Regel entstand in Revit ein BIM-Modell mit unterschiedlichen Raumhöhen. Dieses Modell beinhaltet sowohl Räume, die die Anforderungen erfüllen („Büro 1“), als auch solche, die dies nicht tun („Büro 2“). Außerdem existiert ein Dachbodenraum, der in diesem Fall als Aufenthaltsraum zählt, um Räume mit schrägen Deckenbegrenzungen ebenfalls kontrollieren zu können. Der Raum „Gang“ soll von der Regel nicht berücksichtigt werden. Die Grundrisse des Erdgeschosses (EG) und ersten Obergeschosses (OG) sind in Abbildung 5-18 abgebildet. Hierbei kam ein einschichtiger Wandaufbau zum Einsatz.

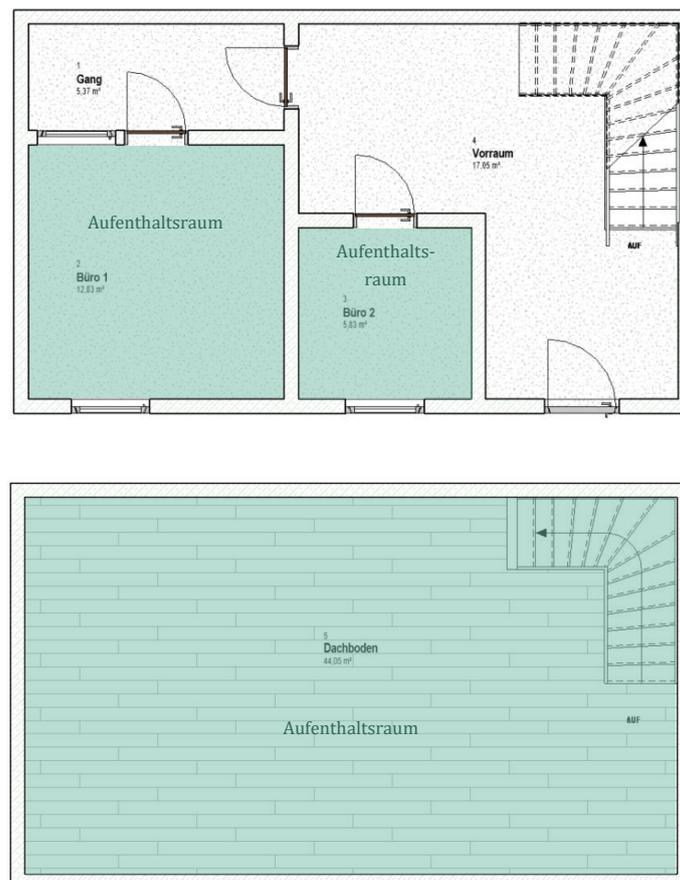


Abbildung 5-18: Grundriss EG (oben) und OG 1 (unten) BIM-Modell OIB RL 3 – 11.2.1/11.2.2

## Versuchsdurchführung

Als Basis für die Erstellung der Regel in Solibri dient das Solibri Schema „SOL/230/1.1 – Eigenschaftsregel mit Komponentenfiltern“. Anhang E.3 stellt diese Regel dar. In der Regelschablone ist es möglich, Räume ein- und auszuschließen. Alle Räume, die in die Kategorie Aufenthaltsräume fallen, sind hierbei einzuschließen, siehe Abbildung 5-19 (a). Hierfür sind in Solibri die Raumnutzungen zu klassifizieren und alle Aufenthaltsräume als solche auszuweisen. Es ist notwendig, dass sich Planer an die gleiche Bezeichnung für Räume halten. Damit ist sichergestellt, dass die Regel nicht für jedes BIM-Modell eigens anzupassen ist. Da es bis jetzt keine Normierung für die einheitliche Bezeichnung von Räumen gibt, zieht die Autorin für diese Diplomarbeit den Raumnutzungscode aus der AIA von buildingSMART [39, S. 17 ff] heran. Um auf der sicheren Seite zu sein, sind Räume, die definitiv keine Aufenthaltsräume sind, wie z.B. Gang und Vorraum, die in die Überkategorien „Zirkulation“ fallen, abgebildet in Abbildung 5-19 (b), auszuschließen. In den Anforderungen der Solibri-Schablone wird die Höhe der Räume auf  $\geq 2,50$  m eingestellt, wie in Abbildung 5-20 (a) zu sehen. Um die Höhe der Räume auf einen IFC-Wert zurückzuführen, stehen zwei Möglichkeiten zu Auswahl: „Ifc Space – Qto\_SpaceBaseQuantities – QLenght.FinishCeilingHeight“, die Höhe des Raumes vom Fertigboden bis hin zur Unterkante der Unterdecke oder „Ifc Space – Qto\_SpaceBaseQuantities – QLenght.Height““, die Raumhöhe von dem Rohboden bis hin zur Rohdecke. Die Richtlinie bezieht sich auf die nutzbare Höhe, daher ist die richtige Wahl „Ifc Space – Qto\_SpaceBaseQuantities – QLenght.FinishCeilingHeight“, deshalb erfolgt auch der Eintrag dieser Eigenschaft im Bereich der „Anforderungen“, siehe Abbildung 5-20 (b). Revit schickt diese allerdings nicht von vornherein mit, somit ist diese zuerst zu erstellen. Abbildung 5-21 zeigt eine Fehlermeldung für einen falschen Wert der Raumhöhe.

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Raum	Raumnutzung	Einer von	[Aufenthaltsraum]
Ausschließen	Raum	Raumnutzung	Einer von	[Zirkulation]

Abbildung 5-19: Zu überprüfende Komponenten in der Solibri-Regel

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Raum	Qto_SpaceBaseQuantities.FinishCeilin..	$\geq$	2,50 m

Abbildung 5-20: Anforderung an die Raumhöhe in der Solibri-Regel

## Voraussetzungen

Zur Überprüfung der Regel sind zum einen eine Klassifikation der Raumnutzung in Solibri als auch folgende Eigenschaften der Räume im BIM-Modell zu berücksichtigen:

- Die Raumhöhe: Ifc Space – Qto\_SpaceBaseQuantities – Q\_Lenght – FinishCeilingHeight
- Der Raumname: IfcSpace – Pset\_SpaceCommon – Reference – IfcIdentifier

## Ergebnis

Um lediglich die Kontrolle von Aufenthaltsräumen zu gewährleisten, ist eine einheitliche Benennung der Räume notwendig. Die Raumhöhe in Räumen mit konstanter Deckenunterkante ist vollständig überprüfbar. Räume mit unregelmäßigen Höhen sind ebenfalls überprüfbar, da Revit die Einstellung der Raumhöhe ermöglicht. Der Erfolg der Überprüfung hängt demnach von der Zuverlässigkeit des Planerstellers ab. Gibt dieser falsche Werte bei der Planung an, werden eventuell keine Warnungen ausgegeben, obwohl die Einhaltung der minimalen Raumhöhe nicht gegeben ist. Unter der Voraussetzung, dass der Planer die Raumhöhe der Konstruktion entsprechend erstellt hat, kann die Regel mit „prüfbar“ bewertet werden. In Abbildung 5-22 veranschaulicht die Struktur der Regel nochmals grafisch. Hervorzuheben ist, dass Qto\_SpaceBaseQuantities erst ab IFC 4 enthalten sind. Die Überprüfung schlägt bei IFC 2x3 Strukturen also fehl.

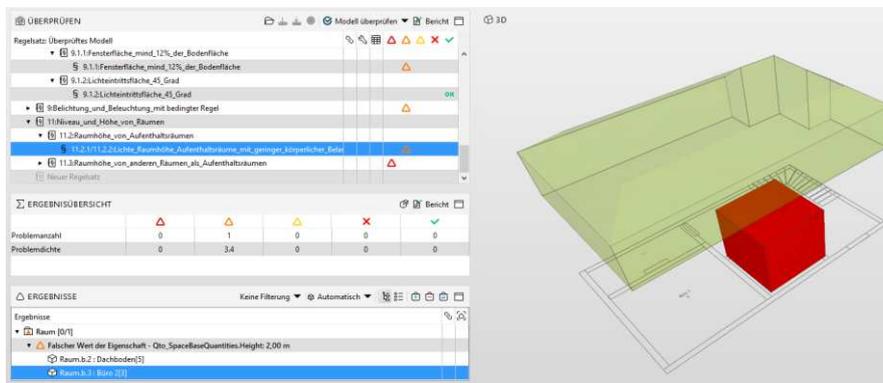


Abbildung 5-21: Fehlermeldungen für falsche Werte der Raumhöhe

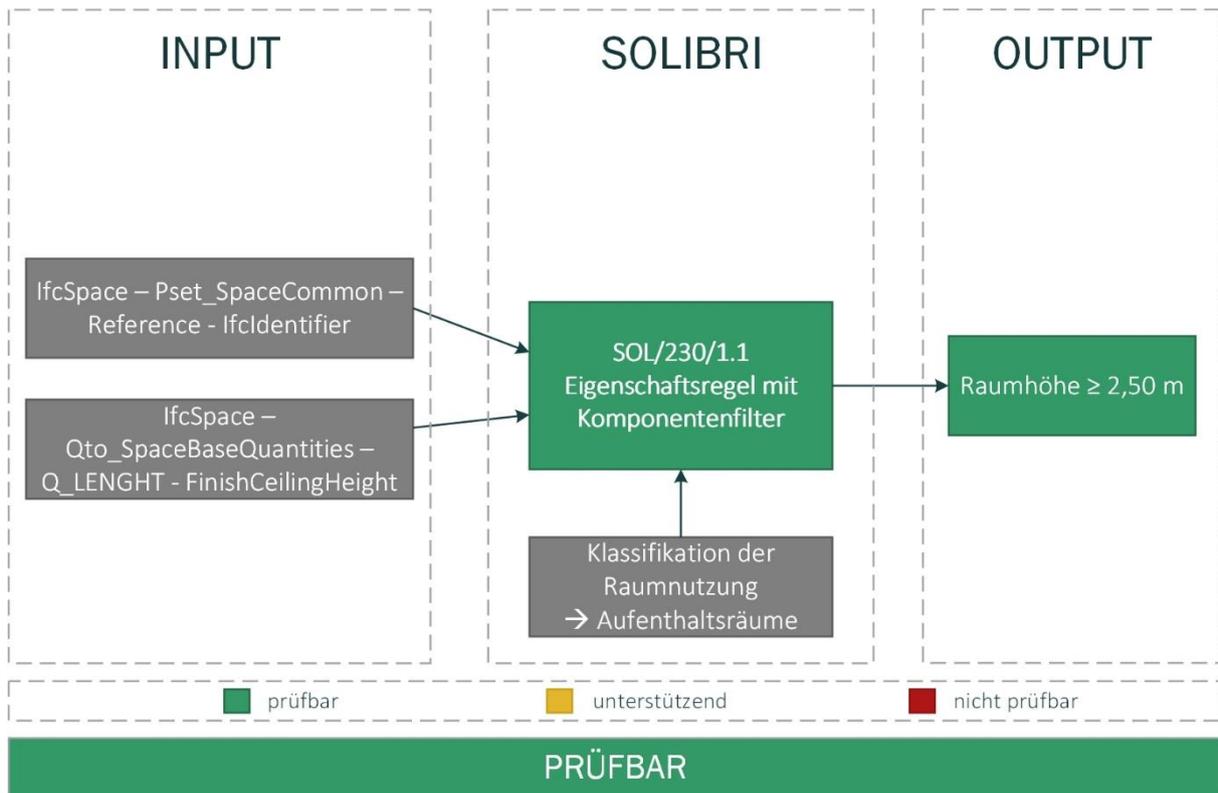


Abbildung 5-22: Input-Output-Grafik der Regel für OIB RL – 11.2.1/11.2.2

### 5.3.4 OIB RL 3 – 11.3.1

Für Nicht-Aufenthaltsräume sieht die OIB RL 3 – 11.3.1 [29, S. 9] folgende Regelung für die Raumhöhe vor: „Die lichte Raumhöhe muss mindestens 2,10 m betragen. Dies gilt nicht für Technikräume, die nur zu Servicezwecken betreten werden.“ Alle Räume, die nicht zu Aufenthaltsräumen zählen oder als Technikräume für Servicezwecke klassifiziert sind, sind in der Solibri-Regel auf eine Mindesthöhe von 2,10 m zu überprüfen.

#### BIM-Modell

Das BIM-Modell ähnelt dem der OIB RL 3 – 11.2.2. Allerdings ergänzt durch einen Raum mit der Bezeichnung „Technikfläche“. Der geänderte Grundriss ist in Abbildung 5-23 ersichtlich.

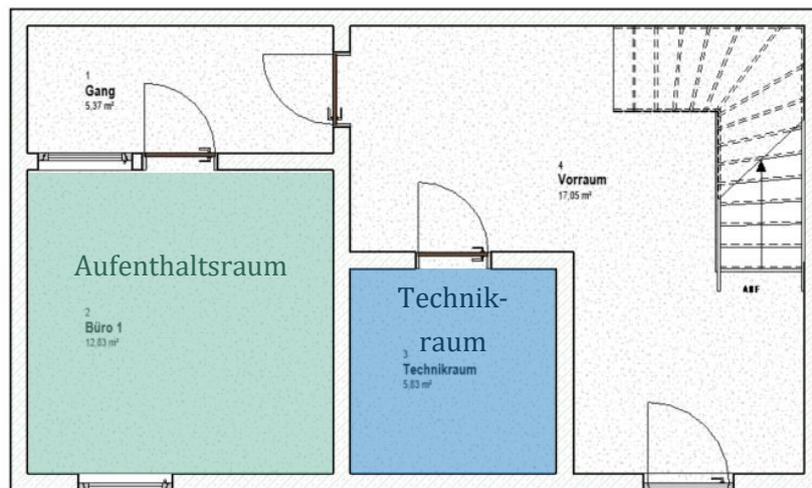


Abbildung 5-23: Grundriss EG BIM Modell OIB RL 3 – 11.3.1

#### Versuchsdurchführung

Diese Regel ist vergleichbar mit Absatz 11.2.2 in der OIB RL 3 und ist daher auf die gleiche Weise lösbar. Alternativ hat die Autorin in diesem Fall dennoch eine andere Herangehensweise an die Lösungswegfindung gewählt, um feststellen zu können, ob ein anderes Solibri-Schema eine bessere Richtlinienüberprüfung ermöglicht. Dieser alternative Ansatz beruht auf dem Solibri-Schema „SOL/202/1.4 – Raumüberprüfung“. Mit Hilfe dieser Regel sind Komponenten mit Überschneidungen überprüfbar. Diesen alternativen Ansatz spiegelt Anhang E.4 wider. Für den Fall, dass die Lösung dieses Gesetz wie OIB RL 3 – 11.2.1/11.2.2 erfolgt, ist die Solibri-Schablone „SOL/230/1.1 – Eigenschaftsregel mit Komponentenfiltern“ heranzuziehen. Diese Schablone zeigt ebenfalls Anhang E.4. Alle die Raumhöhe beschreibenden oder begrenzenden Komponenten sind in dieser Regel unter „Komponenten mit Überschneidungen“ aufzulisten. Zu diesen Komponenten zählen Wand, Stütze, Raum, Decke, Dach, Belag und abgehängte Decke. Bei dieser Kategorie der Regel ist es möglich, auch Räume, die mit der Bezeichnung „Technikraum“ versehen sind bzw. in Solibri mit den Bezeichnungen „Technikraum“, „Technische“ oder „Aufenthaltsraum“ klassifiziert wurden, auszuschließen. Der Abschnitt „Komponenten mit Überschneidungen“ ist in Abbildung 5-24 (a) ersichtlich, das Ausschließen der Technikräume scheint in dieser Abbildung unter (b) auf.

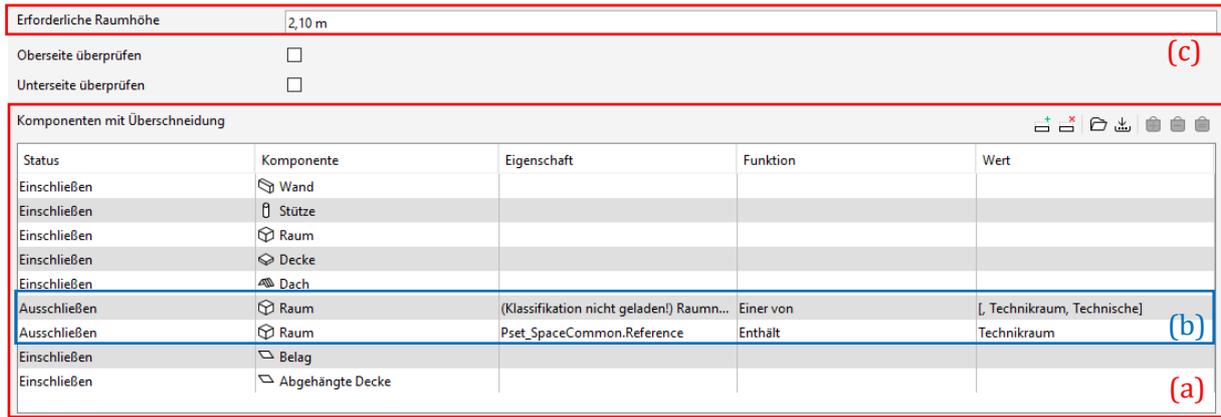


Abbildung 5-24: Ausschnitt aus der Solibri-Regel: „Komponenten mit Überschneidung“ und „erforderliche Raumhöhe“

Mit diesem alternativen Ansatz der Regellösung ist ebenfalls die Raumhöhe überprüfbar, siehe Abbildung 5-24 (c). Dabei zieht Solibri die Raumhöhe heran, die bei der Erstellung des Raumes im BIM-Modell angegeben wurde. Durch das Einschließen der raumbildenden Komponenten vergleicht das Programm auch den Raumumfang mit den begrenzenden Komponenten. Bei diesem Fall kann es zu der Warnung „Der Raumumfang ist nicht vollständig an die Begrenzungskomponenten angepasst“ kommen. Dies bedeutet, dass bei der Ausführung der Solibri-Regel eine Warnung erscheint, obwohl die erforderlichen Raumhöhen erfüllt ist. Aufgrund dessen wurde dieser Lösungsansatz verworfen und die Regel gleich wie OIB RL 3 – 11.2.2. mit dem Solibri-Schema „SOL 230/1.1 – Eigenschaftsregel mit Komponentenfilter“ erstellt, da dies eine einfachere Regelüberprüfung ermöglicht. Der Lösungsweg und die Regelerstellung gleicht dem der Regel für die OIB RL 3 – 11.2.2. Einzig bei den zu überprüfenden Komponenten ist der Begriff „Technikraum“ zu ergänzen und mit dem Status „Ausschließen“ zu bewerten, ebenso wie Räume mit der Raumnutzung „Aufenthaltsraum“. Eine detaillierte Ansicht der erstellten Regel, die die zu überprüfenden Komponenten sowie die Anforderungen zeigt, ist in Abbildung 5-25 ersichtlich.

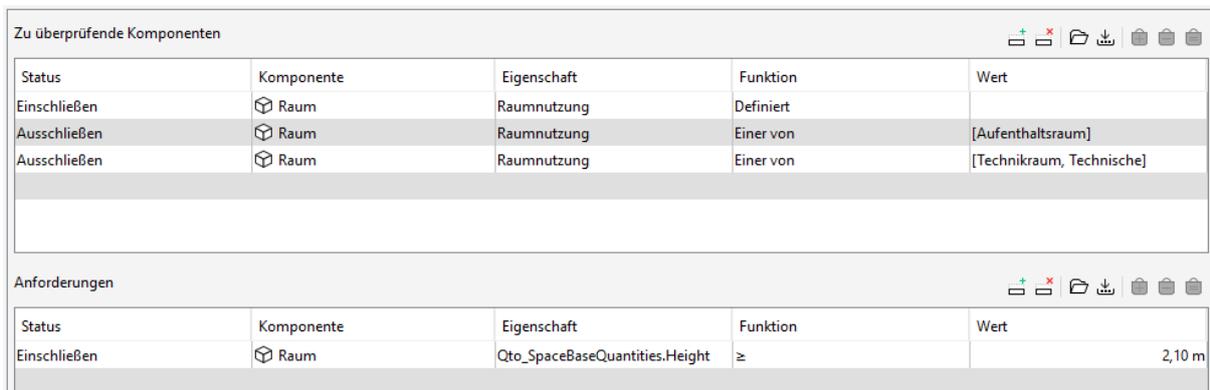


Abbildung 5-25: Ausschnitt aus der Solibri-Regel OIB RL 3 – 11.3.1

## Voraussetzungen

Zur Überprüfung der Regel sind zum einen eine einheitliche Benennung der Räume im BIM-Modell, eine Klassifikation der Raumnutzung in Solibri als auch folgende Eigenschaften der Räume im Modell zu berücksichtigen:

- Die Raumhöhe: IfcSpace – Qto\_SpaceBaseQuantities – QLenght – FinishCeilingHeight
- Der Raumname: IfcSpace – Pset\_SpaceCommon – Reference – IfcIdentifier

## Ergebnis

Die Überprüfung der Regel mit einem alternativen Ansatz stellte sich als nicht sinnvoll heraus. Deshalb wurde die Regel analog zu OIB RL 3 – 11.2.2 erstellt. Auf eine einheitliche Bezeichnung der Räume ist auch hier zu achten, um zusätzlich zu den Aufenthaltsräumen auch Technikräume ausschließen zu können. Raumhöhen sind mit dieser Regel gut überprüfbar. Bei konstruktionsgerechter Erstellung der Räume ist die Regel mit „**prüfbar**“ bewertbar. Die Strukturen beider Regeln zeigen Abbildung 5-26 und Abbildung 5-27. Wie bei OIB RL 3 – 11.2.1/11.2.2 ist anzumerken, dass Qto\_SpaceBaseQuantities erst ab IFC 4 enthalten sind. Die Überprüfung schlägt bei IFC 2x3 Strukturen demnach fehl.

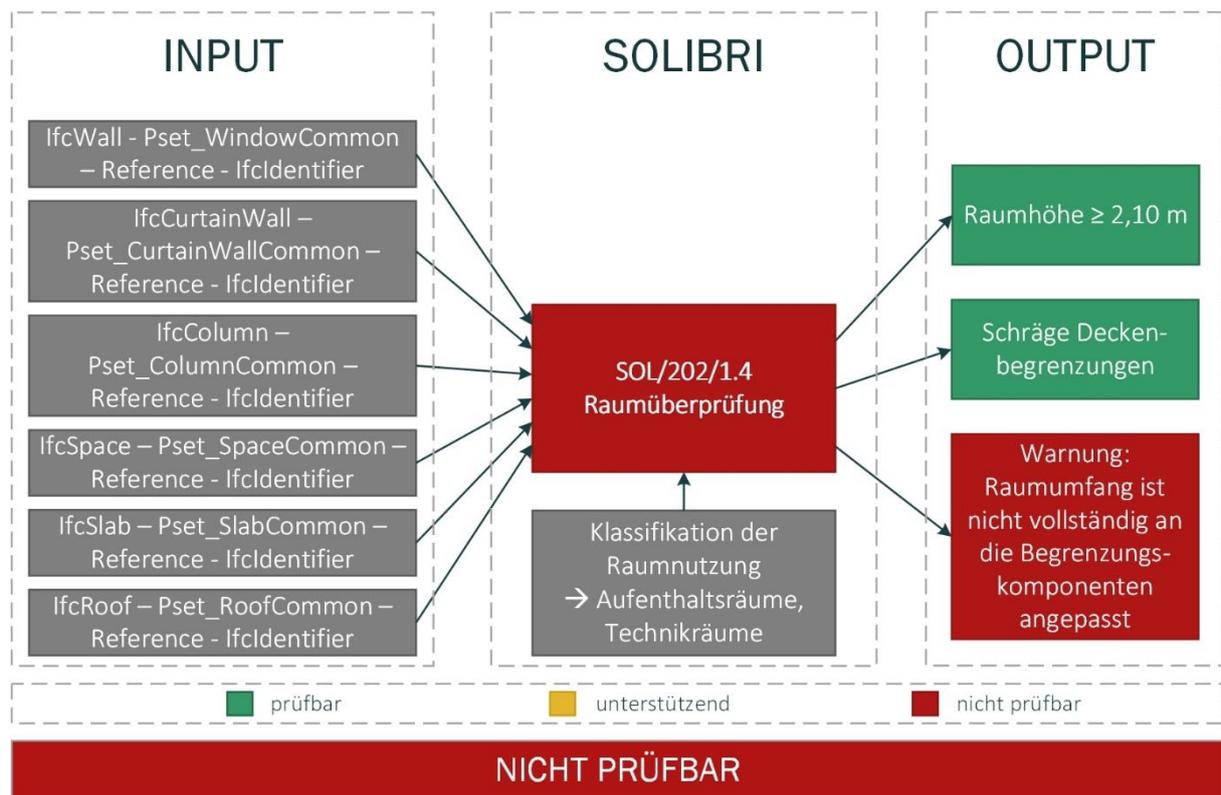


Abbildung 5-26: Input-Output-Grafik der Regel für OIB RL 3 – 11.3.1 nicht prüfbar

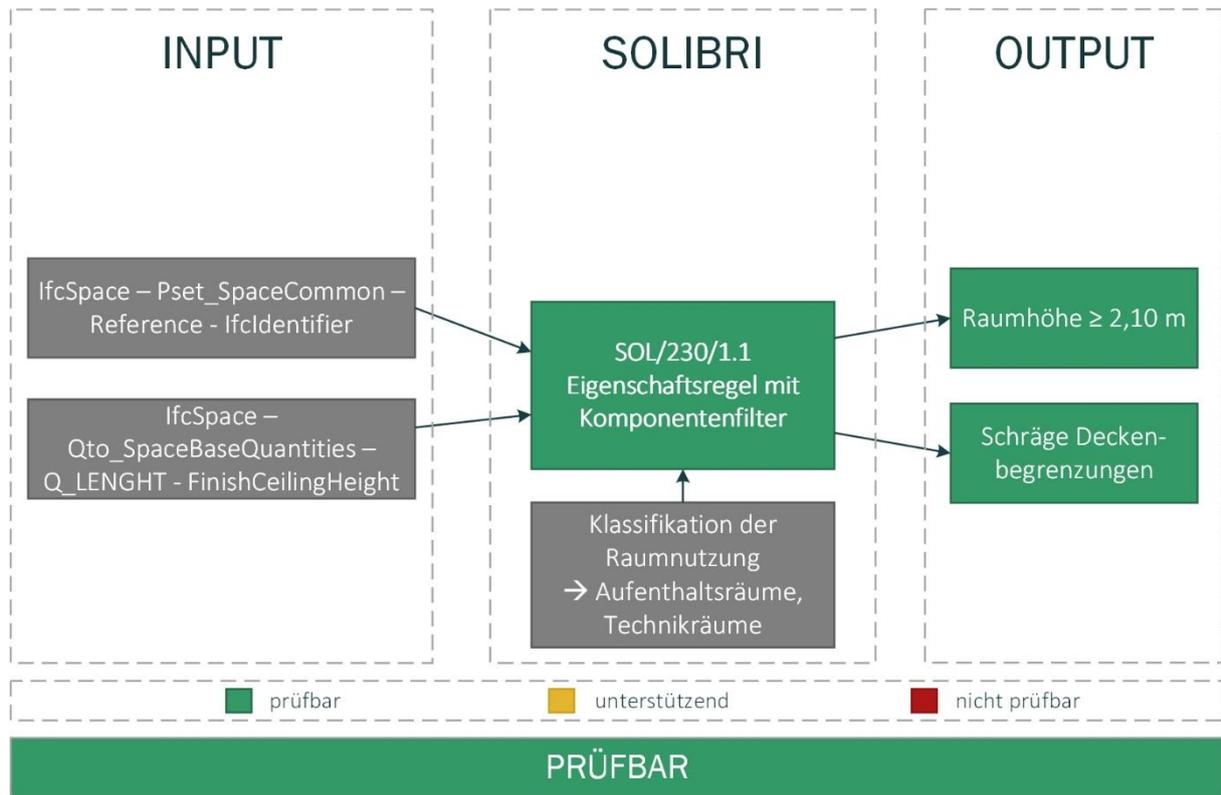


Abbildung 5-27: Input-Output-Grafik der Regel für OIB RL 3 11.3.1 prüfbar

### 5.3.5 OIB RL 4 – 2.2.1

Für Rampen schreibt die OIB RL 4 – 2.2.1 [30, S. 3] folgendes vor: „Das Längsgefälle darf höchstens 10 % betragen.“ Die Solibri-Regel soll demnach kontrollieren, ob maximales Gefälle von 10 % überschritten wird.

#### BIM-Modell

Um die Regel überprüfen zu können, erstellte die Autorin in Revit zwei Rampen. Die erste kommt mit einer Länge von 10 m auf einer Höhe von 0,4 m auf ein Gefälle von 4 %. Die zweite Rampe erstreckt sich bei der gleichen Höhe auf einer Länge von 3 m mit einem Gefälle von 13,3 %. Um feststellen zu können, ob Solibri auf die IFC-Eigenschaft IfcRamp – Pset\_RampCommon – IfcIdentifier – Reference zurückgreift, erfolgte die Erstellung einer dritten Rampe. Die erste Rampe wurde mit der Reference „Rampe 6 % 10 m“ erstellt. Die dritte, bei gleichen Abmessungen wie die erste mit der Reference „Rampe 18 %“. In Abbildung 5-28 und Abbildung 5-29 sind das 3D-Modell bzw. der Grundriss der Rampen inklusive Nummerierung abgebildet.

#### Versuchsdurchführung

Die hierfür erstellte Regel in Solibri basiert auf dem Schema „SOL/207/1.4 – Regel für barrierefreie Rampen“. Die erstellte Regel ist in Anhang E.5 zu sehen. In der Regel erfolgte unter den Einstellungen für die Rampe die Auswahl „Neigung und Länge eingeben“, wie in Abbildung 5-30 (a) dargestellt. Richtliniengetreu ist die Neigung auf 10 % zu beschränken. Die maximale Länge ist laut Richtlinie nicht beschränkt und wurde somit auf „unbegrenzt“ gesetzt. Die Eingabe der Neigung und maximalen Länge ist in Abbildung 5-30 (b) ersichtlich. Da sich die Richtlinie in diesem

Fall nur auf das Gefälle bezieht, stellte die Autorin alle anderen Werte, die in der Schablone einstellbar sind, entweder nicht oder auf utopisch hohe oder niedrige Werte ein, siehe Abbildung 5-30 (c). Es sind sowohl Innen- als auch Außentreppe zu überprüfen, Handläufe werden dieser Regel nicht überprüft, zu sehen in Abbildung 5-30 (d) und (e). Die Auswahl der „Reference“ Rampen bei der Erstellung im BIM-Modell macht hinsichtlich der Überprüfung in Solibri keinen Unterschied.

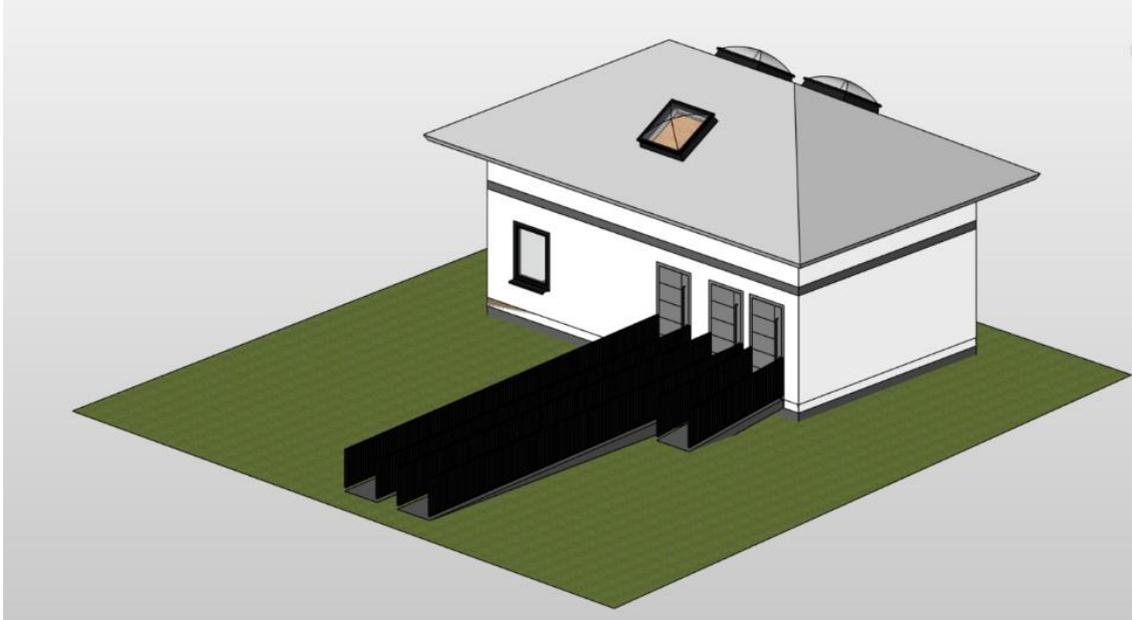


Abbildung 5-28: 3D-Ansicht des BIM-Modells OIB RL 4 – 2.2.1

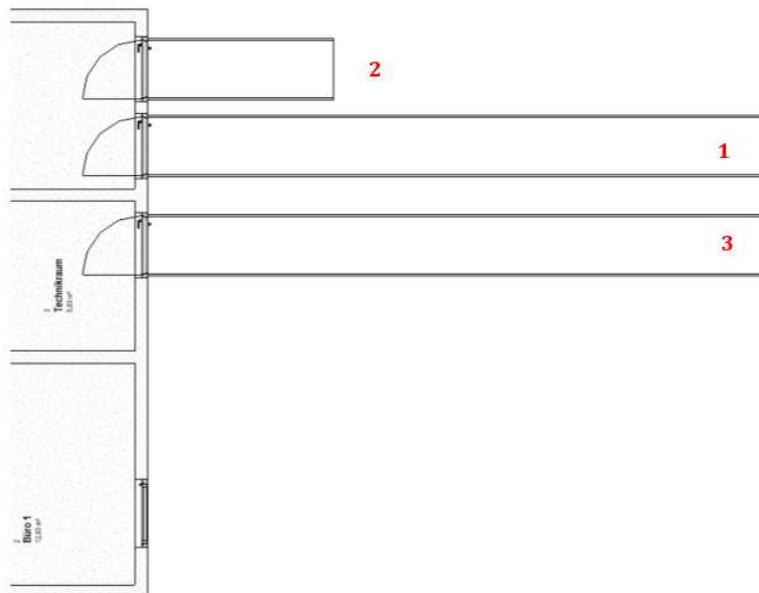


Abbildung 5-29: Grundriss der Rampen BIM Modell OIB RL 4 – 2.2.1

Abbildung 5-30: Ausschnitt aus der Solibri-Regel für OIB RL 4 – 2.2.1

## Voraussetzungen

Zur Überprüfung der Regel wird das Merkmal „IfcRamp - Pset\_RampCommon – RequiredSlope - IfcPlaneAngleMeasure“ benötigt. Dieses beschreibt den Winkel der Rampe und somit das Gefälle. Diese Eigenschaft ist in Solibri unter den „Informationen“ der Rampen nicht zu finden. Es steht lediglich der Winkel der Rampen unter dem Reiter „Mengen“, wie Abbildung 5-31 zeigt.

Pset_EnvironmentalImpactIndicators		Pset_RampCommon	
Identifikation	Position	Probleme	Mengen
Eigenschaft		Wert	
Fläche der Unterseite		3,00 m2	
Volumen		638 l	
Höhe		400 mm	
Winkel		13%	
Höhe Begrenzungsrahmen		1,60 m	
Länge Begrenzungsrahmen		3,00 m	

Abbildung 5-31: Information der Rampe 2 in Solibri

## Ergebnis

Die Richtlinie ist vollständig überprüfbar und erhält somit die Bewertung „**prüfbar**“. Bei zu steilen Rampen wird eine Warnung ausgeworfen, wie in Abbildung 5-32 dargestellt. Abbildung 5-33 veranschaulicht grafisch die Struktur der Regel. Ein Unterschied zwischen den IFC-Versionen 2x3 und IFC 4 ist nicht feststellbar.

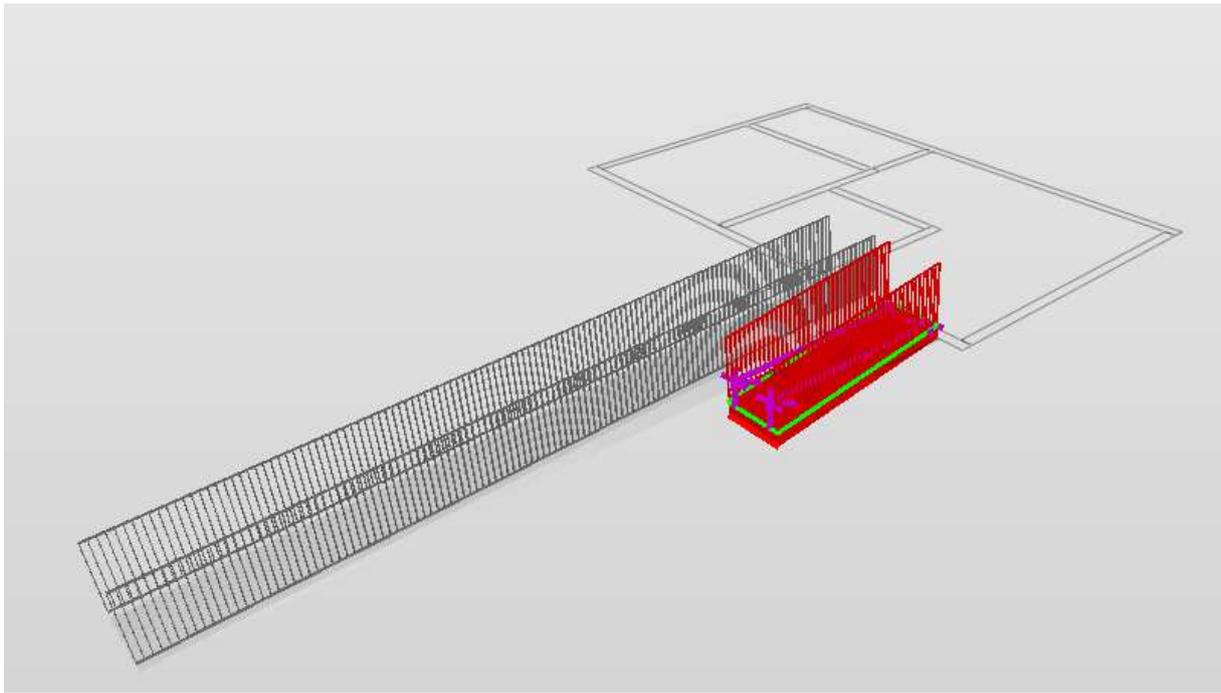


Abbildung 5-32: Warnung für eine zu steile Rampe

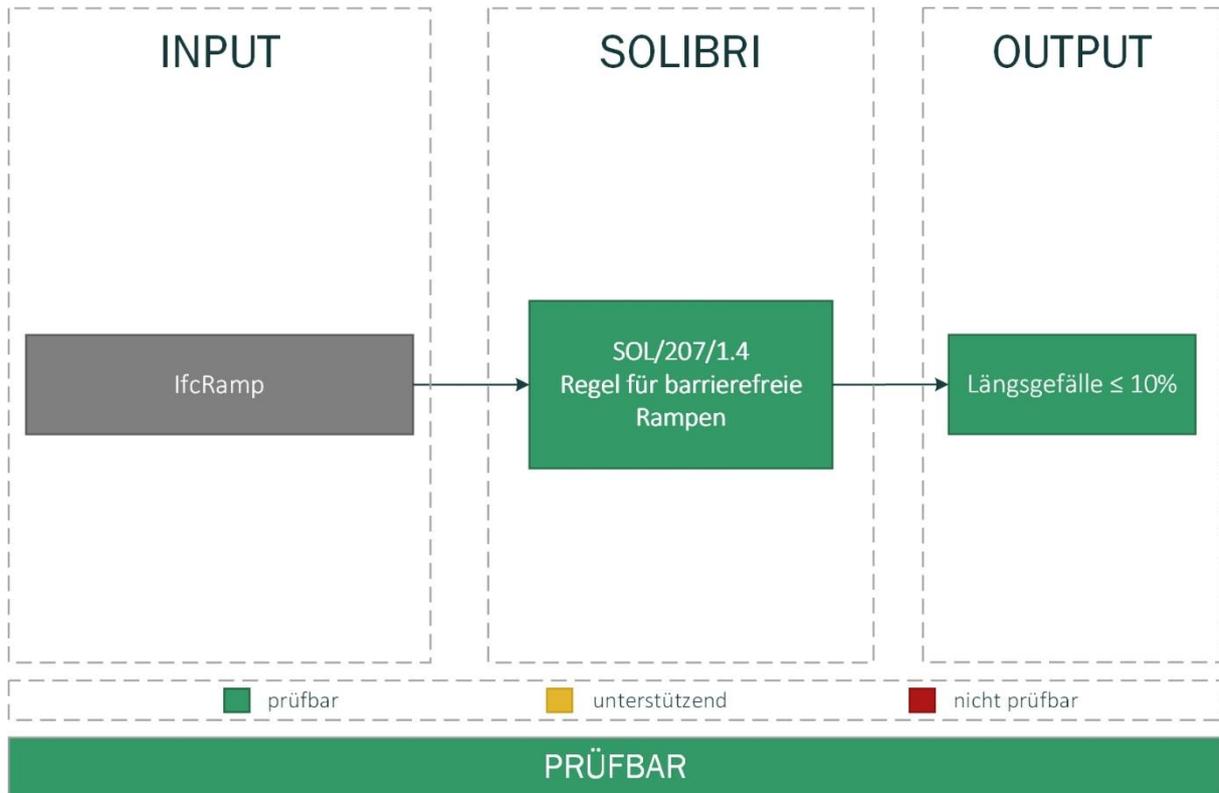


Abbildung 5-33: Input-Output-Grafik der Regel für OIB RL 4 - 2.2.1

---

### 5.3.6 OIB RL 4 – 2.2.2

Für barrierefrei Rampen schreibt OIB RL 4 – 2.2.2 [30, S. 3] folgendes vor: „Bei Gebäuden oder Gebäudeteilen, die barrierefrei zu gestalten sind, gelten folgende Anforderungen:

- *Das Längsgefälle darf höchstens 6 % betragen;*
- *Ein Quergefälle ist nicht zulässig;*
- *Rampen müssen beidseits über Handläufe und Radabweiser verfügen;*
- *Handläufe sind am Anfang und am Ende der Rampe um 30 cm, gegebenenfalls auch seitlich um die Ecke, weiterzuführen;*
- *Am Anfang und am Ende der Rampe sind horizontale Flächen mit einer Länge von mindestens 1,20 m anzuordnen. Bei Richtungsänderungen um mehr als 45 Grad sind die horizontalen Flächen mit einer Länge von mindestens 1,50 m, gemessen in der Rampenmitte, anzuordnen;*
- *Rampen sind in Abständen von höchstens 10 m mit Zwischenpodesten mit einer Länge von mindestens 1,20 m sowie bei Richtungsänderungen um mehr als 45 Grad mit Zwischenpodesten mit einer Länge von mindestens 1,50 m, gemessen in der Rampenmitte, zu unterbrechen, wobei zur Ableitung von Niederschlagswässern ein Längsgefälle von höchstens 2 % zulässig ist;*
- *Rampen müssen an allen Knickpunkten des Gefälles kontrastierend gekennzeichnet werden;*
- *Die lichte Durchgangsbreite muss mindestens 1,20 m betragen, wobei Einengungen durch Handläufe um nicht mehr als 10 cm je Seite zulässig sind.“*

Diese Solibri-Regel soll kontrollieren, ob barrierefreie Rampen eine Maximalgefälle von 6 % einhalten. Des Weiteren sind bei dieser Art von Rampen einige Zusatzbestimmungen zu beachten. So ist z.B. ein Quergefälle nicht zulässig. Rampen müssen mit Handläufen und Radabweisern versehen sein, wobei Handläufe über die Rampe hinaus verlängert sein müssen. Diese Verlängerung darf gegebenenfalls auch um 90 Grad verschwenkt sein. Rampen sind am Anfang und am Ende, sowie bei Richtungsänderungen auch zwischen drinnen, mit Podesten bzw. ausreichend Raum auszustatten. Ist eine Rampe länger als 10 m, ist ebenfalls ein Zwischenpodest einzufügen. Zwischenpodeste dürfen ein maximales Gefälle von 2 % aufweisen. Darüber hinaus sind alle Knickpunkte im Gefälle so zu kennzeichnen, dass sie klar erkenntlich sind. Barrierefreie Rampe haben zudem eine lichte Breite von 1,20 m aufzuweisen. Es ist erlaubt, diese lichte Breite durch Handläufe zu verringern, wenn diese nicht mehr als 10 cm pro Seite in die Rampe hineinragen. Nicht überprüft wird, ob Gebäude oder Gebäudeteile barrierefrei zu gestalten sind.

#### BIM-Modell

Zur Überprüfung dieser Richtlinie erstellte die Autorin ein Revit-Modell mit fünf verschiedenen Rampen. Diese unterscheiden sich hinsichtlich der Steigung, des Vorhandenseins sowie der Fortführung eines Handlaufes. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal stellt das Vorhandensein und sowie die Größe eines Podestes dar. Eine Übersicht über die erstellten Rampen liefert Abbildung 5-34 und Abbildung 5-35. Die Spezifikationen der erstellten Rampen listet Tabelle 5 auf. Weiterführende Geländer sind im BIM-Modell mit dem Hauptgeländer zu verbinden, da Solibri ansonsten eine Weiterführung nicht erkennt.

	Rampe 1	Rampe 2	Rampe 3	Rampe 4	Rampe 5
<b>Gefälle</b>	10%	15%	5%	4%	4%
<b>Quergefälle</b>	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
<b>Länge</b>	4,00 m	2,70 m	8,00 m	10,20 m	4,60 m
<b>Handläufe</b>	Nein	einseitig	Ja	Ja	Ja
<b>Handlaufverlängerung</b>	Nein	Nein	einseitig	Nein	Ja, verschwenkt
<b>Podeste</b>	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja
<b>Abmessung Podeste</b>	-	-	-	Anfang: 1,70 x 2,00 m Ende: 1,20 x 2,00 m	Anfang: 1,40 x 2,00 m Ende: 1,40 x 1,70 m
<b>Breite</b>	1,00 m	1,00 m	1,39 m	1,40 m	1,40 m

Tabelle 5: Spezifikationen der Rampen im BIM-Modell für OIB RL 4 – 2.2.2

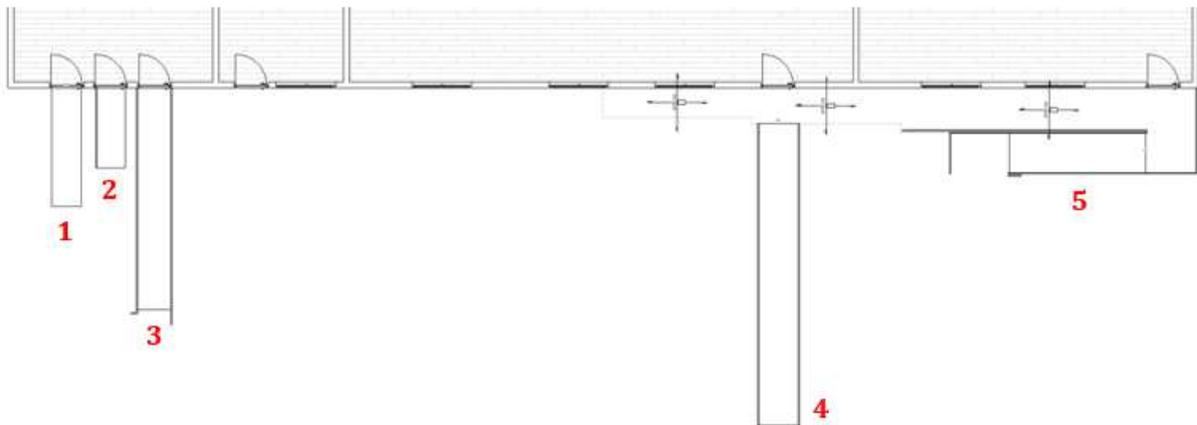


Abbildung 5-34: Grundriss der Rampen BIM-Modell OIB RL 4 – 2.2.2

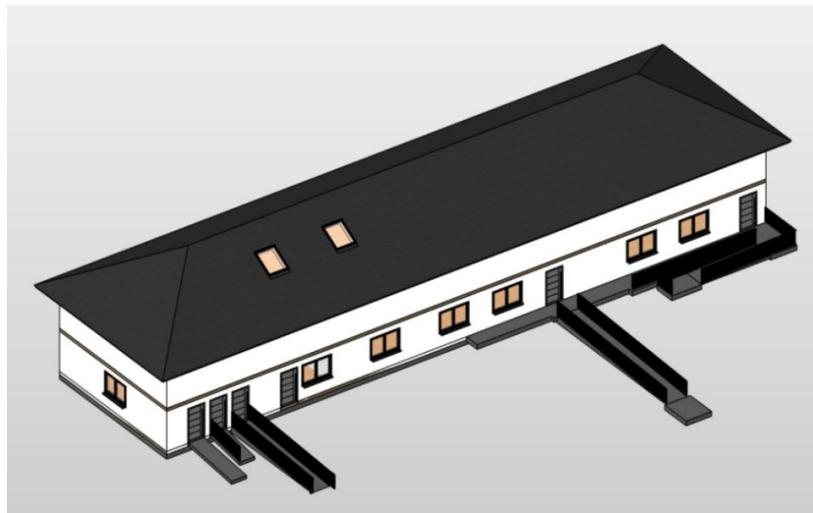


Abbildung 5-35: 3D-Ansicht BIM-Modell OIB RL 4 – 2.2.2

## Versuchsdurchführung

Die Erstellung der Regel erfolgte, gleich wie OIB RL 4 – 2.2.1 mit der Solibri Schablone „SOL/207/1.4 – Regel für barrierefreie Rampen.“ Die vollständig ausgefüllte Regel bildet Anhang E.6 ab. Im Gegensatz zur OIB RL 4 – 2.2.1 beschränkt sich die Neigung bei dieser Regel auf 6%. Da in einem Abstand von höchstens 10 m ein Podest vorzusehen ist, ist die maximale Länge auf 10 m beschränkt. Die eingetragene Neigung und Länge der Rampe stellt Abbildung 5-36 (a) dar. Die minimale Breite der Rampe wurde auf 1,20 m gesetzt. Der Raum am Anfang und am Ende einer Rampe hat laut Richtlinie mindestens 1,20 m zu betragen, bei Richtungsänderungen aber 1,50 m. Da es nur möglich ist, einen Wert einzugeben, erfolgte die Eintragung mit dem Wert 1,50 m, um auf der sicheren Seite zu sein. Sind keine Richtungsänderungen vorhanden, ist also gegebenenfalls von einer Person zu kontrollieren, ob der Mindestabstand eingehalten wird. Die minimale Kopffreiheit über der Rampe blieb standardmäßig auf 2,10 m. Zusätzliche Treppen sind gemäß der Richtlinie nicht erforderlich, weswegen die Auswahl der Option „Zusätzliche Treppe erforderlich“ nicht notwendig ist. Die Richtlinie unterscheidet nicht zwischen Innen- und Außenrampen. All diese Einstellungen sind in Abbildung 5-36 (b) ersichtlich. Handläufe sind auf beidseitiges Vorhandensein zu überprüfe. Des Weiteren sind sie am Anfang und am Ende der Rampe um mindestens 0,3 m weiterzuführen, siehe Abbildung 5-36 (c). Durch diese Regel lässt sich der freie Raum am Ende und am Anfang überprüfen. Weiterführende Handläufe verringern allerdings diesen Raum. So kann es sein, dass Solibri eine Warnung ausgibt, obwohl der Raum ausreichend ist. Ein Beispiel einer Warnung ist in Abbildung 5-37 ersichtlich. Das Vorhandensein von Handläufen ist überprüfbar. Sind sie nur einseitig oder gar nicht vorhanden, gibt Solibri eine Warnung aus. Bei Handläufen, die nicht um die vorgeschriebene Länge fortgeführt sind, erscheint ebenfalls eine Warnung. Die Richtlinie erlaubt eine Weiterführung des Handlaufes in einem Winkel von 90 Grad. Dieser ist mit der Regel nicht berücksichtigbar. Bei der Planung eines BIM-Modells in Revit ist darauf zu achten, dass weiterführende Geländer eine Verbindung zum Hauptgeländer aufweisen. Ansonsten erkennt Solibri diese nicht als weiterführend. Die Verlängerung des Handlaufes erkennt Solibri nur, wenn die Weiterführung in der gleichen Linie erfolgt. Die Breite einer Rampe ist nicht hundertprozentig richtig überprüfbar. Als Breite erkennt das Programm lediglich die Baubreite der Rampe. Die lichte Breite, also die Breite, die nach Abzug der Handläufe entsteht, ist nicht überprüfbar. Wie bei OIB RL 4 – 2.2.1 ist die Steigung einer Rampe vollständig kontrollierbar, genauso lässt sich die Maximallänge einer Rampe überprüfen.

## Voraussetzungen

Zur Kontrolle der Richtlinie wird höchstwahrscheinlich, wie bei OIB RL 4 – 2.2.1, die Eigenschaft „IfcRamp – Pset\_RampCommon – RequiredSlope – IfcPlaneAngleMeasure“, also der Winkel der Rampe sowie die Geometrie der Rampe und der Geländer benötigt.

## Ergebnis

Folgende Punkte der Richtlinie sind überprüfbar:

- Gefälle der Rampe
- Länge der Rampe
- Beidseitiges Vorhandensein von Handläufen

Nachfolgende Punkte sind nur teilweise überprüfbar:

- Die Weiterführung der Handläufe ist nur überprüfbar, wenn die Weiterführung geradlinig ist. Bei einer Verschwenkung um 90 Grad ist die Weiterführung nicht überprüfbar.
- Der freie Raum am Anfang und am Ende ist nur kontrollierbar, wenn kein Geländer in diesen Raum hineinragt.
- Die lichte Durchgangsbreite

Einige Punkte können sind nicht überprüfbar:

- Ein etwaiges Vorhandensein eines Quergefälles
- Vorhandensein von Radabweisern
- Längsgefälle von Podesten

Da nicht alle Punkte der Richtlinie überprüfbar sind, die Regel aber dennoch eine unterstützende Komponente besitzt, wird die Regel mit „**unterstützend**“ bewertet. Abbildung 5-38 veranschaulicht die Regel grafisch. Es ist kein Unterschied zwischen dem Export mit IFC 2x3 und IFC 4 feststellbar. Formal kann die IFC-Struktur aus jetziger Sicht alle benötigten Informationen mitschicken. Die Solibri-Schablone ist aber nicht in der Lage, alle erforderlichen Punkte kontrollieren zu können. Das könnte in Zukunft durch API erreicht werden.

Rampe

Neigung und Länge eingeben  Steigung und Gefälle eingeben

Rampenanforderungen

Neigung	6%	Maximale Länge	10,00 m
---------	----	----------------	---------

Minimale Breite: 1,20 m  
Minimale lichte Breite: 0 mm  
Minimaler Raum am Anfang: 1,50 m  
Minimaler Raum am Ende: 1,50 m  
Minimale Länge von Zwischenpodesten: 1,50 m  
Minimale Höhe der Kopffreiheit oberhalb: 2,10 m  
Zusätzliche Treppen erforderlich:   
Maximaler Abstand zur Treppe: 10,00 m  
Innenrampen überprüfen:   
Außenrampen überprüfen:

Handlauf

Handläufe überprüfen:   
Seitlicher Handlauf: Beidseitig  
Minimale Höhe oberhalb der Rampe: 0 mm  
Maximale Höhe oberhalb der Rampe: 0 mm  
Minimale Weiterführung des Handlaufs am Ende der Rampe: 300 mm  
Handläufe müssen durchgängig sein:

Abbildung 5-36: Ausschnitt aus der Solibri-Regel für OIB RL 4 – 2.2.2

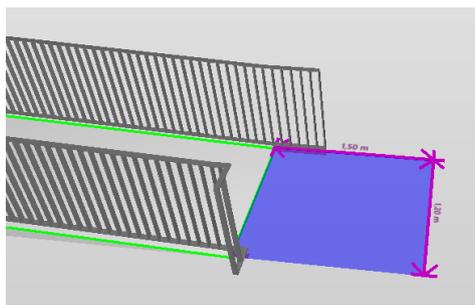


Abbildung 5-37: Warnung aufgrund nicht genug Raum am Anfang einer Rampe

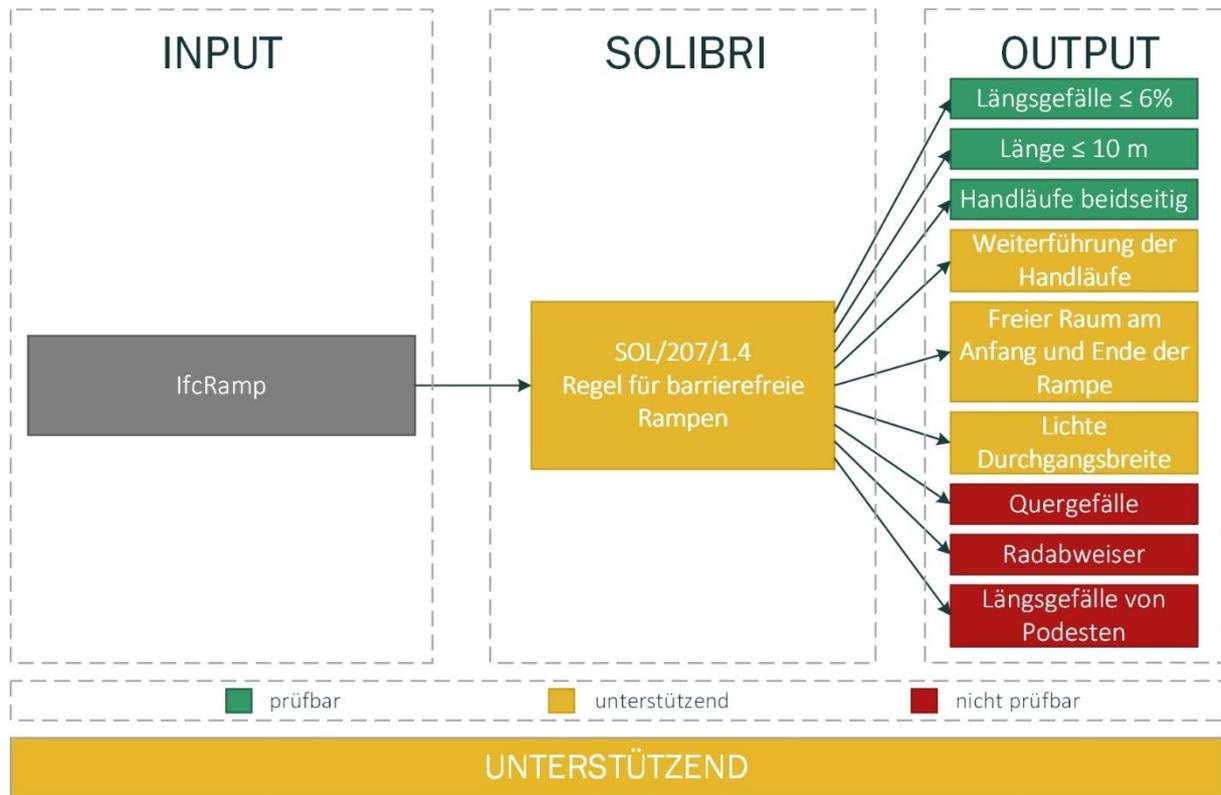


Abbildung 5-38: Input-Output-Grafik der Regel für OIB RL 4 – 2.2.2

### 5.3.7 OIB RL 4 – 2.4.2

Die OIB RL 4 – 2.4.2 [30, S. 4] gibt folgenden Angaben betreffend der Treppenlaufbreite: „Bei Treppen darf die lichte Treppenlaufbreite die Mindestmaße der folgenden Tabelle 1 nicht unterschreiten. Diese Anforderungen gelten sinngemäß auch für Podeste und Rampen.“

Tabelle 1: Lichte Treppenlaufbreite

Treppenarten:

- Haupttreppen, ausgenommen Wohnungstreppen: 1,20 m
- Wohnungstreppen: 0,90 m,
- Nebentreppen: 0,60 m

Abweichend zu Tabelle 1 muss bei Wohnungstreppen in anpassbaren Wohnungen gemäß Punkt 7.4.2, die sich über mehr als eine Ebene erstrecken und bei denen die Funktionen Wohnen, Schlafen, Kochen und die Sanitäreinrichtungen nicht in der barrierefrei zugänglichen Wohnungsebene vorhanden sind, die Nachrüstung mit einem Treppenschrägaufzug mit Rollstuhlplattform möglich sein. Je nach Art der möglichen Führungsschiene des Treppenschrägaufzuges sind folgende lichte Treppenlaufbreiten einzuhalten:

- bei Führungsschienen mit geradem Verlauf mindestens 1,10 m,
- bei Führungsschienen mit gekrümmtem Verlauf (für Kurvenfahrt) mindestens 1,20 m.

Die erforderlichen Anfahr- und Bewegungsflächen sind zu berücksichtigen.“

Diese Solibri-Regel soll Treppen, je nach Verwendungszweck, auf eine Mindestbreite überprüfen

## BIM-Modell

Zur Kontrolle dieser Richtlinie erstellte die Autorin in Revit jeweils eine Innen- sowie eine Außentreppe. Die Außentreppe erhielt eine Breite von 1,23 m. Diese Breite wird durch beidseitige Handläufe auf eine lichte Breite von 1,02 m verringert. Die Innentreppe erhielt eine Breite von 1,23 m, die durch Handläufe auf eine lichte Breite von 1,09 m verjüngt wird. Den Grundriss des BIM-Modells zeigt Abbildung 5-39.

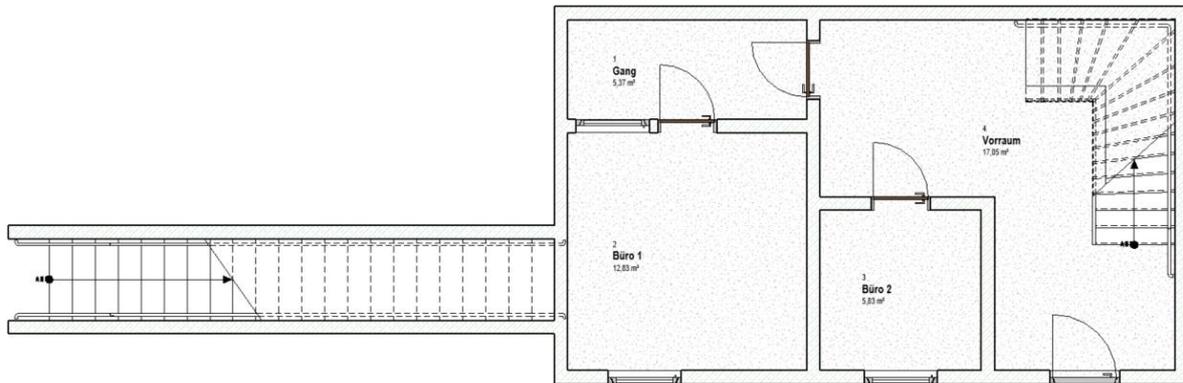


Abbildung 5-39: Grundriss EG BIM-Modell OIB RL 4 – 2.4.2

## Versuchsdurchführung

Zur Erstellung der Regel für OIB RL 4 – 2.2.4 wurde das Solibri- Schema „SOL/210/3.1 – Regeln für Treppen“ herangezogen. Dieses zeigt Anhang E.7 auf. Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen für jede Treppenart ist in der Regel nur eine der drei Treppenarten überprüfbar. Exemplarisch erfolgte hier die Erstellung für Haupttreppen. Die Erstellung der Regeln für die anderen zwei Treppenarten kann analog erfolgen. Bei Wohnungstreppten ist bei anpassbaren Wohnungen zusätzlich auf die Nachrüstbarkeit von Treppenschrägaufzügen zu achten. Diese ist aber in Solibri nicht kontrollierbar. Um die Unterscheidung der Treppenarten zu gewährleisten, ist in Solibri eine Klassifizierung vorzunehmen. Hierzu sind bei der Klassifikation der vertikalen Zugänge die betreffenden Treppen auf eine der drei Treppenarten, in diesem Fall Haupttreppe, einzustellen. Diese Klassifikation bildet Abbildung 5-40 ab.

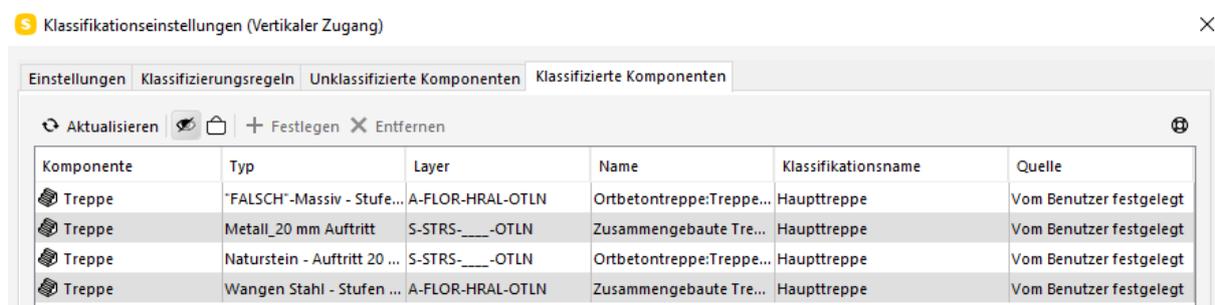


Abbildung 5-40: Klassifikation der Treppen

In der zu erstellenden Regel, sind die zu überprüfenden Treppen auf Haupttreppen zu beschränken. Berücksichtigung finden sowohl Innen- als auch Außentreppten wie in Abbildung 5-41 (a) zu

sehen ist. Da die Schablone eine Vielzahl an Einstellungen für die Treppen vorsieht, die die OIB RL 4 – 2.4.2 nicht behandelt, werden zur Vollständigkeit der Regel weitere Punkte der OIB RL 4 berücksichtigt. Diese sind OIB RL 4 – 2.5, 2.6, 3.2.1, 3.2.2, und 3.2.6. Obwohl die Schablone in minimale Breite und minimale lichte Breite, also die Breite der Treppe nach Abzug des Geländers, unterscheidet, ist die lichte Breite nicht kontrollierbar, da Revit die lichte Breite nicht mitschickt. Deshalb erfolgte die Eintragung der Breite von 1,20 m sowohl in dem Feld „Minimale Breite“ als auch in dem Feld „Minimale lichte Breite“ wie in Abbildung 5-42 (a) dargestellt. Laut OIB RL 4 – 3.2.2 ist nach maximal 20 Stufen ein Podest vorzusehen, da die Schablone die Angabe der maximalen Treppenauflhöhe nur in Metern ermöglicht, kommt man unter Zuhilfenahme der OIB RL 4 – 3.2.1 mit der maximalen Stufenhöhe für Haupttreppen von 18 cm auf eine maximale Höhe von 3,60 m, dargestellt in Abbildung 5-42 (b). Der Wert der lichten Breite von Zwischenpodesten beläuft sich auf den gleichen Wert wie die lichte Breite des Treppenlaufes, nämlich 1,20 m. Zum minimalen Raum am Anfang und an Ende eine Treppe existieren keine Angaben, deshalb erfolgte der Eintrag in diese Felder mit dem Wert „0“. Da für die maximale Treppenhöhe keine Beschränkung existiert, erhielt dieses Feld einen utopisch hohen Wert von 10.000,00 m. Gemäß OIB RL 4 – 2.5 beträgt die lichte Durchgangshöhe 2,10 m. Da man erst ab einer Stufenanzahl von zwei definitionsgemäß von einem Treppenlauf spricht, wurde diese Zahl in das entsprechende Feld eingetragen. Die maximale Anzahl von Stufen in einem Treppenlauf begrenzt sich laut OIB RL 4 – 3.2.2 auf 20 Stufen. Ein begrenzender Winkel für Wendelstufen existiert nicht und erhielt somit den Wert 0° für den minimalen bzw. ein utopisch hoher Wert von 10.000° für den maximalen Winkel. Für die minimale Stufenhöhe existiert keine Beschränkung. Die maximale hingegen beschränkt die OIB RL 4 – 3.2.1 auf 18 cm. Dieselbe Richtlinie schreibt eine minimale Stufentiefe von 27 cm vor. Für die maximale Stufentiefe erfolgte die Eingabe eines utopisch hohen Wertes von 10.000 m, da dieser Wert nicht begrenzt ist. Die Vermeidung des Unterlaufens von Treppen bis zu einer Höhe von 2,10 m (OIB RL 4 – 2.6) ist ebenfalls überprüfbar. Diese Werte sind in Abbildung 5-42 (c) zu sehen. Darüber hinaus existieren Felder für die minimale und maximale Summe aus Stufentiefe und zwei Stufen. Diese Werte ergeben sich zu 59 cm und 63 cm. Zusätzlich überprüft Solibri die Stufen bei dieser Regel auf Gleichheit. Standardmäßig laut Schablone wurde aufgrund fehlender Informationen die maximale Länge des Stufenüberstands bei 25 mm belassen. Ersichtlich sind diese eingetragenen Werte in der Abbildung 5-42 (d). Des Weiteren ist das Vorhandensein beidseitiger durchgängiger Handläufe laut OIB RL 4 – 3.2.6 in einer Höhe zwischen 85 cm und 90 cm überprüfbar, siehe Abbildung 5-42 (e).



Abbildung 5-41: Ausschnitt aus der Solibri-Regel für OIB RL 4 – 2.4.2 Teil 1

Treppen			
Minimale Breite	1,20 m	Minimale lichte Breite	1,20 m
Maximale Höhe des Treppenlaufs	3,60 m	Minimale lichte Breite von Zwischenpodesten	1,20 m
Minimaler Raum am Anfang	0 mm	Maximale Treppenhöhe	10.000,00 m
Minimale Höhe der Kopffreiheit oberhalb	2,10 m	Minimaler Raum am Ende	0 mm
Minimale Länge von Zwischenpodesten	1,50 m	Minimale Höhe der Kopffreiheit unterhalb	2,10 m
Minimale Anzahl von Stufen in einem Treppenlauf	2	Maximale Anzahl von Stufen in einem Treppenlauf	20
Minimaler Winkel für Wendelstufen	0 °	Maximaler Winkel für Wendelstufen	10.000 °
Minimale Stufenhöhe	0 mm	Maximale Stufenhöhe	180 mm
Minimale Stufentiefe	270 mm	Maximale Stufentiefe	10.000,00 m
Stufentiefe verwenden	<input type="checkbox"/>	Stufentiefe	500 mm
Minimale Summe aus Stufentiefe und zwei Stufen	590 mm	Maximale Summe aus Stufentiefe und zwei Stufen	630 mm
Maximale Länge des Stufenüberstands	25 mm	Deckenverbindungen überprüfen	<input checked="" type="checkbox"/>
Offene Stufen zulassen	<input checked="" type="checkbox"/>	Stufenhöhe auf Gleichheit überprüfen	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Handläufe</b>			
Handläufe überprüfen	<input checked="" type="checkbox"/>	Seitlicher Handlauf	Beidseitig
Minimale Höhe oberhalb von Treppen	850 mm	Maximale Höhe oberhalb von Treppen	900 mm
Minimale Weiterführung des Handlaufs am Ende von Treppen	0 mm	Handläufe müssen durchgängig sein	<input checked="" type="checkbox"/>

Abbildung 5-42: Ausschnitt aus der Solibri-Regel für OIB RL 4 – 2.4.2 Teil 2

## Voraussetzungen

Treppen sind in die einzelnen Kategorien, in diesem Fall in „Haupttreppen“ zu klassifizieren. Nachfolgende Eigenschaften werden neben der Geometrie der Treppen für die Überprüfung benötigt:

- Die Anzahl der Tritthöhen: IfcStair – Pset\_StairCommon – NumberOfRiser – IfcCountMeasure
- Die Anzahl der Trittstufen: IfcStair – Pset\_StairCommon – NumberOfTreads – IfcCountMeasure
- Die Tritthöhe: IfcStair – Pset\_StairCommon – RiserHeight – IfcPositiveLengthMeasure
- Die Stufentiefe: IfcStair – Pset\_StairCommon – TreadLength – IfcPositiveLengthMeasure
- Der Stufenüberstand: IfcStair – Pset\_StairCommon – NosingLength – IfcLengthMeasure
- Die Dicke der Treppe: IfcStair – Pset\_StairCommon – WaistThickness – IfcPositiveLengthMeasure

## Ergebnis

Alle in der Regel eingetragenen Werte, die nicht die OIB RL 4 – 2.4.2 betreffen, sind überprüfbar. Der einzige, die eigentlich zu überprüfende Richtlinie betreffende, Wert ist nicht zur vollen Zufriedenheit überprüfbar, da lediglich die Breite der Treppe, nicht aber die lichte Breite kontrollierbar ist. Aufgrund dessen wird die Regel mit „**unterstützend**“ bewertet. Abbildung 5-43 zeigt eine Veranschaulichung der Regel. Die lichte Breite ist auf keine IFC-Eigenschaft zurückführbar. Die Autorin geht davon aus, dass Solibri die lichte Breite überprüfen kann, sollte eine solche Eigenschaft vorhanden sein. Unterschiede beim Exportieren mit IFC 2x3 und IFC 4 sind nicht feststellbar.

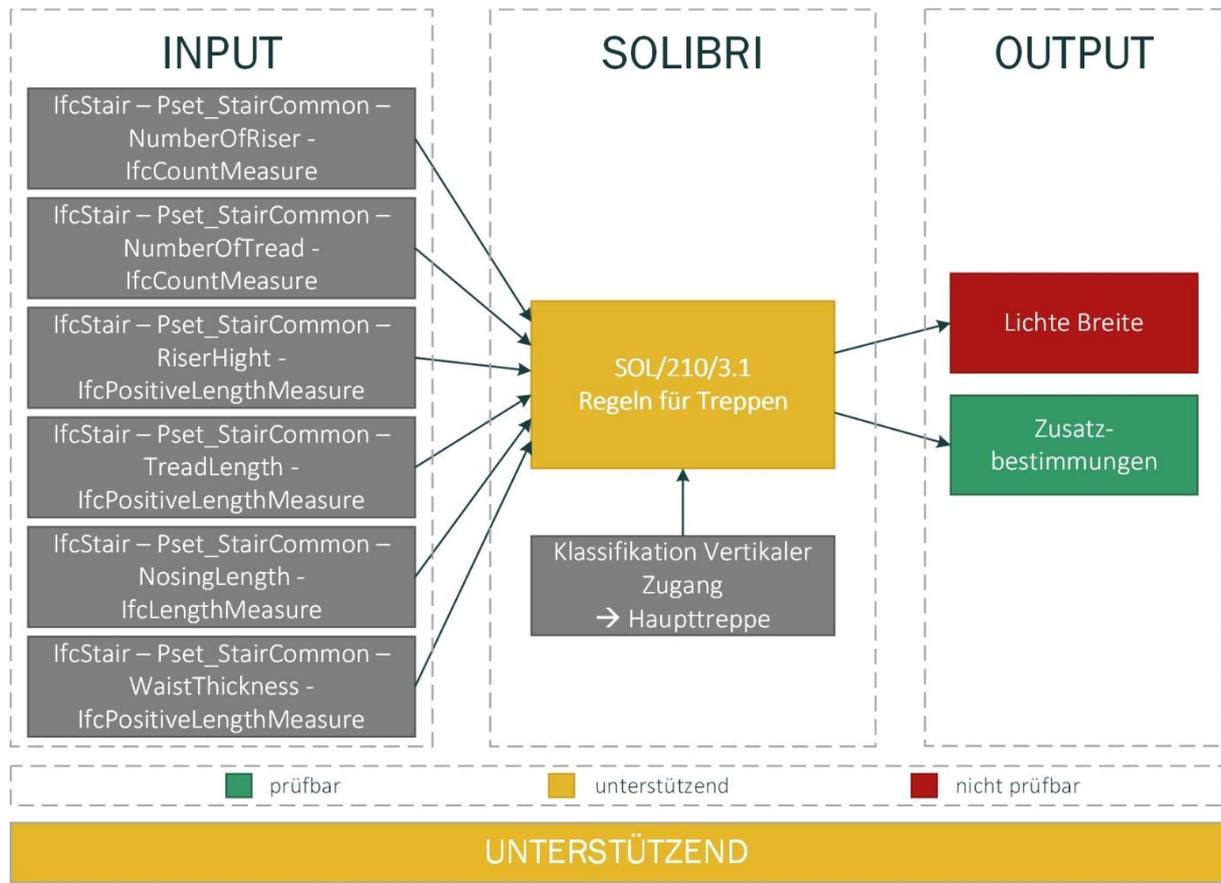


Abbildung 5-43: Input-Output-Grafik der Regel für OIB RL 4 - 2.4.2

### 5.3.8 WGarG §6 Abs 2

Das WGarG §6 Abs 2 [28] schreibt bezüglich des Abstandes von Parkplätzen zu Fenstern von Aufenthaltsräumen folgendes vor: „Stellplätze im Freien müssen von Fenstern ins Freie, die zur Belichtung von Aufenthaltsräumen erforderlich sind, allseitig einen Abstand von mindestens 2,0 m aufweisen.“ Dieses Gesetz verlangt, dass Parkplätze den Abstand von 2,0 m zu einem Fenster eines Aufenthaltsraumes einhalten.

#### BIM-Modell

Für diese Regel zog die Autorin das BIM-Modell der OIB RL 3 - 9.1.2 her und ergänzte es durch Parkplätze. Um die Regelüberprüfung zu erleichtern, sind über den Parkplätzen Räume zu erstellen. Diese erhielten in Revit die Bezeichnung „Parkplatz im Freien“ mit einer Höhenbegrenzung von 2,50 m, sodass Solibri nur Fenster auf der Höhe von Parkplätzen überprüft. Abbildung 5-44 zeigt den Grundriss des erstellten BIM-Modells. Die Parkplätze wurden so erstellt, dass sie einmal den geforderten Abstand erfüllen (Parkplatz 1) und dreimal nicht. Die beiden Parkplätze, die den Abstand nicht erfüllen, sind einmal direkt vor einem Fenster situiert (Parkplatz 3) und einmal unmittelbar neben einem Fenster (Parkplatz 1), wobei dieser den Minimalabstand von 2,0 m nicht erfüllt. Parkplatz 4 befindet sich vor einem Fenster, das nicht zu einem Aufenthaltsraum gehört, unterschreitet aber ebenfalls den Mindestabstand.

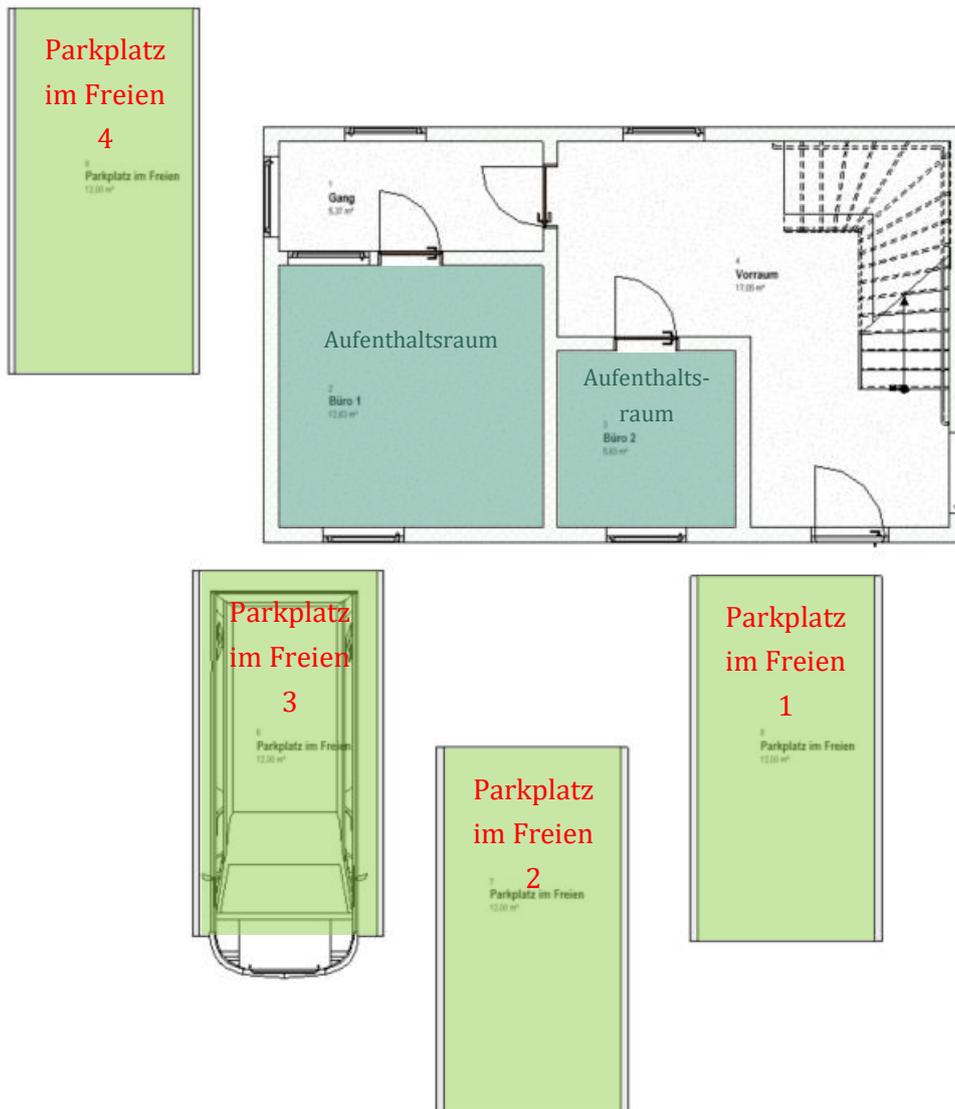


Abbildung 5-44: Grundriss BIM-Modell WGarG §6 Abs 2

### Versuchsdurchführung

Da es sich bei diesem Gesetz um eine Abstandsbegrenzung handelt, erscheint eine Regelerstellung auf Basis des Solibri-Schemas „SOL/222/4.1 – Komponentenabstand“ als sinnvoll. Abgebildet ist das ausgefüllte Solibri-Schema in Anhang E.8 Da sich das Gesetz lediglich auf Fenster von Aufenthaltsräumen bezieht, wird eine bedingte Regel eingeführt. Hierfür sind zusätzlich die Schemen „SOL/231/1.6 – Vergleich zwischen Eigenschaftswerten“ und „SOL/230/1.1 – Eigenschaftsregel mit Komponentenfiltern“ notwendig. Diese beiden Schemen sind ausgefüllt ebenfalls in Anhang E.8 dargestellt. Unter der Kategorie Abstandsberechnung wurde der erforderliche minimale Abstand bei der Einstellung „kürzester Abstand zwischen Formen“ gewählt und auf 2,0 m gestellt, zu sehen in Abbildung 5-45 (a). Da ein horizontaler Abstand von Fenster zu Parkplatz gewünscht ist, ist bei der Erstellung des BIM-Modells in Revit ein Raum über dem Parkplatz zu errichten. So kann Solibri bei der Klassifizierung der Räume Parkplätze im Freien erkennen und der eigens erstellt Klassifikation „Parken im Freien“ automatisch zuordnen. Als Zielkomponente ist nun in der Regel ein Raum mit dem Wert „Parken im Freien“ einzustellen.

Die Quellkomponente hingegen erhielt den Eintrag „Fenster“ im Komponentenfeld. Quell- und Zielkomponente sind in Abbildung 5-45 (b) und (c) abgebildet. Befindet sich ein Parkplatz direkt vor einem Fenster, ist dies sehr gut kontrollierbar. Solibri misst allerdings nur den Abstand bis zum Fensterbrett. Um dem entgegenzuwirken, wurde die Einstellung bei der Rubrik Abstandsbe-  
rechnung von „kürzester Abstand zwischen Formen“ auf „horizontaler Abstand zwischen Grund-  
flächen“ geändert, siehe Abbildung 5-45 (a). Dies führt zu der gewünschten Abstandsberechnung  
vom Raum des Parkplatzes bis zum Fensterrahmen. Abbildung 5-46 und Abbildung 5-47 zeigen  
den Unterschied zwischen den beiden Einstellungen.

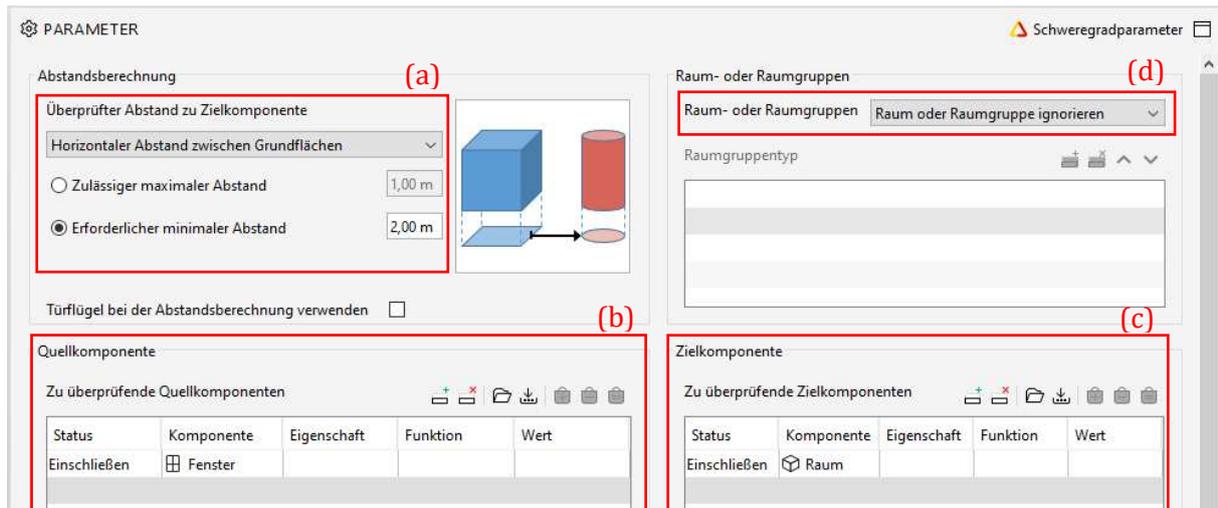


Abbildung 5-45: Ausschnitt aus der Solibri-Regel SOL/222/4.2 für WGarG §6 Abs 2

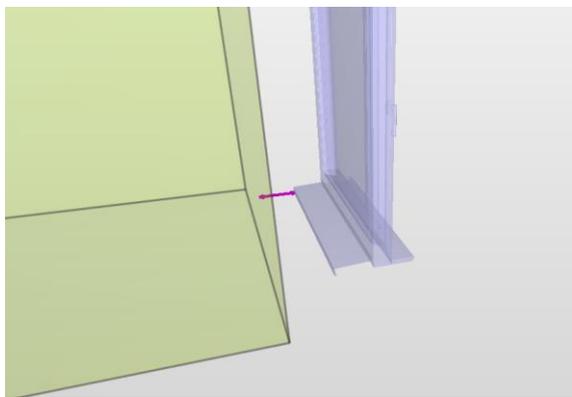


Abbildung 5-46: Abstand zwischen Parkplatz und Fenster mit der Einstellung "Kürzester Abstand zwischen zwei Formen"

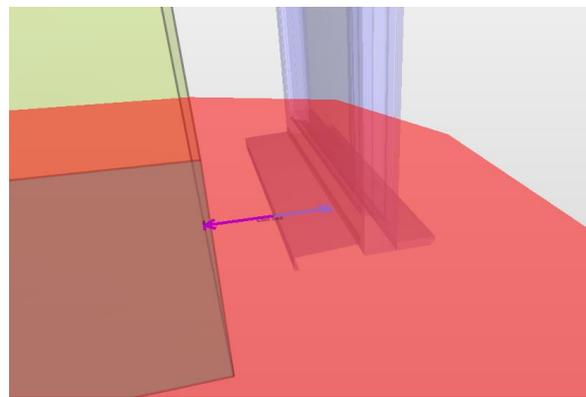


Abbildung 5-47: Abstand zwischen Parkplatz und Fenster mit der Einstellung "Horizontaler Abstand zwischen Grundflächen"

Liegt ein Parkplatz nicht direkt vor einem Fenster und ist weniger als 2,0 m entfernt, erkennt Solibri das nicht als Fehler. Dies stimmt nicht mit dem WGarG überein, da ein allseitiger Mindestabstand von 2,0 m gefordert ist. Bei einer Änderung bei der Regelerstellung unter dem Reiter „Raum- und Raumgruppen“ von „Raum“ zu „Raum oder Raumgruppen ignorieren“ sind auch Parkplätze, die sich nicht direkt vor einem Fenster befinden, berücksichtigbar, dargestellt in Abbildung 5-45 (d). Diese Regel schließt alle Fenster mit ein, das Gesetz bezieht sich aber lediglich auf

Fenster in Aufenthaltsräumen. Zur Lösung des Problems erfolgte eine versuchsweise Erstellung einer bedingten Regel. Folgende Solibri-Schemen wurden hierfür verwendet:

- SOL/225/1.2 – Anzahl der Komponenten im Raum → Die Regel an sich funktioniert nicht
- SOL/1/5.0 – Allgemeine Überschneidungsregel → Die Regel an sich funktioniert nicht
- SOL/230/1.1 – Eigenschaftenregel mit Komponentenfilter → Die Regel an sich funktioniert nicht
- SOL/231/1.5 – Vergleich zwischen Eigenschaftswerten → Die Regel an sich funktioniert nicht
- SOL/23/5.1 – Komponenten müssen andere Komponenten berühren → Die Regel an sich funktioniert nicht, da sich Fenster und Raum nicht direkt berühren
- SOL/25/1.2 – Komponenten müssen mit Raum verbunden sein → Die Regel an sich funktioniert nicht

Weiters wurde versucht, das Problem durch eine doppelte bedingte Regel zu lösen. Diese besteht aus den Solibri-Schablonen „SOL/222/4.2 – Komponentenabstand“, „SOL/231/1.6 – Vergleich zwischen Eigenschaftswerten“ und „SOL/230/1.1 – Eigenschaftsregel mit Komponentenfiltern“. Der Aufbau der Regeln ist in Abbildung 5-48 ersichtlich.



Name	Support-Tag	Hilfe
56(2):Stellplätze_im_Freien_Abstand_zu_Fenstern_2,0m		
Komponentenabstand	SOL/222/4.2	⊕
Vergleich zwischen Eigenschaftswerten	SOL/231/1.6	⊕
Eigenschaftenregel mit Komponentenfiltern	SOL/230/1.1	⊕

Abbildung 5-48: Aufbau der doppelt bedingten Regel WGarG §6 Abs 2

Die erste Solibri-Schablone, „SOL/222/4.2 – Komponentenabstand“, erhielt dieselben Werte wie oben beschrieben. Die zweite Regel, „SOL/231/1.6 – Vergleich zwischen Eigenschaftswerten“, schließt in den „zu überprüfenden Komponenten“ Fenster, mit der Eigenschaft PSet\_WindowCommon – IsExternal ein, siehe Abbildung 5-49. Somit bezieht sich die Regel nur auf Außenfenster. Als „vergleichende Komponente“ sind Räume mit der Raumnutzung „Aufenthaltsraum“ einzugeben, die in Abbildung 5-50 sehen ist. D.h. es ist eine Klassifikation der Raumnutzung in Solibri notwendig. Zuletzt wurde die Schablone „SOL/230/1.1 – Eigenschaftsregel mit Komponentenfiltern“ herangezogen und ausgefüllt. Sie dient dazu, um nur Fenster zu kontrollieren, die zu nah an einem Stellplatz sind. So werden also alle Fenster, die vorher „falsch“ waren, nun als „richtig“ gekennzeichnet. Die „zu überprüfende Komponente“ betrifft also Fenster. Als „Anforderungen“ sind Fenster mit der Eigenschaft „Name“ einzutragen. Diese Fenster müssen mit dem Wert „Dieses Fenster ist zu nah an einem Stellplatz!!!“ übereinstimmen. Der Wert stammt aus den Fehlermeldungen der ersten Regelversuche. Die eingetragenen Werte sind in Abbildung 5-51 abgebildet.

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Fenster	Pset_WindowCommon.IsExternal	=	Wahr

Abbildung 5-49: Ausschnitt der zu überprüfenden Komponenten aus der Solibri-Regel SOL/231/1.6 für WGarG §6 Abs 2

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Raum	Raumnutzung	Einer von	[Aufenthaltsraum]

Abbildung 5-50: Ausschnitt der zu vergleichenden Komponenten aus Solibri-Regel SOL/231/1.6 für WGarG §6 Abs 2 Teil 2

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Fenster			

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Fenster	Name	Stimmt überein	Dieses Fenster ist zu nah an einem...

Abbildung 5-51: Solibri-Regel SOL/230/1.1 für WGarG §6 Abs 2

## Voraussetzungen

Die zu verwendenden Eigenschaften für diese Regel sind:

- Die Fenster: IfcWindow,
- Die Lage der Fenster: IfcWindow – Pset\_WindowCommon – IsExternal – IfcBoolean
- Und die Räume: IfcSpace.

Des Weiteren ist eine Klassifizierung der Aufenthaltsräume in Solibri notwendig.

## Ergebnis

Der Minimalabstand von Fenstern zu Parkplätzen ist gut kontrollierbar. Auch eine Einschränkung der Prüfung nur auf jene Fenster, die sich in Aufenthaltsräumen befinden, ist möglich. Aus diesem Grund wird die Regel mit „**prüfbar**“ bewertet. Zur Veranschaulichung der Regel dient Abbildung 5-52. Es ist kein Unterschied zwischen den IFC Versionen 2x3 und 4 feststellbar.

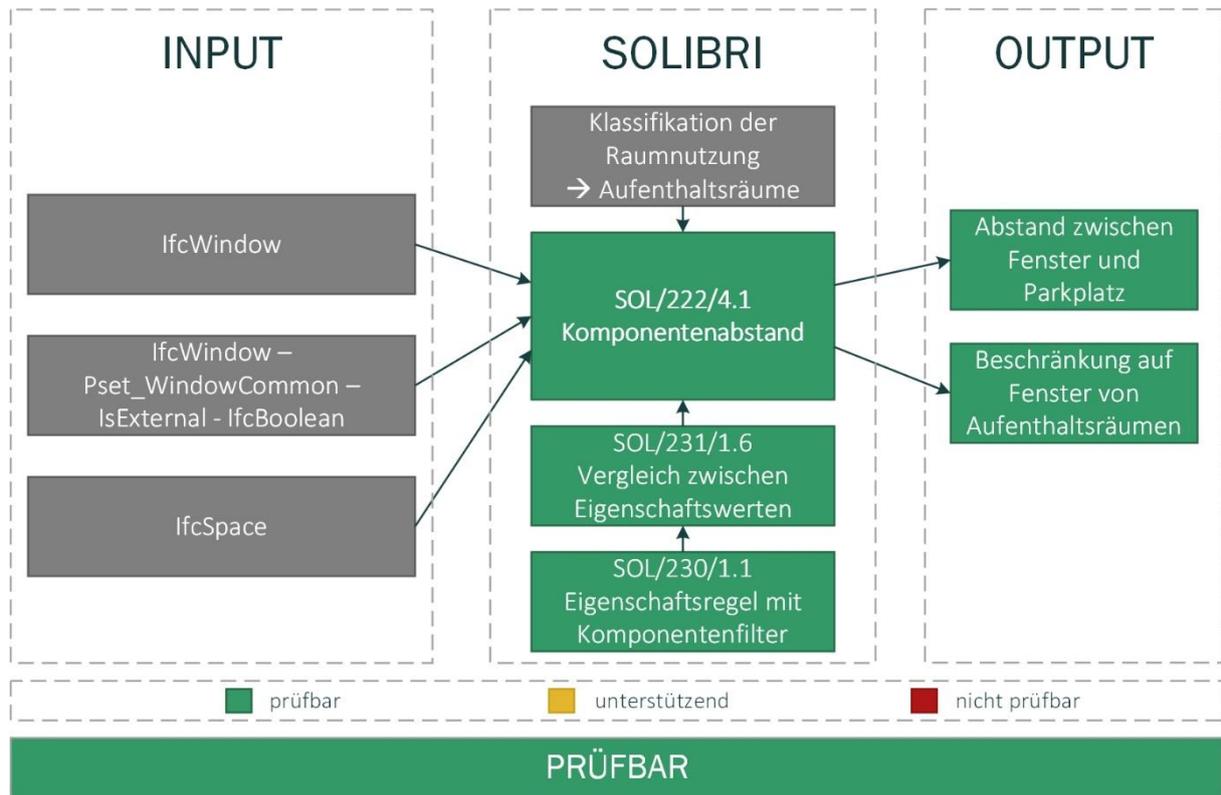


Abbildung 5-52: Input-Output-Grafik der Regel für WGarG §6 Abs 2

### 5.3.9 WGarG §8 Abs 1

WGarG §8 Abs 1 [28] gibt zur minimalen Anzahl von Behindertenstellplätzen folgenden Angaben: „Bei Anlagen zum Einstellen von mehr als 30 Kraftfahrzeugen ist für jeweils angefangene 50 Stellplätze ein Stellplatz für Personenkraftwagen von behinderten Menschen (Behindertenstellplatz) herzustellen.“ Dieses Gesetz zielt darauf ab, ein Vorhandensein von Behindertenstellplätzen zu sichern. Daher ist für jede angefangenen 50 „normale“ Parkplätze zusätzlich ein Behindertenstellplatz vorzusehen. Dies gilt erst ab dem 31sten vorhandenen Parkplatz.

#### BIM-Modell

Im Zuge dieses Regelerstellungsprozesses erstellte die Autorin in Revit ein Garagengebäude mit unterschiedlichen Verhältnissen an Parkplätzen zu Behindertenstellplätzen in den jeweiligen Geschossen. So sollen die verschiedensten Konstellationen an Parkplätzen und Behindertenstellplätzen kontrolliert werden. Im Erdgeschoss besteht ein Verhältnis von Parkplätzen zu Behindertenparkplätzen von 64:2. Das Geschöß erfüllt also das Gesetz. OG 1 weist hingegen 64 Stellplätze auf, aber keinen einzigen Behindertenstellplatz. Somit tritt hier ein Widerspruch zum Gesetz auf. Das zweite OG beinhaltet 22 Parkplätze. Da das Gesetz besagt, dass erst der 31ste Parkplatz ein Behindertenstellplatz sein muss, ist das Gesetz erfüllt. Im obersten Geschöß, dem OG 3, wurden zur redundanten Kontrolle 104 Parkplätze und ein Behindertenstellplatz eingezeichnet. Gemäß dem Gesetz müssten es drei Behindertenstellplätze sein. Das gesamte Gebäude kommt somit auf ein Verhältnis der Stellplätze von 254:3. Die Grundrisse aller Stockwerke sind in Abbildung 5-53, Abbildung 5-54, Abbildung 5-55 und Abbildung 5-56 zu sehen.

Da die Regel erst ab 31 vorhanden Parkplätzen greift und die im Folgenden gewählte Schablone keine Geschoße unterscheidet, sondern das Verhältnis der Parkplätze zueinander pro Projekt hernimmt, wurde zur Überprüfung ein weiteres Modell erstellt, in dem nur 20 Parkplätze vorhanden sind. Den Grundriss dieses Modells zeigt Abbildung 5-57.

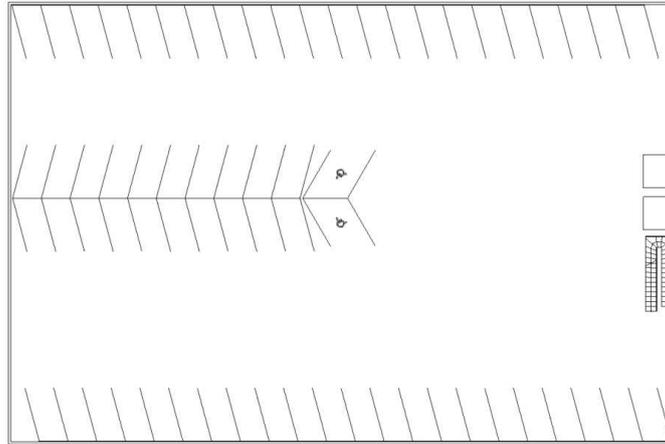


Abbildung 5-53: Grundriss EG BIM-Modell WGarG §8 Abs 1

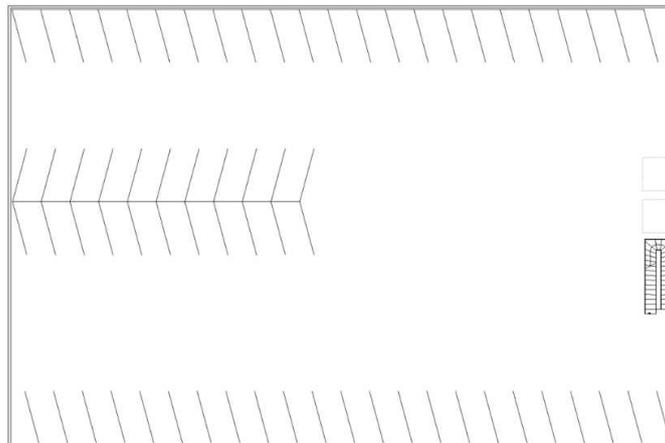


Abbildung 5-54: Grundriss OG 1 BIM-Modell WGarG §8 Abs 1

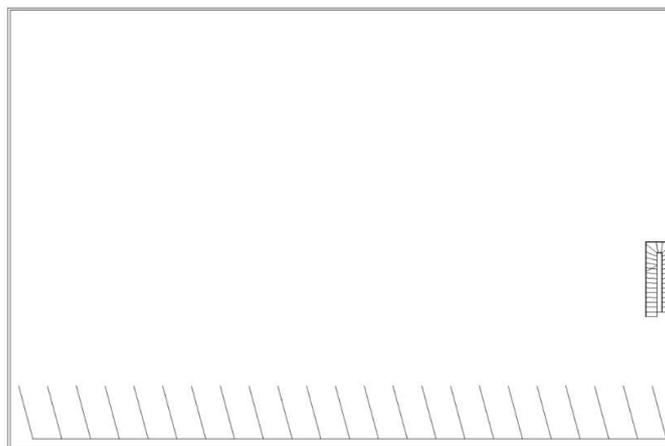


Abbildung 5-55: Grundriss OG 2 BIM-Modell WGarG §8 Abs 1

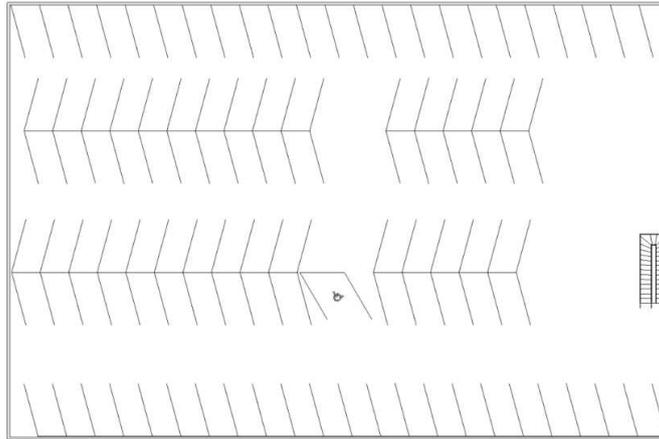


Abbildung 5-56: Grundriss OG 3 BIM-Modell WGarG §8 Abs 1

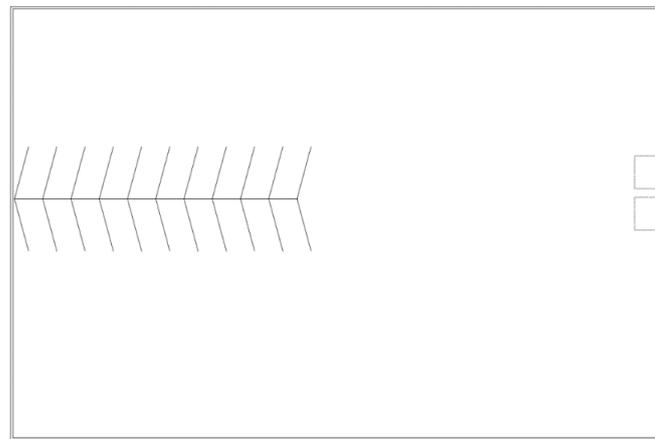


Abbildung 5-57: Grundriss BIM-Modell für unter 30 Parkplätze WGarG §6 Abs2

### Versuchsdurchführung

Die Regel in Solibri baut auf das Solibri-Schema „SOL/235/1.1 – Relative Anzahl“ auf. Hierbei ist es möglich, zwei Komponenten miteinander zu vergleichen und in ein Verhältnis zu setzen. Anhang E.9 zeigt das ausgefüllte Solibri-Schema. Die in Revit erstellten Parkplätze stellt Solibri als Objekte dar. Diese sind für die zu erstellende Regel zu klassifizieren. Dazu ist eine einheitliche Benennung der Parkplätze notwendig. In Solibri sind somit die Parkplätze den eigens erstellten Klassifikationskategorien „Parken“ bzw. „Behindertenstellplatz“ in der Überkategorie „Gebäudeelemente – Allgemein“ zuzuordnen. Behindertenstellplätze müssen die Wörter „Rollstuhl“, „Behindertenstellplatz“ oder „Behindertenparkplatz“ im Namen enthalten. Abbildung 5-58 zeigt im roten Rechteck die Klassifikationseinstellungen für Stellplätze. Die Regel kann nun Komponenten miteinander vergleichen. Der ersten Komponentensatz soll alle Objekte, die mit „Parken“ klassifiziert sind, beinhalten. Dies wird sichergestellt durch das Einschließen von Objekten mit der Eigenschaft „Gebäudeelemente- Allgemein“ die den Wert „Parken“ haben, dargestellt in Abbildung 5-59 (a). Analog dazu verhält sich der zweite Komponentensatz, in diesem Fall jedoch mit der Eintragung des Wertes „Behindertenstellplatz“, siehe Abbildung 5-59 (b). Anschließend ist das Verhältnis von „Parken“ zu „Behindertenstellplatz“ auf  $\leq 50:1$  einfüllbar, wie in

Abbildung 5-59 (c) ersichtlich. Zusätzlich erfolgte die Anwahl der Option „im selben Geschoss“, dargestellt in Abbildung 5-59 (d).

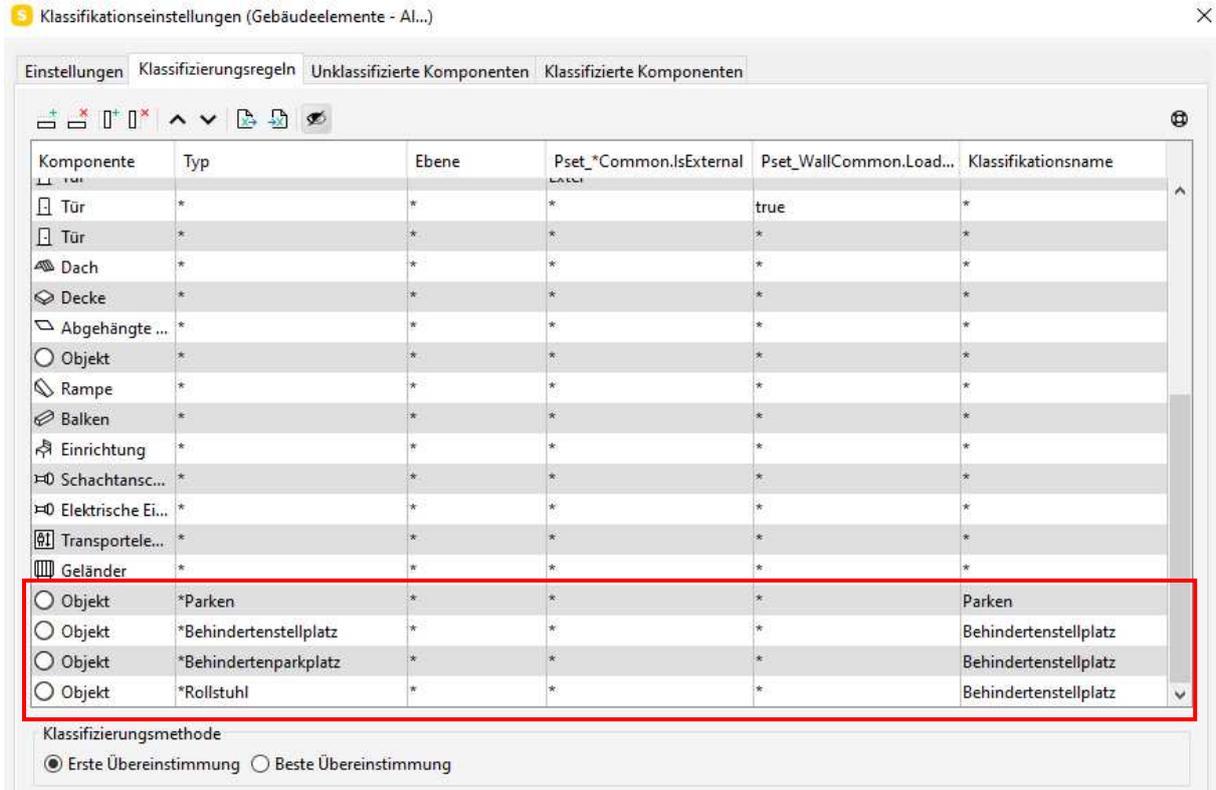


Abbildung 5-58: Ausschnitt der Klassifizierungsregel für Stellplätze

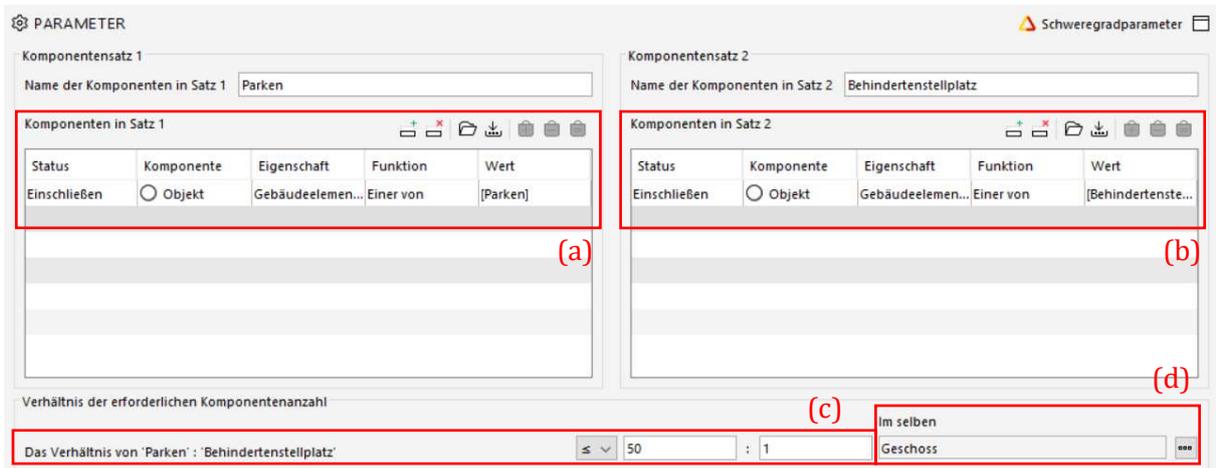


Abbildung 5-59: Ausschnitt aus der Solibri Regel SOL/235/1.1 WGarG §8 Abs 1

Mit Hilfe dieser Regel ist das Verhältnis zwischen Stellplätzen und Behindertenstellplätzen kontrollierbar. Lediglich die Einstellung „im selben Geschoss“ ist nicht überprüfbar, da die Regel alle Stellplätze und Behindertenstellplätze in einem Objekt zusammenzählt, wie in Abbildung 5-60 ersichtlich ist. Dies sollte im Normalfall kein Problem darstellen, da sich der Paragraph meist auf ein ganzes Objekt bezieht. Zur Überprüfung wird IfcBuildingElementProxy-

Pset\_BuildingElementProxyCommon- Reference- IfcIdentifier benötigt. Sind keine Behindertenstellplätze vorhanden, greift die Regel nicht, d.h. Solibri gibt weder ein positives noch ein negatives Ergebnis aus.

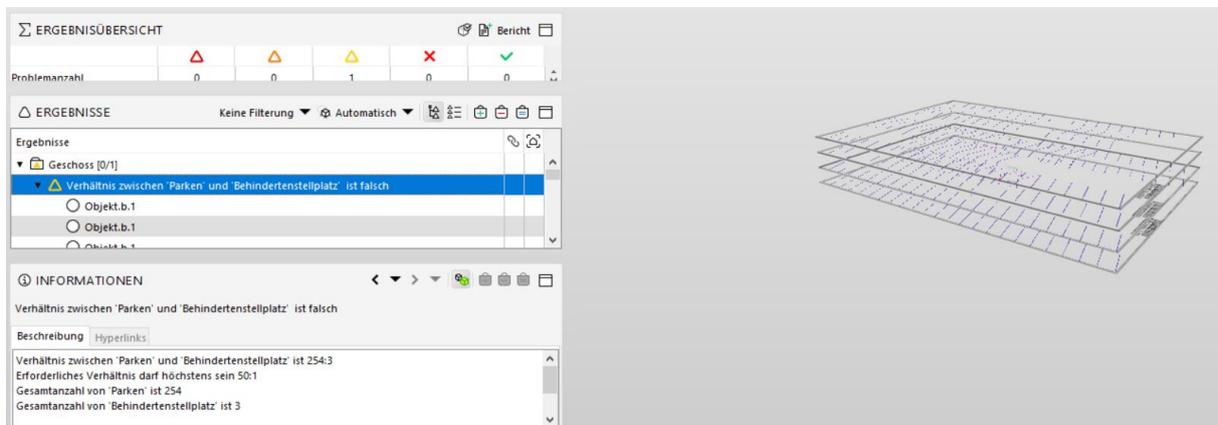


Abbildung 5-60: Fehlermeldung aufgrund eines fehlerhaften Verhältnisses von Parken zu Behindertenstellplatz

Da diese Regel das Verhältnis beider Komponenten vergleicht, egal wie viele davon vorhanden sind, der Paragraf aber erst ab 30 Stellplätzen greift, ist hierfür eine zusätzliche Lösung zu finden. Dies kann durch eine bedingte Regel erreicht werden. Diese zusätzliche Regel beruht auf dem Solibri-Schema „SOL/225/1.2 – Anzahl der Komponenten im Raum“. Bei dieser Regel wurde das Minimum der Komponente „Parken“ auf „31“ und der Komponente „Behindertenstellplatz“ auf „1“ gesetzt. Beide Maximalwerte bleiben ohne Bewertung. Die Überprüfung dieser erstellten bedingten Regel ist erfolgreich. Die Weiterleitung auf die Hauptregel erfolgt aber nicht. Selbst wenn in der Hauptregel eine Umstellung auf die Einstellung auf „im selben Raum“ erfolgt, gelingt die Weiterleitung nicht. Die bedingte Regel funktioniert somit nicht. Sie ist höchstens als zusätzliche Regel anwendbar. Da das Ziel aber ist, alles in einer Regel zu vereinen, wurde die bedingte Regel verworfen. Des Weiteren erfolgte der Versuch mit einer bedingten Regel nach demselben Solibri-Schema „SOL/225/1.2 – Anzahl der Komponenten im Raum“ generell zu überprüfen, ob Behindertenstellplätze vorhanden sind. Diese Regel funktioniert, kann aber nur Raumweise erfolgen, während die Hauptregel sich auf das ganze Projekt bezieht. Somit springt die bedingte Regel nicht weiter auf die Hauptregel.

### Voraussetzungen

Um die Regel ausführen zu können, benötigt Solibri die Parkplätze als Objekte, die in der IFC-Struktur als IfcBuildingElementProxy - Pset\_BuildingElementProxyCommon - Reference - IfcIdentifier. Die Parkplätze müssen bei der Erstellung in der BIM-Software unter „Typ“ die Bezeichnungen „Parken“, „Behindertenstellplatz“, „Behindertenparkplatz“ oder „Rollstuhl“ enthalten, um richtig klassifiziert werden zu können.

### Ergebnis

Das Verhältnis von Stellplätzen zu Behindertenstellplätzen ist gut überprüfbar, sofern sich das für das Verhältnis auf alle in einem Projekt vorhandenen Stellplätze bezieht. Die Regel greift nur, wenn Behindertenstellplätze vorhanden sind. Da in diesem Fall aufscheint, dass die Regel nicht

kontrolliert wird und die Solibri-Regel ansonsten aber funktioniert, bewertet die Autorin die Regel mit „prüfbar“. Abbildung 5-61 veranschaulicht die Regel grafisch. Es konnte ist kein Unterschied zwischen den IFC Versionen 2x3 und 4 feststellbar.

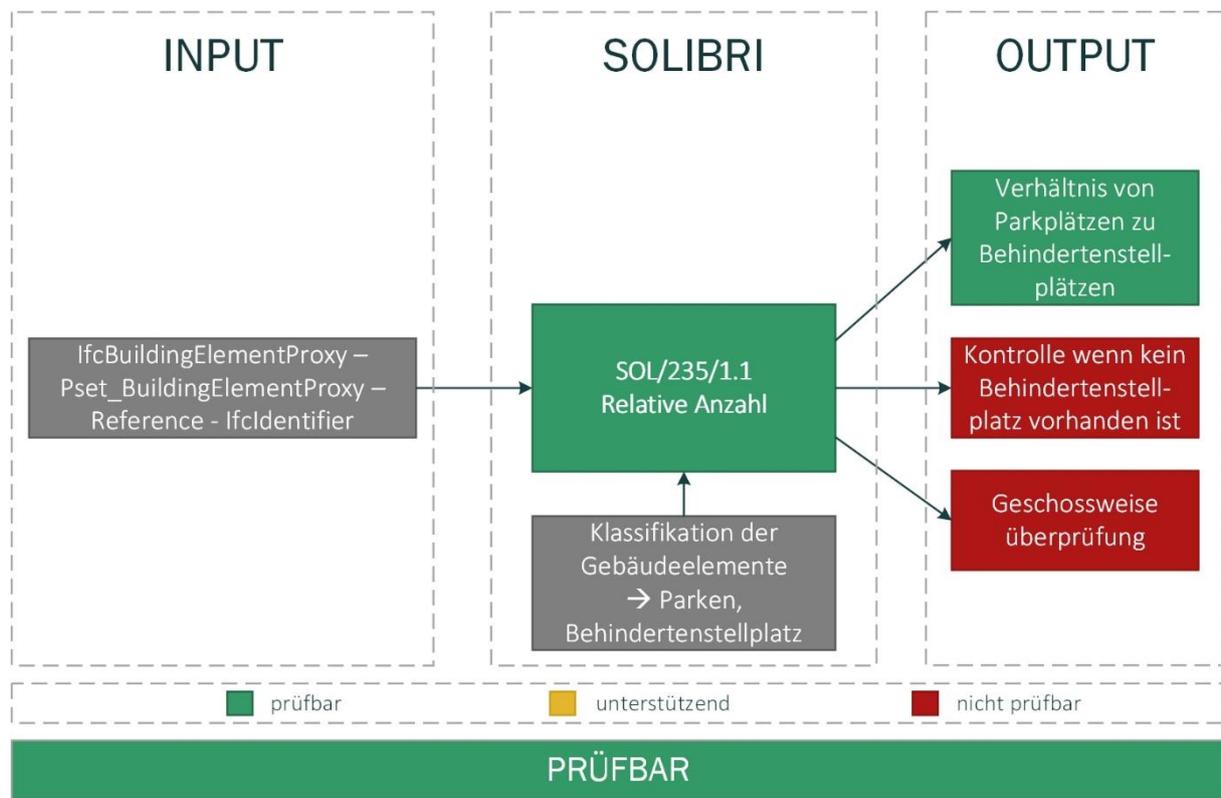


Abbildung 5-61: Input-Output-Grafik der Regel für WGarG §8 Abs 1

### 5.3.10 BO für Wien §119 Abs 2

Die BO für Wien §119 Abs 6 [1] schreibt folgende Anforderungen bezüglich das Vorhandensein von Spielplätzen vor: „Bei Errichtung von Wohngebäuden mit mehr als 15 Wohnungen sind der Eigentümer (Miteigentümer) des Gebäudes sowie der Grundeigentümer verpflichtet, mindestens einen Spielplatz für Kleinkinder im Alter bis zu 6 Jahren (Kleinkinderspielplatz) im Freien anzulegen. Werden in Wohngebäuden bzw. in Wohnhausanlagen mehr als 50 Wohnungen errichtet, besteht zusätzlich die Verpflichtung, einen Spielplatz für Kinder und Jugendliche im Alter ab 6 Jahren (Kinder- und Jugendspielplatz) in dem der Anzahl und Größe der Wohnungen entsprechenden Ausmaß im Freien anzulegen. Der Kleinkinderspielplatz ist unmittelbar auf dem Bauplatz in Sicht- und Rufweite möglichst aller Wohnungen anzulegen. Die Kinder- und Jugendspielplätze sind gleichfalls grundsätzlich auf demselben Bauplatz anzulegen; sie können jedoch auch als Gemeinschaftsspielplätze für mehrere Bauplätze zusammengelegt werden, wenn die Herstellung und die Zugänglichkeit des Spielplatzes durch eine im Grundbuch ersichtlich gemachte öffentlich-rechtliche Verpflichtung sichergestellt und er über einen höchstens 500 m langen, gefahrlosen Zugang erreichbar ist. Er muss eine Größe von mindestens 500 m<sup>2</sup> haben. Alle Spielplätze und die auf ihnen aufgestellten Turn- und Klettergeräte müssen baulich so ausgestaltet sein, dass sie sicher und gefahrlos benützt werden können. Darüber hinaus ist auf eine ausreichende Anzahl von barrierefreien Spielgeräten Bedacht zu nehmen. Die Verpflichtung zur gärtnerischen Ausgestaltung von Teilen des Bauplatzes steht der Anlage von Kinder-

und Jugendspielplätzen nicht entgegen. Spielplätze müssen barrierefrei zugänglich sein. Von der Verpflichtung zum Anlegen von Kleinkinderspielplätzen sowie von Kinder- und Jugendspielplätzen kann auf Antrag durch die Behörde (§ 133) Abstand genommen werden, wenn deren Errichtung auf demselben Bauplatz infolge seiner baulichen Ausnützbarkeit nicht zumutbar ist oder Umstände vorliegen, die in der zweckmäßigen Nutzung der Liegenschaft gelegen sind und der zweckmäßigen Nutzung des Kinder- und Jugendspielplatzes entgegenstehen oder wenn ihre Errichtung infolge der Größe und Gestalt des Bauplatzes nicht möglich ist und in jedem Fall im Gebäude ein genügend großer Kinder- und Jugendspielraum vorgesehen wird.“ Diese Solibri-Regel soll kontrollieren, ob ab dem Vorhandensein von mehr als 15 Wohnungen ein Kleinkinderspielplatz vorhanden ist. Im Zuge der Regelerstellung für dieses Gesetz geht diese Diplomarbeit lediglich auf die Errichtung eines Kleinkinderspielplatzes ein, da die Überprüfung von Kleinkinder- sowie Kinder- und Jugendspielplatz nicht möglich ist. Des Weiteren sind die Zusatzregelungen für Gemeinschaftsspielplätze für mehrere Bauplätze, die gefahrlose Berücksichtigung des Spielplatzes, eine ausreichende Anzahl an barrierefreien Spielgeräten sowie die barrierefreie Zugänglichkeit und etwaige Ausnahmen aufgrund Unzumutbarkeit nicht berücksichtigbar. Laut Verordnung der Wiener Landesregierung, mit der nähere Vorschriften für Kleinkinderspielplätze, Kinder- und Jugendspielplätze und Kinder- und Jugendspielräume erlassen werden (Spielplatzverordnung §1 Abs1 [42]) sind Kleinkinderspielplätze folgendermaßen definiert: „Kleinkinderspielplätze sind Spielplätze, die für Kleinkinder im Alter bis zu 6 Jahren zum Spielen im Freien geeignet sind; ihr Flächenausmaß muß mindestens 30 m<sup>2</sup> betragen. ...“.

### BIM-Modell

In Revit erstellte die Autorin ein BIM-Modell mit 17 Wohnungen, ergänzt durch zwei Spielplätze im Außenbereich, einer größer und einer kleiner als 30 m<sup>2</sup> geplant. Um die Quadratmeter kontrollieren zu können, reicht es nicht aus, Spielplatz-Objekte zu platzieren. Es sind über den Spielplätzen Räume zu erstellen. Diese müssen, um die weitere Klassifizierung in Solibri zu ermöglichen, den Wortlaut „Kleinkinderspielplatz“ enthalten. Die 3D-Ansicht sowie der Grundriss des erstellten Modells zeigen Abbildung 5-62 und Abbildung 5-63.

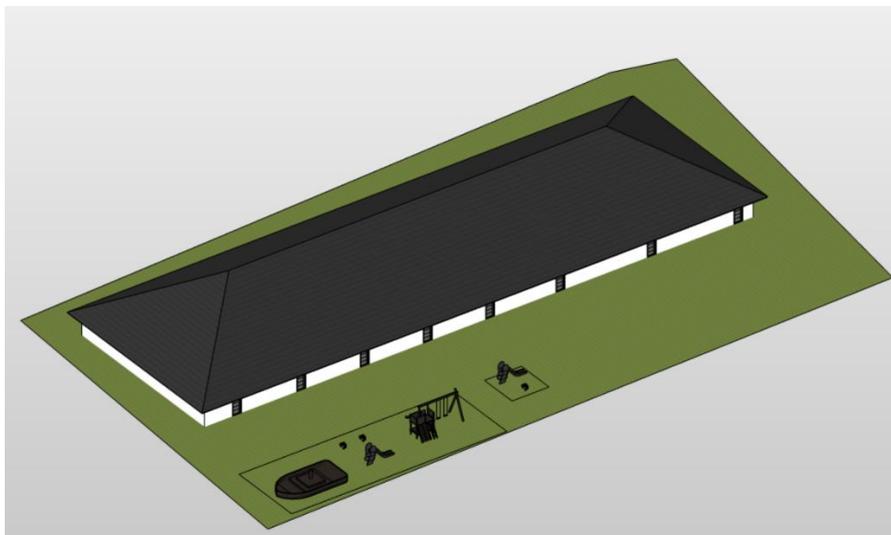
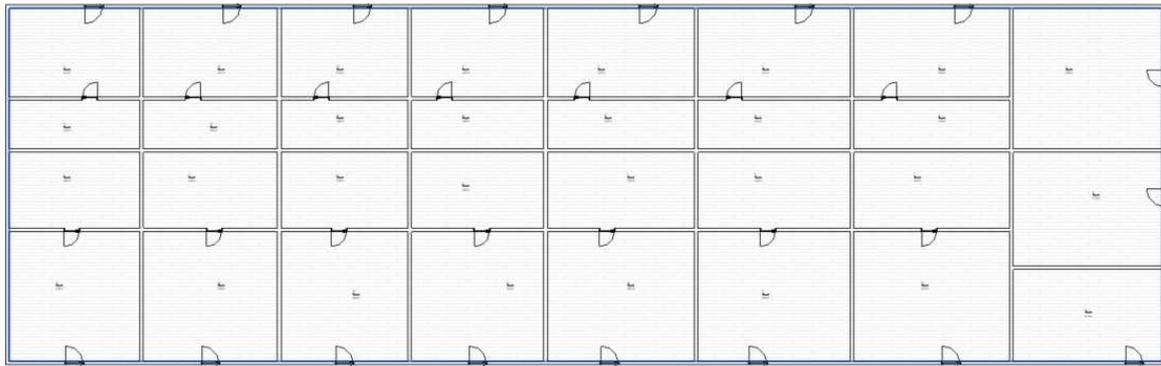
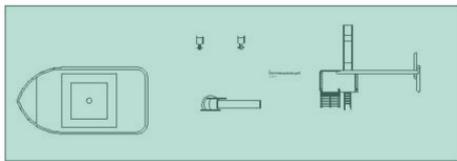


Abbildung 5-62: 3D-Ansicht BIM-Modell BO für Wien §119 Abs 2



Spielplatz > 30 m<sup>2</sup>



Spielplatz < 30 m<sup>2</sup>

Abbildung 5-63: Grundriss BIM-Modell BO für Wien §119 Abs 2

### Versuchsdurchführung

Die Regel in Solibri basiert auf dem Solibri-Schema „SOL/235/1.1 – Relative Anzahl“. Dieses bildet Anhang E.10 ab. In Solibri ist in den Klassifikationseinstellungen für die Raumnutzung der Klassifizierungsname „Kleinkinderspielplatz“ einzuspeichern. In der Klassifizierungsregel ist festzulegen, dass alle Räume, die „Kleinkinderspielplatz“ im Raumnamen enthalten, als Kleinkinderspielplatz zu klassifizieren sind. In der Klassifizierung der Raumgruppierungen sind Appartements zu erstellen. Das Verhältnis der ersten Komponente, in diesem Fall ein Raum in der Raumgruppierung Appartement, zur zweiten Komponente, ein Raum mit der Raumnutzung Kleinkinderspielplatz, wurde auf 16:1 gestellt. Die Komponenten müssen sich auf demselben Grundstück befinden. Der Komponentensatz 1 und 2 ist in Abbildung 5-64 (a) und (b), die Einstellungen das Verhältnis beider Komponenten unter (c) zu sehen. Die Überprüfung mittels dieser Regel funktioniert.

Die Größe des Spielplatzes ist allerdings nicht kontrollierbar. Ein alternativer Ansatz mit dem Solibri-Schema SOL/36/4.0 – Raumanforderungen führt nicht zum Erfolg, da diese Regel mit Raumnutzungen arbeitet und somit keine Appartements überprüfen kann. Auch zur Überprüfung der Größe des Kleinkinderspielplatzes ist sie nicht heranziehbar, da zwar die Größe inklusive Toleranz kontrollierbar ist, Solibri die Toleranz aber in beide Richtungen misst. Das heißt, Spielplätze, die größer als 30 m<sup>2</sup> sind, werden ebenfalls als Fehler ausgegeben. Bei einer Erhöhung der Toleranz erkennt Solibri zu kleine Spielplätze nicht mehr als Fehler. Folgende Versuche mit Solibri-Schemen wurden unternommen, um die Größe des Spielplatzes zu kontrollieren:

- SOL/209/1.2 – Freie Bodenfläche: Die Überprüfung ist nicht erfolgreich. Es sind nur freie geometrische Flächen, wie in Abbildung 5-65 ersichtlich, überprüfbar, nicht aber eine Gesamtfläche.

- Sol/132/1.3 – Raumfläche: Die Überprüfung ist erfolgreich. Obwohl sich die Regel auf den Klassifikationsnamen „Kleinkinderspielplatz“ beschränkt, werden alle Räume kontrolliert. Aufgrund dessen funktioniert eine bedingte Regel mit diesem Schema nicht.

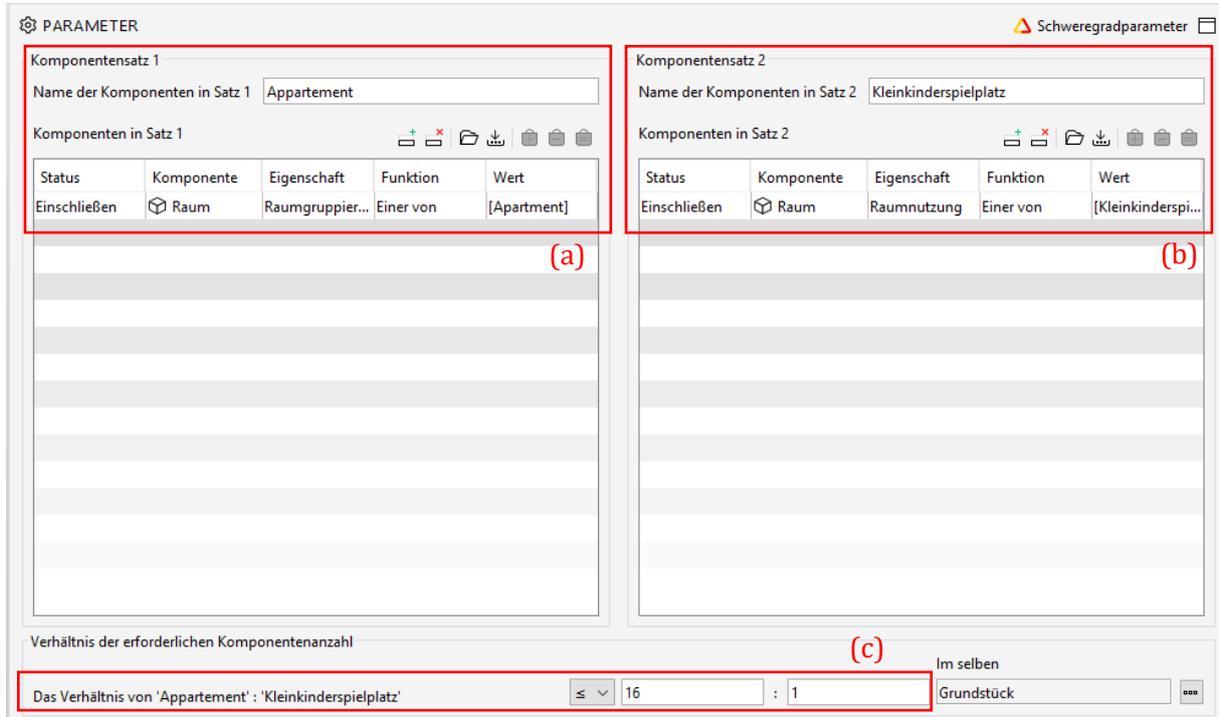


Abbildung 5-64: Ausschnitt aus der Solibri-Regel für BO für Wien §119 Abs 2

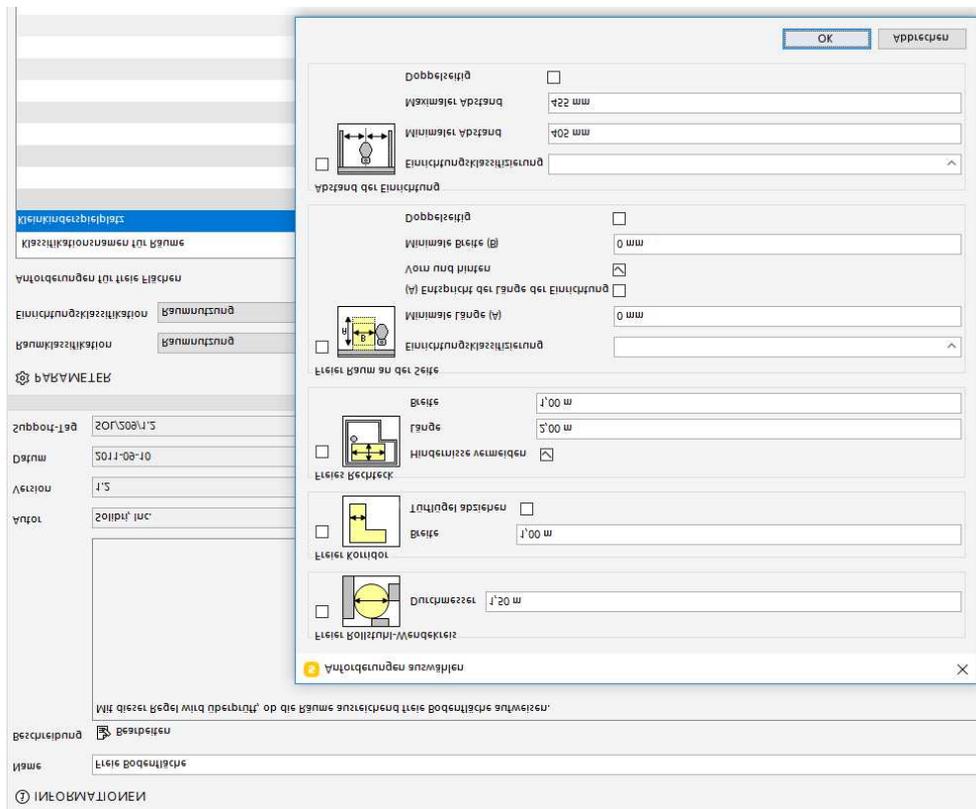


Abbildung 5-65: Mögliche Einstellungen im Solibri-Schema SOL/209/1.2

## Voraussetzungen

Die Regel benötigt die IFC Eigenschaft IfcSpace - Pset\_SpaceCommon – Reference – IfcIdentifier sowie die Bezeichnung „Kleinkinderspielplatz“ bei der Erstellung des Raumes über dem Spielplatz.

## Ergebnis

Das Vorhandensein eines Kleinkinderspielplatzes ab 16 Wohnungen (Appartements) ist überprüfbar. Ausnahmen und Zusatzbestimmungen allerdings nicht. Die minimale Größe von 30 m<sup>2</sup> laut Spielplatzverordnung ist nicht überprüfbar. Dennoch wird die Regel mit „**prüfbar**“ bewertet, da die Haupteigenschaft des Gesetzes, das Vorhandensein eines Spielplatzes, überprüfbar ist. Zur Veranschaulichung der Regel dient Abbildung 5-66. Ein Unterschied zwischen den Versionen IFC 2x3 und 4 ist nicht feststellbar.

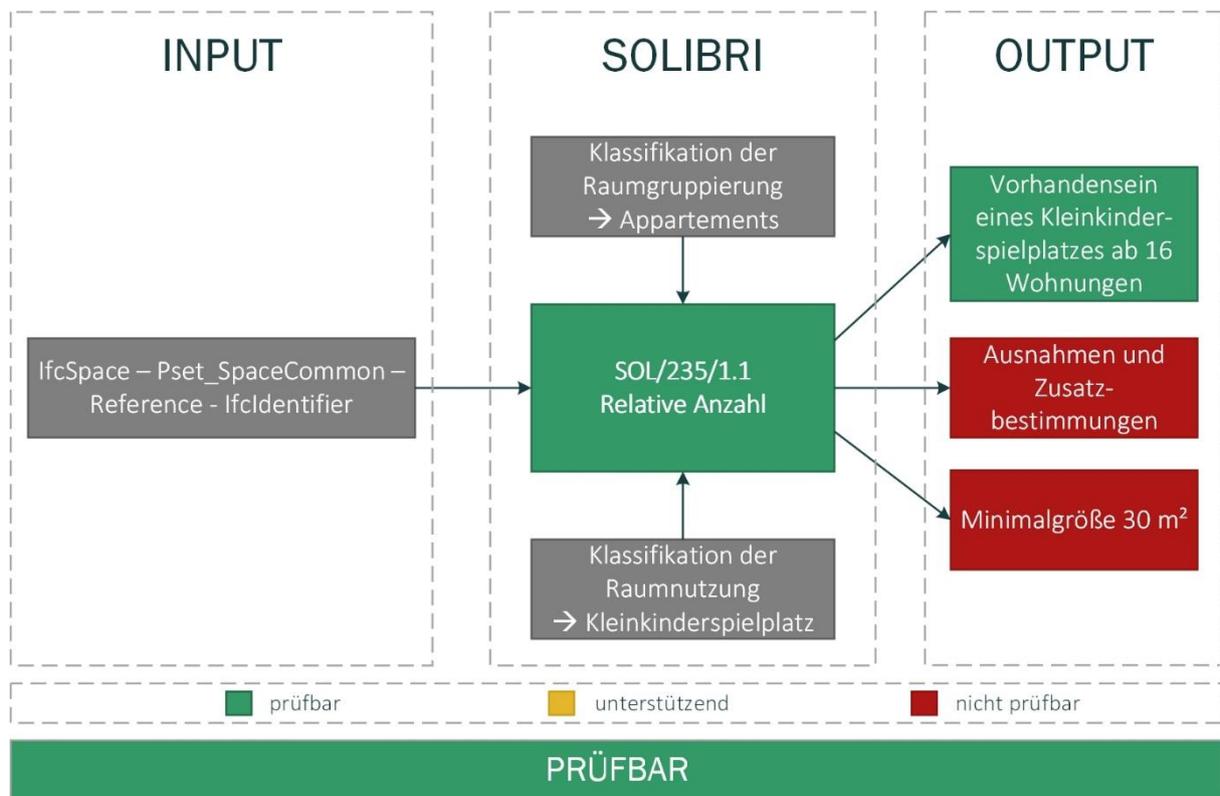


Abbildung 5-66: Input-Output-Grafik der Regel für BO für Wien §119 Abs 2



---

## 6 Forschungsergebnisse und Ausblick

Dieser Abschnitt gibt Antworten auf die in der Einleitung gestellten Forschungsfragen. Anschließend beschreibt er wie sich die computerunterstützte Überprüfung in Zukunft entwickeln könnte.

### 6.1 Beantwortung der Forschungsfragen

Nachfolgender Abschnitt beantwortet die drei Forschungsfragen im Detail.

#### 6.1.1 Frage 1

##### **Wie kann der Erstellungsprozess von Prüfregelein ausschauen?**

Bei dem Erstellungsprozess von Prüfregelein in Solibri erfolgt zuerst der Versuch, das Gesetz oder die Richtlinie zu analysieren und zu verstehen, um was es in erster Linie geht, da nicht immer alle Gesetze bzw. Richtlinien eindeutig sind. Teilweise umfassen Paragraphen bzw. Abschnitte in Richtlinien mehrere Themengebiete, die womöglich nicht mit einem einzigen Solibri-Schema abgedeckt werden können. Somit gilt es herauszufinden, welche der 54 Solibri-Schablonen den Paragraphen bzw. die Richtlinie am besten abdeckt. In manchen Bereichen ist es möglich, einen gesamten Paragraphen bzw. Absatz einer Richtlinie mit einer Schablone abzubilden. Ist dies nicht der Fall, ist es möglich, der Regel sogenannte bedingte Regeln voranzustellen, die Eingrenzungen schaffen, bevor die Hauptregel überprüft wird. Ist die vermeintlich richtige Schablone gefunden, ist ein eigenes auf die Regel zugeschnittenes BIM-Modell zu erstellen, sofern kein passendes Modell vorhanden ist. Bei der Erstellung der Modelle ist darauf zu achten, sowohl so zu planen, dass es das zu überprüfende Gesetz bzw. Absatz einer Richtlinie erfüllt, als auch absichtliche Fehler einzuplanen, um die Korrektheit der Fehlerausgaben zu überprüfen. Das Modell ist mit Hilfe der IFC-Struktur zu exportieren und in Solibri zu importieren. Nun ist kontrollierbar, ob die erstellte Regel zum gewünschten Ergebnis führt. Ist dies nicht der Fall, ist es eventuell sinnvoller, die Regel auf Basis einer anderen Solibri-Schablone zu erstellen. Ist keine andere passende Schablone ausmachbar, ist zu akzeptieren, dass der Paragraph bzw. der Absatz der Richtlinie nicht bzw. nicht vollständig überprüfbar sind. Je nach Ergebnis der Regel ist diese anschließend mit „prüfbar“, „unterstützend“ oder „nicht prüfbar“ zu bewerten

#### 6.1.2 Frage 2

##### **Wie kann die Erstellung der Prüfungsregeln dokumentiert werden?**

Um den Prozess der Regelerstellung nachvollziehen zu können, erstellte die Autorin im Vorhinein ein „Versuchsdurchführungsprotokoll“ sowie eine „Übersichtstabelle“ in Excel. Die „Versuchsdurchführungsprotokolle“ dienen zur Dokumentation des Prozesses der Prüfregeleinerstellung. Diese halten all jenes fest, das während der Erstellung der Regeln von Bedeutung ist. Angefangen mit den allgemeinen Daten des jeweiligen Gesetzes bzw. des Absatzes der Richtlinie legen sie zunächst das Ziel des jeweiligen Prüfregeleinstellungsversuches dar. Des Weiteren verschriftlichen sie den Durchführungsprozess sowie die dabei getroffenen Annahmen und Anmerkungen. Außerdem finden sich in diesem Protokoll das verwendete Solibri-Schema sowie die benötigten Psets

---

und QTOs wieder. Schlussendlich geben sie die Prüfbarkeit der Regel an und verdeutlichen die Regelerstellung in Solibri durch Screenshots aus jenem Programm.

Die „Übersichtstabelle“ stellt alle erstellten Regeln gegenüber. In dieser Tabelle liegt der Fokus auf die, in der Regelerstellung verwendeten, Psets und Qtos. Für diese wird des Weiteren auch der Wert, eine etwaige Klassifikation in Solibri sowie der LOI-Wert laut AIA und das Vorhandensein der Eigenschaften im bsDD angegeben. Zusätzlich scheinen in dieser Tabelle das verwendete Solibri-Schema, die Prüfbarkeit und die Anmerkungen für jede Regel auf.

Zusätzlich zu den bereits genannten Dokumentationsarten dient eine weitere Excel-Tabelle der vollständigen Darlegung der Regelentstehungen. Die sogenannte Tabelle der „Formalen Kriterien“ listet alle verwendeten Psets und QTOs mit den Regeln, in denen sie Verwendung finden, untereinander auf. Hiermit kann aufgezeigt werden wie viele Eigenschaften zur Überprüfung der Gesetze und Richtlinien notwendig sind. Im Unterschied zu „Übersichtstabelle“, wo der Fokus auf die Dokumentation der einzelnen Regeln liegt, liegt der Schwerpunkt in der Tabelle der „Formalen Kriterien“ lediglich auf den einzelnen verwendeten Eigenschaften. Alle drei Dokumentationsmethoden sind im Anhang unter den Bezeichnungen B, C und D zu finden.

Zu guter Letzt erstellte die Autorin für jede Regel eine „Input-Output“ Grafik. Diese zeigt grafisch, welche Eigenschaften von einer externen Quelle, also dem IFC-Export eines BIM-Modells, in die Solibri-Regel einfließen. Außerdem stellt sie die in Solibri notwendigen Klassifizierungen dar. Unter Output wird, farblich gekennzeichnet, festgehalten, welche Komponenten eines Paragraphen bzw. eines Absatzes einer Richtlinie prüfbar sind und welche nicht bzw. welche nur eine unterstützende Funktion aufweisen.

### 6.1.3 Frage 3

#### **In welchem Ausmaß kann eine bestimmte Auswahl von Rechtsregeln im Building Information Modeling (BIM)-Modell geprüft werden?**

Tabelle 6 gibt einen Überblick über die im Zuge dieser Diplomarbeit ausgearbeiteten Solibri-Regeln für ausgewählte gesetzliche Bestimmungen sowie deren Prüfbarkeit. Daraus lässt sich erkennen, dass die Mehrheit der Solibri-Regeln erfolgreich erstellt werden konnten. Lediglich eine von zehn Prüfungen schlug fehl. Drei weitere konnten nur eine unterstützende Komponente in der computerunterstützten Überprüfung von BIM-Modellen aufweisen. Da die Auswahl von zehn Paragraphen bzw. Absätzen willkürlich erfolgte und nicht repräsentativ für alle Paragraphen bzw. Absätze ist, ist das Ergebnis dieser Prüfregeln nicht auf die komplette österreichische Gesetzeslandschaft übertragbar. Es lässt sich aber durchaus der Trend ablesen, dass es möglich sein kann, für eine Vielzahl an Gesetzgebungen, die für die Überprüfung von Plänen zu beachten sind, Solibri-Regeln für die computerunterstützte Teilüberprüfung zu entwickeln.

	prüfbar	unterstützend	nicht prüfbar
<b>OIB RL 3 - 9.1.1</b>		x	
<b>OIB RL 3 - 9.1.2</b>			x
<b>OIB RL 3 - 11.2.1/11.2.2</b>	x		
<b>OIB RL 3 - 11.3.1</b>	x		
<b>OIB RL 4 - 2.2.1</b>	x		
<b>OIB RL 4 - 2.2.2</b>		x	
<b>OIB RL 4 - 2.4.2</b>		x	
<b>WGarG §6 Abs 2</b>	x		
<b>WGarG §8 Abs 1</b>	x		
<b>BO für Wien §119 Abs 2</b>	x		

*Tabelle 6: Übersicht der Prüfbarkeit der Solibri-Regeln*

## 6.2 Ausblick

Aus der Beantwortung der Forschungsfrage in Abschnitt 6.1.3 lässt sich ableiten, dass bereits zum derzeitigen Stand eine Vielzahl an Gesetzgebungen mit Hilfe von Solibri-Regeln digital überprüfbar sind. Da die Regelentwicklung bei jenen Prüfregelelementen die die Autorin nicht mit „prüfbar“ bewertet hat, daran gescheitert sind, dass die jeweilige Solibri-Schablone keine Realisierbarkeit für die komplette Überprüfung der Gesetzgebung bot, lässt sich daraus schließen, dass zukünftig mittels mit Hilfe von API selbst erstellten Schemen möglich sein wird, für nahezu alle Gesetzgebung funktionierende Solibri-Prüfregelelemente zu erstellen.



---

## 7 Verzeichnisse

### 7.1 Abkürzungsverzeichnis

AG	Auftraggeber
AIA	Auftraggeber Informationsanforderung
AN	Auftragnehmer
API	application programming interface
BAP	BIM-Abwicklungsplan
BCF	BIM Collaboration Format
BIM	Building Information Modelling
BO	Bauordnung
bS	buildingSMART
bSDD	buildingSMART Data Dictionary
CAD	Computer Aided Design
EG	Erdgeschoss
FM	Facility Management
FPH	Fertigparapethöhe
GUID	Globally Unique Identifier
IDM	Information Delivery Manual
IFC	Industry Foundation Classes
LOC	Level of Coordination
LOD	Level of Detail
LoD	Level of Development
LOI	Level of Information
MA	Magistratsabteilung
MVD	Model View Definition
NBIM US	National BIM United States
OG	Obergeschoss
OIB	Österreichisches Institut für Bautechnik
Pset	Property Set
QTO	Quantity Set
SMC	Solibri Model Checker
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
WBTv	Wiener Bautechnikverordnung
WFPolG	Wiener Feuerpolizeigesetz
WGarG	Wiener Garagen Gesetz
XML	Extensible Markup Language

## 7.2 Literaturverzeichnis

- [1] *Wiener Stadtentwicklungs-, Stadtplanungs- und Baugesetzbuch (Bauordnung für Wien – BO für Wien)*. Wien. LGBl. Nr. 20/2002.
- [2] MA 37 Baupolizei. *Checkliste für Einreichpläne*. Online unter: <https://www.wien.gv.at/wohnen/baupolizei/planen/richtlinien/checkplan.html>. (Zugriff am: 07.01.2020)
- [3] ÖNORM A 6241-2 2015 07 01: *Digitale Bauwerksdokumentation Teil 2: Building Information Modeling (BIM) – Level 3-iBIM*. Wien. Austrian Standard Institute. 01.07.2015.
- [4] ÖNORM B 1801-1 2015 12 01: *Bauprojekt- und Objektmanagement Teil 1: Objekterrichtung*, Wien. Austrian Standards Institute. 01.12.2015.
- [5] K. Bauer., P. Dohmen, C. Eichler, R. Hebblethwaite, T. Krischmann, M. Lah, G. Lajkovič, H. Lechner, M. Mombour, L. Oberwinter. *Begriffe zu BIM und Digitalisierung*. Plattform 4.0. 12.2017.
- [6] buildingSMART Germany. *BIM-Abwicklungsplan*. 01.08.2017. Online unter: <https://www.buildingsmart.de/kos/WNetz?art=News.show&id=704>. (Zugriff am: 23.10 2019)
- [7] BIMpedia. *BIM-Level*. Online unter: <https://www.bimpedia.eu/node/1003>. (Zugriff am: 23 10 2019)
- [8] ÖNORM A 6241-1 2015 07 01: *Digitale Bauwerksdokumentation Teil 1: CAD-Datenstruktur und Building Information Modeling (BIM) – Level 2*. Wien. Austrian Standards Institute. 01.07.2015.
- [9] United-BIM. *BIM-Levels explained*. Online unter: <https://www.united-bim.com/bim-maturity-levels-explained-level-0-1-2-3/>. (Zugriff am: 23.10.2019)
- [10] Baunetz\_Wissen. *Was bedeutet LOD/LOI?*. Online unter: <https://www.baunetzwissen.de/bim/fachwissen/modellinhalte/was-bedeutet-lod-loi-5285890>. (Zugriff am: 22.10.2019)
- [11] freeBIM. *ASI-Merkmalsserver*. Online unter: <http://db.freebim.at>. (Zugriff am: 07.01.2020)
- [12] buildingSMART. *buildingSMART Flyer*. Online unter: [https://www.buildingsmart.org/wp-content/uploads/2019/05/buildingSMART\\_A5-FLYER\\_V5-1.pdf](https://www.buildingsmart.org/wp-content/uploads/2019/05/buildingSMART_A5-FLYER_V5-1.pdf). (Zugriff am: 23.10.2019)
- [13] DIN EN ISO 12006-3: 2017-03. *Bauwesen – Organisation von Daten zu Bauwerk – Teil 3: Struktur für den objektorientierten Informationsaustausch (ISO 12006-3:2007)*. Berlin. Beuth. 04.2017.
- [14] buildingSMART. *buildingSmart Data Dictionary*. Online unter: <http://bsdd.buildingsmart.org/>. (Zugriff am: 12.10.2019)

- 
- [15] DIN EN ISO 29481-1: 2018-01. *Bauwerksinformationsmodelle – Handbuch der Informationslieferungen – Teil 1: Methodik und Format (ISO 29481-1:2016)*. Berlin. Beuth. 01.2018.
- [16] R. Steinmann. *Information Delivery Manual*. Online unter: <https://www.buildingsmart.org/standards/bsi-standards/information-delivery-manual/>. (Zugriff am: 23.10.2019)
- [17] buildingSMART Germany. *Model View Definition*. Online unter: <https://www.buildingsmart.de/bim-knowhow/standards>. (Zugriff am: 13.09.2019)
- [18] Autodesk GbmH. *Revit IFC Handbuch*. 02.2018. Online unter: <https://www.autodesk.de/campaigns/interoperability/ifc-handbuch>. (Zugriff am: 24.06.2019)
- [19] Nemetschek SE. *Solibri*. Online unter: <https://nemetschek.com/marken/solibri>. (Zugriff am 07.01.2020)
- [20] Solibri DACH GmbH. *Solibri Angebot*. Online unter: <https://www.solibri.com/de/unser-angebot>. (Zugriff am: 28.19.2019)
- [21] M. Probst. *Was ist IFC?*. Online unter: <https://bimconnect.org/software/was-ist-ifc/>. (Zugriff am: 12.09.2019)
- [22] buildingSMART International. *Industry Foundation Classes*. Online unter: [https://standards.buildingsmart.org/IFC/DEV/IFC4\\_2/FINAL/HTML/](https://standards.buildingsmart.org/IFC/DEV/IFC4_2/FINAL/HTML/). (Zugriff am: 12.09.2019)
- [23] J. Quellette. *MVD Database*. 05.06.2019. Online unter: <https://technical.buildingsmart.org/standards/mvd/mvd-database/>. (Zugriff am: 16.09.2019)
- [24] J. Quellette. *IFC Specifications Database*. 06.08.2019. Online unter: <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/ifc-schema-specifications/>. (Zugriff am: 13.09.2019)
- [25] buildingSMART Germany. *Vergleich IFC 2x3 und IFC 4*. 06.05.2019. Online unter: <https://www.buildingsmart.de/kos/WNetz?art=News.show&id=1263>. (Zugriff am: 13.09.2019)
- [26] E. Bauer, K. Bauer, D. Gaudart, R. Holzer, P. Kovacs, W. Malzer, H. Schubert, A. Waschl. *BIM in der Praxis – Auftraggeber-Informationen-Anforderungen AIA*. Plattform 4.0. 08.2018.
- [27] SourceForge. *IFC for Revit*. 10.07.2019. Online unter: <https://sourceforge.net/projects/ifcexporter>. (Zugriff am: 25.10.2019)
- [28] *Gesetz über das Einstellen von Kraftfahrzeugen, kraftbetriebene Parkeinrichtungen und Tankstellen in Wien - Wiener Garagen Gesetz – WgarG*. Wien. LBGL. Nr. 71/2018.
- [29] Österreichisches Institut für Bautechnik. *OIB Richtlinie 3 – Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz*. Wien. 2019.

- 
- [30] Österreichisches Institut für Bautechnik. *OIB Richtlinie 4 – Nutzungssicherheit und Barrierefreiheit*. Wien. 2019.
- [31] MA 37 Baupolizei. *Rechtsvorschriften – Bauvorhaben*. Online unter: <https://www.wien.gv.at/wohnen/baupolizei/planen/richtlinien/rechtsvorschriften.html>. (Zugriff am: 07.01.2020)
- [32] oesterreich.gv.at. *Bauverfahren – Baubewilligung*. Online unter: [https://www.oesterreich.gv.at/themen/bauen\\_wohnen\\_und\\_umwelt/bauen/Seite.2260300.html](https://www.oesterreich.gv.at/themen/bauen_wohnen_und_umwelt/bauen/Seite.2260300.html). (Zugriff am: 07.01.2020)
- [33] MA 37 Baupolizei. *Arten von Baubewilligungsverfahren*. Online unter: <https://www.wien.gv.at/wohnen/baupolizei/planen/baubewilligungen/verfahrensarten.html>. (Zugriff am: 07.01.2020)
- [34] W. Frenz, H.-J. Müggendorf. *Recht für Ingenieure – Zivilrecht, Öffentliches Recht, Europarecht*. 1.Auflage. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2008.
- [35] *Gesetz über Kleingärten in Wien (Wiener Kleingartengesetz 1996 – WKIG 1996)*. Wien. LGBl. Nr. 71/2018.
- [36] MA 37 Baupolizei. *Wien startet digitale Baueinreichung*. Online unter: <https://www.wien.gv.at/wohnen/baupolizei/planen/digitale-baueinreichung.html>. (Zugriff am: 08.01.2020)
- [37] N.J. Fiedler. *Modernisierungsszenarien des Baubewilligungsverfahrens unter Berücksichtigung neuer technologischer Hilfsmittel*. Dissertation. Technische Universität Wien. 2015.
- [38] Solibri Inc. *Boosting quality through unbeatable interoperability and customization*. 19.10.2018. Online unter: <https://www.solibri.com/news/boosting-quality-through-unbeatable-interoperability-and-customization>. (Zugriff am: 10.03.2020)
- [39] buildingSMART Austria. *Auftraggeberinformationsanforderung (AIA)*. 2019.
- [40] Österreichisches Institut für Bautechnik. *OIB Richtlinien – Begriffsbestimmungen*. Wien. 2019.
- [41] Österreichisches Institut für Bautechnik. *Erläuternde Bemerkungen OIB Richtlinie 3 – Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz*. Wien. 2019.
- [42] *Verordnung der Wiener Landesregierung, mit der nähere Vorschriften für Kleinkinderspielplätze, Kinder- und Jugendspielplätze und Kinder- und Jugendspielräume erlassen werden (Spielplatzverordnung)*. Wien. LGBl. Nr. 35/2009.

---

### 7.3 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Zuordnung der Projektphasen nach Tabelle B.1 aus ÖNORM A 6241-2 [3, S. 18 ff]	6
Abbildung 2-2: BIM-Level [9]	h8
Abbildung 2-3: Veranschaulichung des LoD und des LOI anhand einer Tür [10]	9
Abbildung 2-4: MVD Variationen [18, S. 7]	11
Abbildung 2-5: Vergleich der Solibri Ausführungen und ihrer Anwendungsmöglichkeiten [20]	13
Abbildung 2-6: Zuordnung des LOD zu den Projektphasen gemäß NBIM US Standards [26, S. 9]	17
Abbildung 2-7: IFC-Struktur [18, S. 9]	19
Abbildung 2-8: Header einer IFC-Datei	19
Abbildung 4-1: Fenster des Ruleset Managers im Überblick	27
Abbildung 4-2: Fenster der Regelsatzordner	28
Abbildung 4-3: Ordnerstruktur der OIB RL 3 im Fenster Arbeitsbereich	28
Abbildung 4-4: Informations-Fenster einer Regel	29
Abbildung 4-5: Klassifikationseinstellungen für allgemeine Gebäudeelemente	30
Abbildung 4-6: Versuchsprotokoll Abschnitt 1	30
Abbildung 4-7: Versuchsprotokoll Abschnitt 2	31
Abbildung 4-8: Versuchsprotokoll Abschnitt 3	31
Abbildung 4-9: Versuchsprotokoll Abschnitt 4	32
Abbildung 4-10: Ausschnitt Übersichtstabelle	33
Abbildung 5-1: Beispiel einer „Input-Output“-Grafik	37
Abbildung 5-2: Grundriss BIM-Modell OIB RL 3 - 9.1.1	38
Abbildung 5-3: Schnitt durch das BIM-Modell inklusive Dachfenster	38
Abbildung 5-4: Solibri-Regel für OIB RL 3 – 9.1.1	40
Abbildung 5-5: Abstand zwischen Raum und Dachfenster	41
Abbildung 5-6: PSet_ *Common.IsExternal in der Klassifikationseinstellung in Solibri	41
Abbildung 5-7: Bedingte Regel mit SOL/171/1.4	42
Abbildung 5-8: Bedingte Regel mit SOL/9/3.1	42
Abbildung 5-9: Bedingte Regel mit SOL/203/2.4	43
Abbildung 5-10: Input-Output-Grafik der Regel für OIB RL 3 – 9.1.1	44
Abbildung 5-11: Grundriss BIM-Modell OIB RL – 9.1.2	45
Abbildung 5-12: Lichteinfallsprisma gemäß Erläuternde Bestimmungen OIB RL 3 [41, S. 16]	46
Abbildung 5-13: Graphische Darstellung der Mindestabstandsberechnung	46
Abbildung 5-14: Manuelle Eingabe des Abstandes in der Solibri Regel für OIB RL 3 – 9.1.2	47
Abbildung 5-15: Eingabe der von der Prüfung auszunehmenden Komponenten	47
Abbildung 5-16: Fehlermeldung aufgrund zu geringen Abstands	47
Abbildung 5-17: Input-Output-Grafik der Regel für OIB RL 3 – 9.1.2	48
Abbildung 5-18: Grundriss EG (oben) und OG 1 (unten) BIM-Modell OIB RL 3 – 11.2.1/11.2.2	49
Abbildung 5-19: Zu überprüfende Komponenten in der Solibri-Regel	50
Abbildung 5-20: Anforderung an die Raumhöhe in der Solibri-Regel	50
Abbildung 5-21: Fehlermeldungen für falsche Werte der Raumhöhe	51

Abbildung 5-22: Input-Output-Grafik der Regel für OIB RL – 11.2.1/11.2.2 .....	51
Abbildung 5-23: Grundriss EG BIM Modell OIB RL 3 – 11.3.1.....	52
Abbildung 5-24: Ausschnitt aus der Solibri-Regel: Komponenten mit Überschneidung" und „erforderliche Raumhöhe“ .....	53
Abbildung 5-25: Ausschnitt aus der Solibri-Regel OIB RL 3 – 11.3.1 .....	53
Abbildung 5-26: Input-Output-Grafik der Regel für OIB RL 3 – 11.3.1 nicht prüfbar .....	54
Abbildung 5-27: Input-Output-Grafik der Regel für OIB RL 3 11.3.1 prüfbar .....	55
Abbildung 5-28: 3D-Ansicht des BIM-Modells OIB RL 4 – 2.2.1 .....	56
Abbildung 5-29: Grundriss der Rampen BIM Modell OIB RL 4 – 2.2.1 .....	56
Abbildung 5-30: Ausschnitt aus der Solibri-Regel für OIB RL 4 – 2.2.1.....	57
Abbildung 5-31: Information der Rampe 2 in Solibri .....	57
Abbildung 5-32: Warnung für eine zu steile Rampe .....	58
Abbildung 5-33: Input-Output-Grafik der Regel für OIB RL 4 - 2.2.1 .....	58
Abbildung 5-34: Grundriss der Rampen BIM-Modell OIB RL 4 – 2.2.2.....	60
Abbildung 5-35: 3D-Ansicht BIM-Modell OIB RL 4 – 2.2.2 .....	60
Abbildung 5-36: Ausschnitt aus der Solibri-Regel für OIB RL 4 – 2.2.2.....	62
Abbildung 5-37: Warnung aufgrund nicht genug Raum am Anfang einer Rampe .....	62
Abbildung 5-38: Input-Output-Grafik der Regel für OIB RL 4 – 2.2.2 .....	63
Abbildung 5-39: Grundriss EG BIM-Modell OIB RL 4 – 2.4.2.....	64
Abbildung 5-40: Klassifikation der Treppen .....	64
Abbildung 5-41: Ausschnitt aus der Solibri-Regel für OIB RL 4 – 2.4.2 Teil 1.....	65
Abbildung 5-42: Ausschnitt aus der Solibri-Regel für OIB RL 4 – 2.4.2 Teil 2.....	66
Abbildung 5-43: Input-Output-Grafik der Regel für OIB RL 4 – 2.4.2 .....	67
Abbildung 5-44: Grundriss BIM-Modell WGarG §6 Abs 2.....	68
Abbildung 5-45: Ausschnitt aus der Solibri-Regel SOL/222/4.2 für WGarG §6 Abs 2 .....	69
Abbildung 5-46: Abstand zwischen Parkplatz und Fenster mit der Einstellung "Kürzester Abstand zwischen zwei Formen“.....	69
Abbildung 5-47: Abstand zwischen Parkplatz und Fenster mit der Einstellung "Horizontaler Abstand zwischen Grundflächen“ .....	69
Abbildung 5-48: Aufbau der doppelt bedingten Regel WGarG §6 Abs 2.....	70
Abbildung 5-49: Ausschnitt der zu überprüfenden Komponenten aus der Solibri-Regel SOL/231/1.6 für WGarG §6 Abs 2.....	71
Abbildung 5-50: Ausschnitt der zu vergleichenden Komponenten aus Solibri-Regel SOL/231/1.6 für WGarG §6 Abs 2 Teil 2 .....	71
Abbildung 5-51: Solibri-Regel SOL/230/1.1 für WGarG §6 Abs 2.....	71
Abbildung 5-52: Input-Output-Grafik der Regel für WGarG §6 Abs 2 .....	72
Abbildung 5-53: Grundriss EG BIM-Modell WGarG §8 Abs 1 .....	73
Abbildung 5-54: Grundriss OG 1 BIM-Modell WGarG §8 Abs 1 .....	73
Abbildung 5-55: Grundriss OG 2 BIM-Modell WGarG §8 Abs 1 .....	73
Abbildung 5-56: Grundriss OG 3 BIM-Modell WGarG §8 Abs 1 .....	74
Abbildung 5-57: Grundriss BIM-Modell für unter 30 Parkplätze WGarG §6 Abs2.....	74
Abbildung 5-58: Ausschnitt der Klassifizierungsregel für Stellplätze .....	75

---

Abbildung 5-59: Ausschnitt aus der Solibri Regel SOL/235/1.1 WGarG §8 Abs 1 .....	75
Abbildung 5-60: Fehlermeldung aufgrund eines fehlerhaften Verhältnisses von Parken zu Behindertenstellplatz.....	76
Abbildung 5-61: Input-Output-Grafik der Regel für WGarG §8 Abs 1 .....	77
Abbildung 5-62: 3D-Ansicht BIM-Modell BO für Wien §119 Abs 2.....	78
Abbildung 5-63: Grundriss BIM-Modell BO für Wien §119 Abs 2 .....	79
Abbildung 5-64: Ausschnitt aus der Solibri-Regel für BO für Wien §119 Abs 2.....	80
Abbildung 5-65: Mögliche Einstellungen im Solibri-Schema SOL/209/1.2 .....	80
Abbildung 5-66: Input-Output-Grafik der Regel für BO für Wien §119 Abs 2.....	81

## 7.4 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beschreibung von IFC Versionen und MVDs [23] .....	14
Tabelle 2: Versionen und „Sichten“ laut ÖNORM A 6241-2 [3, S. 9] .....	15
Tabelle 3: Beschreibung von IFC Versionen und Sichten in der Entwurfsphase [23].....	15
Tabelle 4: Gegenüberstellung IFC 2x3 und IFC 4 [25] .....	18
Tabelle 5: Spezifikationen der Rampen im BIM-Modell für OIB RL 4 – 2.2.2.....	60
Tabelle 6: Übersicht der Prüfbarkeit der Solibri-Regeln.....	85



## 8 Anhang

### A Property Sets für eine Wand [22]

PsetName	Properties			
Pset_WallCommon	<b>Template</b>	<b>PropertyName</b>	<b>Value</b>	<b>Reference</b>
	Single Value	Reference	IfcIdentifier	
	Single Value	AcousticRating	IfcLabel	
	Single Value	FireRating	IfcLabel	
	Single Value	Combustible	IfcBoolean	
	Single Value	SurfaceSpreadOfFlame	IfcLabel	
	Single Value	ThermalTransmittance	IfcThermalTransmittanceMeasure	
	Single Value	IsExternal	IfcBoolean	
	Single Value	ExtendToStructure	IfcBoolean	
	Single Value	LoadBearing	IfcBoolean	
	Single Value	Compartmentation	IfcBoolean	
	Enumerated Value	Status	IfcLabel	
	Pset_ConcreteElementGeneral	<b>Template</b>	<b>PropertyName</b>	<b>Value</b>
Single Value		ConstructionMethod	IfcLabel	
Single Value		StructuralClass	IfcLabel	
Single Value		StrengthClass	IfcLabel	
Single Value		ExposureClass	IfcLabel	
Single Value		ReinforcementVolumeRatio	IfcMassDensityMeasure	
Single Value		ReinforcementAreaRatio	IfcAreaDensityMeasure	
Single Value		DimensionalAccuracyClass	IfcLabel	
Single Value		ConstructionToleranceClass	IfcLabel	
Single Value		ConcreteCover	IfcPositiveLengthMeasure	
Single Value		ConcreteCoverAtMainBars	IfcPositiveLengthMeasure	
Single Value		ConcreteCoverAtLinks	IfcPositiveLengthMeasure	
Single Value		ReinforcementStrengthClass	IfcLabel	
Pset_PrecastConcreteElementFabrication	<b>Template</b>	<b>PropertyName</b>	<b>Value</b>	
	Single Value	TypeDesignator	IfcLabel	
	Single Value	ProductionLotId	IfcIdentifier	
	Single Value	SerialNumber	IfcIdentifier	
	Single Value	PieceMark	IfcLabel	
	Single Value	AsBuiltLocationNumber	IfcLabel	
	Single Value	ActualProductionDate	IfcDateTime	
	Single Value	ActualErectionDate	IfcDateTime	
	Pset_PrecastConcreteElementGeneral	<b>Template</b>	<b>PropertyName</b>	<b>Value</b>
Single Value		TypeDesignator	IfcLabel	
Single Value		CornerChamfer	IfcPositiveLengthMeasure	
Single Value		ManufacturingToleranceClass	IfcLabel	
Single Value		FormStrippingStrength	IfcPressureMeasure	
Single Value		LiftingStrength	IfcPressureMeasure	
Single Value		ReleaseStrength	IfcPressureMeasure	
Single Value		MinimumAllowableSupportLength	IfcPositiveLengthMeasure	
Single Value		InitialTension	IfcPressureMeasure	
Single Value		TendonRelaxation	IfcPositiveRatioMeasure	
Single Value		TransportationStrength	IfcPressureMeasure	
Single Value		SupportDuringTransportDescription	IfcText	
Single Value		HollowCorePlugging	IfcLabel	
Single Value		CamberAtMidspan	IfcRatioMeasure	
Single Value		BatterAtStart	IfcPlaneAngleMeasure	
Single Value		LiftingStrength	IfcPressureMeasure	
Single Value		ReleaseStrength	IfcPressureMeasure	
Single Value		MinimumAllowableSupportLength	IfcPositiveLengthMeasure	
Single Value		InitialTension	IfcPressureMeasure	
Single Value		TendonRelaxation	IfcPositiveRatioMeasure	
Single Value		TransportationStrength	IfcPressureMeasure	
Single Value		SupportDuringTransportDescription	IfcText	
Single Value		HollowCorePlugging	IfcLabel	
Single Value		CamberAtMidspan	IfcRatioMeasure	
Single Value		BatterAtStart	IfcPlaneAngleMeasure	
Single Value		BatterAtEnd	IfcPlaneAngleMeasure	
Single Value		Twisting	IfcPlaneAngleMeasure	
Single Value		Shortening	IfcRatioMeasure	
Single Value		PieceMark	IfcLabel	
Single Value		DesignLocationNumber	IfcLabel	
Pset_ReinforcementBarPitchOfWall		<b>Template</b>	<b>PropertyName</b>	<b>Value</b>
	Single Value	Description	IfcText	
	Single Value	Reference	IfcLabel	
	Single Value	VerticalBarPitch	IfcPositiveLengthMeasure	
	Single Value	HorizontalBarPitch	IfcPositiveLengthMeasure	
	Single Value	SpacingBarPitch	IfcPositiveLengthMeasure	
Enumerated Value	BarAllocationType	IfcLabel		



**Ergebnis/Anmerkungen:**

prüfbar   
  nicht prüfbar   
  unterstützend

Die Glasfensterfläche wird durch das Abziehen einer standadisierten Rahmenbreite (in diesem Fall 80mm) erreicht. Nachteilig ist, dass nur eine Rahmenbreite angegeben werden kann.  
 Dachfenster werden nicht als Lichteintrittsfläche erkannt.  
 Innenliegende Fnster werden nicht als solche erkannt, und somit zur Lichteintrittsfläche gezählt.

---

**Fotodokumentation:**

**INFORMATIONEN**

Name: 9.1.:Fensterfläche\_mind\_12%\_der\_Bodenfläche

Beschreibung: [Bearbeiten](#)

9.1.1 Bei Aufenthaltsräumen muss die gesamte Lichteintrittsfläche (Architekturlichte von Fenstern, Lichtkuppeln, Oberlichtbändern etc.) mindestens 12 % der Bodenfläche dieses Raumes betragen.  
(Mit dieser Regel wird überprüft, ob das Verhältnis zwischen Fensterfläche und Fläche des Raums innerhalb bestimmter Grenzen liegt.)

Autor: Solibri, Inc.

Version: 3.3

Datum: 2014-09-29

Support-Tag: SOL/19/3.3

---

**PARAMETER** Schweregradparameter

Klassifikation: Raumnutzung

Minimales Verhältnis: 12%

Maximales Verhältnis: 100.000.000.000.000.000.000.000.000%

Ignorierte Räume

Klassifikationsname	Raumtyp	Raumname	Raumnummer
Zirkulation			

Standardrahmenbreite: 80 mm

Lichtöffnungseigenschaft: Pset\_WindowCommon.IsExternal

Fenster- und Türenklassifizierung: Gebäudeelemente - Allgemein

Lichtöffnungsflächen

Klassifikationsname	Breite	Höhe	Lichtöffnungsfläche
---------------------	--------	------	---------------------

VERSUCHSPROTOKOLL				
<b>Versuch Nr.</b> 1	<b>Datum:</b> 03.11.2019	<b>Beteiligte:</b> Ursula Mihatsch		
	Artikel	§	Abs	Lit
<b>NAME:</b>	<b>OIB RL 3</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Abkürzung:</b>	<b>9.1.2: Lichteinfallfläche 45 Grad</b>			
<b>Gesetzestext:</b>				
Es muss für die gemäß Punkt 9.1.1 notwendigen Lichteintrittsflächen ein zur Belichtung ausreichender freier Lichteinfall gewährleistet sein. Dies gilt für die notwendigen Lichteintrittsflächen als erfüllt, wenn ein freier Lichteinfallswinkel von 45 Grad zur Horizontalen, gemessen von der Fassadenflucht bzw. von der Ebene der Dachhaut, eingehalten wird. Dieser freie Lichteinfall darf dabei seitlich um nicht mehr als 30 Grad verschwenkt werden.				
<b>Ziel des Versuches:</b>				
Ziel dieser Regel ist es, zu überprüfen ob Fenster von Aufenthaltsflächen durch sich davor befindliche Objekte, wie z.B. Häuser oder Mauern, verdeckt werden und so den Lichteinfall behindern. Da sich dieses Gesetz auf die vorherige Regel OIB RL 3 – 9.1.1 beruft, betrifft sie nur Fenster von Aufenthaltsräumen.				
<b>Durchführung/ Annahmen/ Anmerkungen:</b>				
Für die Feststellung der Lichteintrittsfläche ist laut OIB RL 3 erläuternde Bemerkungen ein Lichtprisma zu konstruieren (Anhang C). Dieses lässt sich in Solibri nicht konstruieren. Es kann nur eine freie Fläche vor dem Fenster erstellt werden. Dieser zulässige Abstand kann zwar aus einem Dreieck zurückgerechnet werden. Es muss aber für jedes Projekt errechnet und die die Regel eingegeben werden.				
<b>Verwendete Prüfschemen:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SOL/226/3.0 - Freier Raum vor Komponenten</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>				
<b>Verwendete Eigenschaften (Psets) und Attribute (QTO)</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IfcWindow/Pset_WindowCommon/Reference/IfcIdentifier</li> <li>• IfcWindow/Pset_WindowCommon/IsExternal/IfcBoolean</li> <li>• IfcSpace/Pset_SpaceCommon/Reference/IfcIdentifier</li> <li>•</li> </ul>				

**Ergebnis/Anmerkungen:**

prüfbar     nicht prüfbar     unterstützend

Das Lichtprisma lässt sich in Solibri nicht konstruieren. Es kann nur eine freie Fläche vor dem Fenster erstellt werden. Dieser zulässige Abstand kann zwar aus einem Dreieck zurückgerechnet werden. Es muss aber für jedes Projekt errechnet und die die Regel eingegeben werden.  
Innenliegende Fenster können berücksichtigt werden.

**Fotodokumentation:**

**INFORMATIONEN**

Name: 9.1.2:Lichteintrittsfläche\_45\_Grad

Beschreibung: [Bearbeiten](#)  
Es muss für die gemäß Punkt 9.1.1 notwendigen Lichteintrittsflächen ein zur Belichtung ausreichender freier Lichteinfall gewährleistet sein. Dies gilt für die notwendigen Lichteintrittsflächen als erfüllt, wenn ein freier Lichteinfallswinkel von 45 Grad zur Horizontalen, gemessen von der Fassadenflucht bzw. von der Ebene der Dachhaut, eingehalten wird. Dieser freie Lichteinfall darf dabei seitlich um nicht mehr als 30 Grad verschwenkt werden.  
(Freier Raum vor Komponenten)

Autor: Solibri, Inc.

Version: 3,0

Datum: 2018-12-12

Support-Tag: SOL/226/3.0

**PARAMETER** Schweregradparameter

Überprüfte Komponenten

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Fenster	Pset_WindowCommon.IsExternal	=	Wahr

**Fotodokumentation:**

Abmessungen der überprüften freien Fläche

Breite (B)  
 Toleranz T für die Breite der freien Fläche:  Min  Max

Tiefe (T)  
 Anpassung ( $A_T$ ):  Min  Max

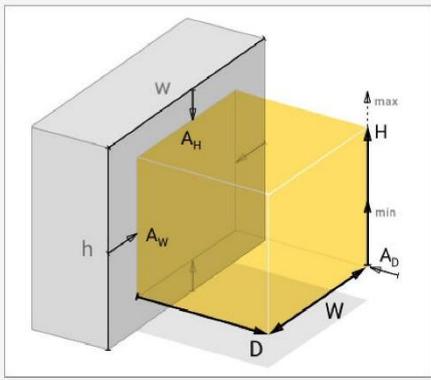
Höhe (H)  
 Anpassung ( $A_H$ ):  Min  Max

Auf beiden Seiten der Türen und Fenster überprüfen

Unverankerte Positionierung vor der Komponente zulassen

Unverankerte Positionierung seitlich der Komponentenkante zulassen

Maximaler Abstand der freien Fläche von der Komponente



Diese Regel überprüft, ob in der Nähe der Komponenten ausreichend unverstellte freie Fläche vorhanden ist. Werden Wände in der Nähe der Komponenten ermittelt, wird in Richtung der Wände keine Überprüfung vorgenommen.

Die erforderliche freie Fläche beruht auf den Abmessungen der Komponente und wird angepasst, falls Anpassungswerte angegeben sind. Mit einem positiven Anpassungswert wird die freie Fläche verkleinert und mit einem negativen Wert vergrößert. Mit den Minimal- und Maximalwerten werden Ober- und Untergrenzen für die überprüfte freie Fläche festgelegt. Stimmen Sie Minimal- und Maximalwerte aufeinander ab, um eine freie Fläche mit fester Größe zu überprüfen.

Komponenten, die in der freien Fläche zulässig sind

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Dach			



**Ergebnis/Anmerkungen:**

prüfbar   
  nicht prüfbar   
  unterstützend

Raumhöhen können überprüft werden, wenn sie in Revit richtig erstellt wurden.  
 Es muss eine Einheitliche Benennung der Räume eingehalten werden, um das Einschließen der richtigen Räume zu gewährleisten.  
 Exportieren mit IFC 4 notwendig.

---

**Fotodokumentation:**

**INFORMATIONEN**

Name: 11.2.1/11.2.2:Lichte\_Raumhöhe\_Aufenthaltsräume\_mit\_geringer\_körperlicher\_Belastung

Beschreibung: [Bearbeiten](#)

11.2.1: Die lichte Raumhöhe muss entsprechend dem Verwendungszweck, der Raumfläche sowie der Anzahl der aufzunehmenden Personen so festgelegt werden, dass ein ausreichend großes Luftvolumen gewährleistet ist.

11.2.2: Für Aufenthaltsräume von Wohnungen sowie Arbeitsräume, in denen nur Arbeiten mit geringer körperlicher Belastung durchgeführt werden und keine erschwerenden Bedingungen vorliegen, gilt diese Anforderung jedenfalls als erfüllt, wenn die lichte Raumhöhe mindestens 2,50 m beträgt.

Autor: Softbit, Inc.

Version: 1,1

Datum: 2013-02-22

Support-Tag: SOL/230/1,1

---

**PARAMETER** Schweregradparameter

Zu überprüfende Komponenten

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Raum	(Klassifikation nicht geladen) Rauma...	Einer von	[Aufenthaltsraum]

---

Anforderungen

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Raum	Qty_SpaceBaseQuantities.FinishCeilIn...	≥	2,50 m

---

Kategorisierung der Ergebnisse

Eigenschaft
Höhe

## VERSUCHSPROTOKOLL

Versuch Nr. 4	Datum: 10.10.2019	Beteiligte: Ursula Mihatsch
---------------	-------------------	-----------------------------

	Artikel	§	Abs	Lit
NAME: OIB RL 3		11	3	1
Abkürzung: 11.3.1:Raumhöhe_von_nicht_Aufenthaltsräumen				

<p><b>Gesetzestext:</b></p> <p>Die lichte Raumhöhe muss mindestens 2,10 m betragen. Dies gilt nicht für Technikräume, die nur zu Servicezwecken betreten werden.</p>
<p><b>Ziel des Versuches:</b></p> <p>Alle Räume die nicht zu Aufenthaltsräumen zählen, sowie Technikräume, die nur bei Servicearbeiten betreten werden, werden auf eine lichte Raumhöhe von mindestens 2,10 m überprüft.</p>
<p><b>Durchführung/ Annahmen/ Anmerkungen:</b></p> <p>Unter "Zu überprüfenden Komponenten" können Räume ein- und ausgeschlossen werden. Aufenthaltsräume und Technikräume werden ausgeschlossen.          Unter dem Reiter "Anforderung" wird die minimale Höhe auf 2,10 m gesetzt.</p>
<p><b>Verwendete Prüfschemen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SOL/230/1.1 - Eigenschaftsregel mit Komponentenfiltern</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>
<p><b>Verwendete Eigenschaften (Psets) und Attribute (QTO)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IfcSpace/Pset_SpaceCommon/Reference/IfcIdentifier</li> <li>• IfcSpace/Qto_SpcaBaseQuantities/Q_LENGTH/FinishCeilingHeight</li> <li>•</li> </ul>

**Ergebnis/Anmerkungen:**

prüfbar   
  nicht prüfbar   
  unterstützend

Raumhöhen können überprüft werden, wenn sie in Revit richtig erstellt wurden.  
 Die Klassifikation von Aufenthaltsräumen und Technikräumen muss eingeführt werden.

Die Regel ist überprüfbar.

---

**Fotodokumentation:**

**INFORMATIONEN**

Name: 11.3.1:Raumhöhe\_von\_nicht\_Aufenthaltsräumen

Beschreibung: [Bearbeiten](#)  
 Die lichte Raumhöhe muss mindestens 2,10 m betragen. Dies gilt nicht für Technikräume, die nur zu Servicezwecken betreten werden.  
 (Mit dieser Regel werden nur Komponenten überprüft, die die Filter in der Tabelle "Zu überprüfende Komponenten" bestehen. In der Tabelle "Anforderungen" werden die Anforderungen für die Komponenten aufgeführt. Beide Tabellen können mindestens einen Filter enthalten.)

Autoren: Solibri, Inc.

Version: 1.1

Datum: 2013-02-22

Support-Tag: SOL/230/1.1

---

**PARAMETER** Schwerggradparameter

Zu überprüfende Komponenten:

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Raum	Raumnutzung	Definiert	
Ausschließen	Raum	Raumnutzung	Einer von	[Aufenthaltsraum]
Ausschließen	Raum	Raumnutzung	Einer von	[Technikraum, Technische]

---

Anforderungen:

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Raum	Qto.SpaceBaseQuantities.Finish.CeilingHeight	≥	2,10 m

---

Kategorisierung der Ergebnisse:

Eigenschaft

## VERSUCHSPROTOKOLL

<b>Versuch Nr.</b> 5	<b>Datum:</b> 03.12.2019	<b>Beteiligte:</b> Ursula Mihatsch
----------------------	--------------------------	------------------------------------

	Artikel	§	Abs	Lit
<b>NAME:</b> OIB RL 3	<b>11</b>		<b>3</b>	<b>1</b>
<b>Abkürzung:</b> 11.3.1:Raumhöhe_von_nicht_Aufenthaltsräumen-Alternativer_Ansatz				

<p><b>Gesetzestext:</b></p> <p>Die lichte Raumhöhe muss mindestens 2,10 m betragen. Dies gilt nicht für Technikräume, die nur zu Servicezwecken betreten werden.</p>
<p><b>Ziel des Versuches:</b></p> <p>Alle Räume die nicht zu Aufenthaltsräumen zählen, sowie Technikräume, die nur bei Servicearbeiten betreten werden, werden auf eine lichte Raumhöhe von mindestens 2,10 m überprüft.</p>
<p><b>Durchführung/ Annahmen/ Anmerkungen:</b></p> <p>Erforderliche Raumhöhe wird auf 2,10m gestellt.          Komponenten it Überschneidung: Wand, Stütze, Raum, Decke, Dach, Belag, Abgehängte Decke.          Technikräume werden ausgeschlossen.</p>
<p><b>Verwendete Prüfschemen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SOL/202/1.4 - Raumüberprüfung</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>
<p><b>Verwendete Eigenschaften (Psets) und Attribute (QTO)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IfcWall/Pset_WindowCommon/Reference/IfcIdentifier</li> <li>• IfcCurtainWall/Pset_CurtainWallCommon/Reference/IfcIdentifier</li> <li>• IfcColumn/Pset_ColumnCommon/Reference/IfcIdentifier</li> <li>• IfcSpace/Pset_SpaceCommon/Reference/IfcIdentifier</li> <li>• IfcSlab/Pset_SlabCommon/Reference/IfcIdentifier</li> <li>• IfcRoof/Pset_RoofCommon/Reference/IfcIdentifier</li> <li>•</li> </ul>

**Ergebnis/Anmerkungen:**

prüfbar   
  nicht prüfbar   
  unterstützend

In Räumen mit unebener Decke wird die höchste Raumhöhe genommen.  
Räume können nicht ausgeschlossen werden.

Zum überprüfen des Paragraphen wird die Auswahl des Schemas daher als nicht sinnvoll erachtet und somit mit "nicht prüfbar" bewertet.

---

**Fotodokumentation:**

Name: 11.3.1:Raumhöhe\_von\_nicht\_Aufenthaltsräumen-Alternativer\_Ansatz

Beschreibung: Bearbeiten  
 Die lichte Raumhöhe muss mindestens 2,10 m betragen. Dies gilt nicht für Technikräume, die nur zu Servicezwecken betreten werden.

(Raumüberprüfung: Mit dieser Regel wird überprüft, ob Raumgeometrie und -position richtig sind. Sie überprüft, ob sich Begrenzungen in der Nähe von Wänden, Stützen oder anderen Objekten befinden und ob der Raum eine Decke oberhalb und unterhalb berührt. Sie überprüft auch die Raumhöhe und Überschneidungen mit anderen Komponenten.)

Autor: Solibri, inc.

Version: 1.4

Datum: 2015-03-11

Support-Tag: SOL/202/1.4

**PARAMETER** Schweregradparameter

Toleranz: 0 mm

Akzeptabler Fehler im Raumumfang: 20 mm

Erforderliche Raumhöhe: 2,10 m

Oberseite überprüfen:

Unterseite überprüfen:

Komponenten mit Überschneidung

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Wand			
Einschließen	Stütze			
Einschließen	Raum			
Einschließen	Decke			
Einschließen	Dach			
Ausschließen	Raum	Raumnutzung	Einer von	[, Technikraum, Technische]
Ausschließen	Raum	Pset_SpaceCommon.Reference	Enthält	Technikraum
Einschließen	Belag			
Einschließen	Abgehängte Decke			

Nicht verwendeten Fläche überprüfen:

Maximal zulässiger nicht verwendete Fläche: 0,84 m<sup>2</sup>

Methode für die Ergebniskategorisierung: Nach Raum

Pfeile in Visualisierung verwenden:



**Ergebnis/Anmerkungen:**

prüfbar     nicht prüfbar     unterstützend

Das Gefälle von Rampen ist sehr gut überprüfbar.

---

**Fotodokumentation:**

**INFORMATIONEN**

Name: 2.2.1.Rampen\_Längsgefälle\_max\_10%

Beschreibung: [Bearbeiten](#)  
Das Längsgefälle darf höchstens 10 % betragen.  
(Regel für barrierefreie Rampen: Mit dieser Regel wird die Barrierefreiheit von Rampen aus verschiedenen Perspektiven überprüft. Sie überprüft Rampensteigung, -länge und -breite sowie den freien Raum am Anfang und am Ende einer Rampe. Zudem werden die Abmessungen von Zwischenpodesten überprüft.)

Autor: Solibri, Inc.

---

**PARAMETER** Schwerggradparameter

Rampen und Treppen

Klassifizierung von vertikalen Zugängen: Vertikaler Zugang

Klassifikationsnamen für Rampen:

Klassifikationsnamen für Treppen:

---

**Rampe**

Neigung und Länge eingeben     Steigung und Gefälle eingeben

Rampenanforderungen

Neigung	10%	Maximale Länge	Unbegrenzt
Minimale Breite	100 mm	Minimale lichte Breite	100 mm
Minimale Raum am Anfang	0 mm	Minimale Raum am Ende	0 mm
Minimale Länge von Zwischenpodesten	0 mm	Minimale Höhe der Kopffreiheit oberhalb	2.10 m
Zusätzliche Treppen erforderlich	<input type="checkbox"/>	Maximaler Abstand zur Treppe	10.000.000.000.000,00 m
Innenrampen überprüfen	<input checked="" type="checkbox"/>	Außenrampen überprüfen	<input checked="" type="checkbox"/>

Handlauf:

Handläufe überprüfen:     Seitlicher Handlauf: Nicht erforderlich

Minimale Höhe oberhalb der Rampe: 0 mm    Maximale Höhe oberhalb der Rampe: 0 mm

Minimale Weiterführung des Handlaufs am Ende der Rampe: 0 mm    Handläufe müssen durchgängig sein:

Position von Innenrampen

Raumklassifikation: Vertikaler Zugang

Klassifikationsname für Räume:

## VERSUCHSPROTOKOLL

<b>Versuch Nr.</b> 7	<b>Datum:</b> 04.12.2019	<b>Beteiligte:</b> Ursula Mihatsch
----------------------	--------------------------	------------------------------------

	Artikel	§	Abs	Lit
<b>NAME:</b> OIB RL 4	2	2	2	2
<b>Abkürzung:</b> 2.2.2:barrierefreie_Rampen_Längsgefälle_max_6%				

**Gesetzestext:**

Bei Gebäuden oder Gebäudeteilen, die barrierefrei zu gestalten sind, gelten folgende Anforderungen:

- Das Längsgefälle darf höchstens 6 % betragen;
- Ein Quergefälle ist nicht zulässig;
- Rampen müssen beidseits über Handläufe und Radabweiser verfügen;
- Handläufe sind am Anfang und am Ende der Rampe um 30 cm, gegebenenfalls auch seitlich um die Ecke, weiterzuführen;
- Am Anfang und am Ende der Rampe sind horizontale Flächen mit einer Länge von mindestens 1,20 m anzuordnen. Bei Richtungsänderungen um mehr als 45 Grad sind die horizontalen Flächen mit einer Länge von mindestens 1,50 m, gemessen in der Rampenmitte, anzuordnen;
- Rampen sind in Abständen von höchstens 10 m mit Zwischenpodesten mit einer Länge von mindestens 1,20 m sowie bei Richtungsänderungen um mehr als 45 Grad mit Zwischenpodesten mit einer Länge von mindestens 1,50 m, gemessen in der Rampenmitte, zu unterbrechen, wobei zur Ableitung von Niederschlagswässern ein Längsgefälle von höchstens 2 % zulässig ist;
- Rampen müssen an allen Knickpunkten des Gefälles kontrastierend gekennzeichnet werden;
- Die lichte Durchgangsbreite muss mindestens 1,20 m betragen, wobei Einengungen durch Handläufe um nicht mehr als 10 cm je Seite zulässig sind.

**Ziel des Versuches:**

Mit dieser Regel soll kontrolliert werden, ob barrierefreie Rampen eine Maximalgefälle von 6% einhalten. Des Weiteren sind bei dieser Art Rampen einige Zusatzbestimmungen zu beachten. So ist z.B. ein Quergefälle nicht zulässig. Rampen müssen mit Handläufen und Radabweisern versehen sein, wobei Handläufe über die Rampe hinaus verlängert sein müssen. Diese Verlängerung darf gegebenenfalls auch um 90 Grad verschwenkt sein. Rampen sind am Anfang und am Ende, sowie bei Richtungsänderungen auch zwischen drinnen, mit Podesten bzw. ausreichend Raum auszustatten. Ist eine Rampe länger als 10 m, ist ebenfalls ein Zwischenpodest einzufügen. Zwischenpodeste dürfen ein Maximales Gefälle von 2% aufweisen. Darüber hinaus sind alle Knickpunkte im Gefälle so zu kennzeichnen, dass sie klar erkenntlich sind. Barrierefreie Rampe haben zudem eine lichte Breite von 1,20 m aufzuweisen. Diese lichte Breite darf durch Handläufe verringert werden, wenn diese nicht mehr als 10 cm pro Seite in die Rampe hineinragen.

**Durchführung/ Annahmen/ Anmerkungen:**

Die Rampenanforderungen werden auf "Steigung und Gefälle" eingesetzt und die entsprechenden Werte eingegeben, sodass nur ein maximales Gefälle von 6% zugelassen wird. Die Länge wird auf 10m begrenzt. Da nur ein Wert für den Bereich am Anfang und am Ende sowie für die Podeste eingegeben werden kann, wird größere Wert, also 1,5m, herangezogen um auf der sicheren Seite zu sein. Es werden sowohl Innen- als auch Außenrampen überprüft. Handläufe müssen beidseitig vorhanden sein und 0,3m weitergeführt werden.

**Verwendete Prüfschemen:**

- SOL/207/1.4 - Regel für barrierefreie Rampen
- 
- 

**Verwendete Eigenschaften (Psets) und Attribute (QTO)**

- IfcRamp
- 

**Ergebnis/Anmerkungen:**

prüfbar     nicht prüfbar     unterstützend

Das Längsgefälle kann überprüft werden. Das Quergefälle nicht!  
Die Handläufe auf beiden Seiten können überprüft werden. Radabweiser können nicht überprüft werden.  
Die gerade Verlängerung der Handläufe kann überprüft werden, eine eventuelle Weiterführung um die Ecke kann nicht überprüft werden.  
Die horizontalen Flächen am Anfang und am Ende, sowie Podeste können auf eine Mindestlänge von 1,50m nur kontrolliert werden, wenn kein Geländer in diese Fläche ragt.  
Das Längsgefälle von Podesten kann nicht überprüft werden.  
Die maximale Länge kann auf 10 m begrenzt werden.  
Die kontrastierende Kennzeichnung von Knickpunkten kann nicht überprüft werden.  
Die lichte Durchgangsbreite kann kontrolliert werden. Die erlaubte Einengung durch Handläufe um 10cm kann nicht überprüft werden.

**Fotodokumentation:**

The screenshot shows a software interface with two main sections: 'INFORMATIONEN' and 'PARAMETER'.

**INFORMATIONEN**

Name: 2.2.2:barrierefreie\_Rampen\_Längsgefälle\_max\_6%

Beschreibung: Bearbeiten

Bei Gebäuden oder Gebäudeteilen, die barrierefrei zu gestalten sind, gelten folgende Anforderungen:

- Das Längsgefälle darf höchstens 6 % betragen;
- Ein Quergefälle ist nicht zulässig;
- Rampen müssen beidseits über Handläufe und Radabweiser verfügen;
- Handläufe sind am Anfang und am Ende der Rampe um 30 cm, gegebenenfalls auch seitlich um die Ecke, weiterzuführen;
- Am Anfang und am Ende der Rampe sind horizontale Flächen mit einer Länge von mindestens 1,50 m anzuordnen. Bei Richtungsänderungen um mehr als 45 Grad sind die horizontalen Flächen mit einer Länge von mindestens 1,50 m, gemessen in der Rampenmitte, anzuordnen;
- Rampen sind in Abständen von höchstens 10 m mit Zwischenpodesten mit einer Länge von mindestens 1,20 m sowie bei Richtungsänderungen um mehr als 45 Grad mit Zwischenpodesten mit einer Länge von mindestens 1,50 m, gemessen in der Rampenmitte, zu unterbrechen, wobei zur Ableitung von Niederschlagswässern ein Längsgefälle von höchstens 2 % zulässig ist;
- Rampen müssen an allen Knickpunkten des Gefälles kontrastierend gekennzeichnet werden;
- Die lichte Durchgangsbreite muss mindestens 1,20 m betragen, wobei Einengungen durch Handläufe um nicht mehr als 10 cm je Seite zulässig sind.

(Mit dieser Regel wird die Barrierefreiheit von Rampen aus verschiedenen Perspektiven überprüft. Sie überprüft Rampenneigung, -länge und -breite sowie den freien Raum am Anfang und am Ende einer Rampe. Zudem werden die Abmessungen von Zwischenpodesten überprüft.)

Autor: Scibiri, Inc.  
Version: 1.4  
Datum: 2018-02-26  
Support-Tag: SOL/207/1.4

**PARAMETER** Schweregradparameter

Rampen und Treppen

Klassifizierung von vertikalen Zugängen: Vertikale Erschließung (Klassifizierung nicht geladen)

Klassifikationsnamen für Rampen: [Empty list box]

Klassifikationsnamen für Treppen: [Empty list box]

**Fotodokumentation:**

PARAMETER Schwerggradparameter

Rampe ⊙ Neigung und Länge eingeben ○ Steigung und Gefälle eingeben

Rampenforderungen

Neigung	6%	Maximale Länge	10,00 m
---------	----	----------------	---------

Minimale Breite: 1,20 m      Minimale lichte Breite: 0 mm

Minimaler Raum am Anfang: 1,50 m      Minimaler Raum am Ende: 1,50 m

Minimale Länge von Zwischenpodesten: 1,50 m      Minimale Höhe der Kopffreiheit oberhalb: 2,10 m

Zusätzliche Treppen erforderlich:       Maximaler Abstand zur Treppe: 10,00 m

Innenrampen überprüfen:       Außenrampen überprüfen:

Handlauf

Handläufe überprüfen:       Seitlicher Handlauf: Beidseitig

Minimale Höhe oberhalb der Rampe: 0 mm      Maximale Höhe oberhalb der Rampe: 0 mm

Minimale Weiterführung des Handlaufs am Ende der Rampe: 300 mm      Handläufe müssen durchgängig sein:

Position von Innenrampen

Raumklassifikation: Raumnutzung

Klassifikationsname für Räume

## VERSUCHSPROTOKOLL

<b>Versuch Nr.</b> 8	<b>Datum:</b> 09.12.2019	<b>Beteiligte:</b> Ursula Mihatsch
Artikel	§	Abs
Lit		
<b>NAME:</b>	<b>OIB RL 4</b>	<b>2.4.2</b>
<b>Abkürzung:</b>	<b>2.4.2:lichte_Treppenaufbreite_Haupttreppe</b>	
<b>Gesetzestext:</b>		
<p>mit einfließende Gesetze: OIB RL 4 2.5/ 2.6/ 3.2.1/ 3.2.2/ 3.2.4/ 3.2.6/          Bei Treppen darf die lichte Treppenaufbreite die Mindestmaße der folgenden Tabelle 1 nicht unterschreiten. Diese Anforderungen gelten sinngemäß auch für Podeste und Rampen. Tabelle 1: Lichte Treppenaufbreite Treppenarten: Haupttreppen, ausgenommen Wohnungstreppen: 1,20m Wohnungstreppen: 0,90m, Nebentreppen: 0,60m</p>		
<b>Ziel des Versuches:</b>		
<p>Die lichte Treppenaufbreite bei Haupttreppen wird auf ein Mindestmaß von 1,20 m überprüft. "Anpassbare Wohnungen" werden mit dieser Regel nicht überprüft.</p>		
<b>Durchführung/ Annahmen/ Anmerkungen:</b>		
<p>Diese Regel beschränkt sich auf Haupttreppen.          Minimale Stufentiefe laut OIB RL 4 3.2.3 mit mind. 15cm angenommen. (bei Wohntreppen wären es nur 12cm), gilt eigentlich nur für gekrümmte Lauflinien.          "Anpassbare Wohnungen" werden mit dieser Regel nicht überprüft.          Treppen müssen nach Haupt-, Neben- und Wohnungstreppen klassifiziert werden um eine genau Überprüfung zu ermöglichen.          Die Paragraphen OIB RL 4 2.5/ 2.6/ 3.2.1/ 3.2.2/ 3.2.6/ werden in die Regel mit eingebunden.</p>		
<b>Verwendete Prüfschemen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● SOL/210/3.1 - Regeln für Treppen</li> <li>●</li> <li>●</li> </ul>		
<b>Verwendete Eigenschaften (Psets) und Attribute (QTO)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● IfcStair/Pset_StairCommon/NumberOfRiser/IfcCountMeasure</li> <li>● IfcStair/Pset_StairCommon/NumberOfTreads/IfcCountMeasure</li> <li>● IfcStair/Pset_StairCommon/RiserHeight/IfcPositiveLengthMeasure</li> <li>● IfcStair/Pset_StairCommon/TreadLength/IfcPositiveLengthMeasure</li> <li>● IfcStair/Pset_StairCommon/NosingLength/IfcLengthMeasure</li> <li>● IfcStair/Pset_StairCommon/WaistThickness/IfcPositiveLengthMeasure</li> <li>●</li> </ul>		

Ergebnis/Anmerkungen:							
<input type="checkbox"/> prüfbar	<input type="checkbox"/> nicht prüfbar						
<input checked="" type="checkbox"/> unterstützend							
<p>Trifft nicht auf Barrierefreiheit zu --&gt; externe Überprüfung notwendig Es wird nicht die lichte Breite sondern die Gesamtbreite kontrolliert. Die lichte Breite kann nicht erkannt werden, obwohl es in der Regel ein Feld für die lichte Breite gibt.</p>							
Fotodokumentation:							
<div><p><b>INFORMATIONEN</b></p><p>Name: 2.4.2:lichte_Treppenlaufbreite_Haupttreppe</p><p>Beschreibung: <a href="#">Bearbeiten</a></p><p>Bei Treppen darf die lichte Treppenlaufbreite die Mindestmaße der folgenden Tabelle 1 nicht unterschreiten. Diese Anforderungen gelten sinngemäß auch für Podeste und Rampen. <u>Tabelle 1: Lichte Treppenlaufbreite</u> Treppenarten: Lichte Treppenlaufbreite in m Haupttreppen: Haupttreppen, ausgenommen Wohnungstreppen: 1,20 Wohnungstreppen: 0,90 Nebentreppen: 0,60</p><p>Abweichend zu Tabelle 1 muss bei Wohnungstreppen in anpassbaren Wohnungen gemäß Punkt 7.4.2, die sich über mehr als eine Ebene erstrecken und bei denen die Funktionen Wohnen, Schlafen, Kochen und die Sanitäreinrichtungen nicht in der barrierefrei zugänglichen Wohnungsebene vorhanden sind, die Nachrüstung mit einem Treppenschrägaufzug mit Rollstuhlplattform möglich sein. Je nach Art der möglichen Führungsschiene des Treppenschrägaufzuges sind folgende lichte Treppenlaufbreiten einzuhalten:</p><ul style="list-style-type: none"><li>• bei Führungsschienen mit geradem Verlauf mindestens 1,10 m,</li><li>• bei Führungsschienen mit gekrümmtem Verlauf (für Kurvenfahrt) mindestens 1,20 m.</li></ul><p>Die erforderlichen Anfahr- und Bewegungsflächen sind zu berücksichtigen.</p><p>Autor: Solibri, Inc.</p><p>Version: 3.1</p><p>Datum: 2018-08-14</p><p>Support-Tag: SOL/210/3.1</p><p><b>PARAMETER</b> <span style="float: right;">Schwerggradparameter</span></p><p>Klassifikationsnamen für Treppen</p><table border="1"><tr><td>Haupttreppe</td></tr><tr><td> </td></tr><tr><td> </td></tr></table><p>Außentreppen überprüfen <input checked="" type="checkbox"/></p><p>Innentreppen überprüfen <input checked="" type="checkbox"/></p><p>Innentreppen</p><p>Raumklassifikation: Vertikaler Zugang</p><p>Namen der Raumklassifikation für Innentreppen</p><table border="1"><tr><td>Haupttreppe</td></tr><tr><td> </td></tr><tr><td> </td></tr></table></div>		Haupttreppe			Haupttreppe		
Haupttreppe							
Haupttreppe							

**Fotodokumentation:**

Treppen

Minimale Breite	<input type="text" value="1,20 m"/>	Minimale lichte Breite	<input type="text" value="1,20 m"/>
Maximale Höhe des Treppenlaufs	<input type="text" value="3,60 m"/>	Minimale lichte Breite von Zwischenpodesten	<input type="text" value="1,20 m"/>
Minimaler Raum am Anfang	<input type="text" value="0 mm"/>	Maximale Treppenhöhe	<input type="text" value="10.000,00 m"/>
Minimale Höhe der Kopffreiheit oberhalb	<input type="text" value="2,10 m"/>	Minimaler Raum am Ende	<input type="text" value="0 mm"/>
Minimale Länge von Zwischenpodesten	<input type="text" value="1,50 m"/>	Minimale Höhe der Kopffreiheit unterhalb	<input type="text" value="2,10 m"/>
Minimale Anzahl von Stufen in einem Treppenlauf	<input type="text" value="2"/>	Maximale Anzahl von Stufen in einem Treppenlauf	<input type="text" value="20"/>
Minimaler Winkel für Wendelstufen	<input type="text" value="0 °"/>	Maximaler Winkel für Wendelstufen	<input type="text" value="10.000 °"/>
Minimale Stufenhöhe	<input type="text" value="0 mm"/>	Maximale Stufenhöhe	<input type="text" value="180 mm"/>
Minimale Stufentiefe	<input type="text" value="270 mm"/>	Maximale Stufentiefe	<input type="text" value="10.000,00 m"/>
Stufentiefe verwenden	<input type="checkbox"/>	Stufentiefe	<input type="text" value="500 mm"/>
Minimale Summe aus Stufentiefe und zwei Stufen	<input type="text" value="590 mm"/>	Maximale Summe aus Stufentiefe und zwei Stufen	<input type="text" value="630 mm"/>
Maximale Länge des Stufenüberstands	<input type="text" value="25 mm"/>	Deckenverbindungen überprüfen	<input checked="" type="checkbox"/>
Offene Stufen zulassen	<input checked="" type="checkbox"/>	Stufenhöhe auf Gleichheit überprüfen	<input checked="" type="checkbox"/>

Handläufe

Handläufe überprüfen	<input checked="" type="checkbox"/>	Seitlicher Handlauf	<input type="text" value="Beidseitig"/>
Minimale Höhe oberhalb von Treppen	<input type="text" value="850 mm"/>	Maximale Höhe oberhalb von Treppen	<input type="text" value="900 mm"/>
Minimale Weiterführung des Handlaufs am Ende von Treppen	<input type="text" value="0 mm"/>	Handläufe müssen durchgängig sein	<input checked="" type="checkbox"/>

Kategorisierung der Ergebnisse

Eigenschaft


VERSUCHSPROTOKOLL				
<b>Versuch Nr.</b> 9	<b>Datum:</b> 11.10.2019	<b>Beteiligte:</b> Ursula Mihatsch		
	Artikel	§	Abs	Lit
<b>NAME:</b>	WGarG	6	2	
<b>Abkürzung:</b>	§6(2):Stellplätze_im_Freien_Abstand_zu_Fenstern_2,0m			
<b>Gesetzestext:</b>				
Stellplätze im Freien müssen von Fenstern ins Freie, die zur Belichtung von Aufenthaltsräumen erforderlich sind, allseitig einen Abstand von mindestens 2,0 m aufweisen.				
<b>Ziel des Versuches:</b>				
Diese Regel soll überprüfen, ob Parkplätze den Abstand von 2,0 m zu einem Fenster eines Aufenthaltsraumes einhalten.				
<b>Durchführung/ Annahmen/ Anmerkungen:</b>				
Es wird der kürzeste Abstand zwischen zwei Formen genommen und ein minimaler Abstand von 2,00 m eingestellt. Als zu überprüfende Quellkomponente wird ein Raum mit dem Wert "Parken im Freien" gewählt. Die Klassifikation "Parken im Freien" muss i Vorhinein erstellt werden. In der BIM-Datei muss dazu ein Raum über den Parkplätzen erstellt werden. Als zu überprüfende Zielkomponente wird die Komponente Fenster eingestellt.				
<b>Verwendete Prüfschemen:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SOL/222/4.1 - Komponentenabstand</li> <li>• SOL/231/1.6 - Vergleich zwischen Eigenschaftswerten</li> <li>• SOL/230/1.1 - Eigenschaftsregel mit Komponentenfilter</li> </ul>				
<b>Verwendete Eigenschaften (Psets) und Attribute (QTO)</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IfcWindow</li> <li>• IfcWindow/Pset_WindowCommon/IsExternal/IfcBoolean</li> <li>• IfcSpace</li> <li>•</li> </ul>				

**Ergebnis/Anmerkungen:**

prüfbar     nicht prüfbar     unterstützend

Der Minimalabstand von Fenstern zu Parkplätzen kann gut kontrolliert werden. Auch eine Beschränkung auf Fenster von Aufenthaltsräumen ist möglich.

---

**Fotodokumentation:**

**INFORMATIONEN**

Name:

Beschreibung:   
 Mit dieser Regel wird der Abstand zwischen Komponenten überprüft.

Optionen für bedingte Regel:
 

- Alle Modellkomponenten überprüfen, wenn bestanden
- Alle Modellkomponenten überprüfen, wenn nicht bestanden
- Nur fehlerhafte Komponenten überprüfen
- Nur fehlerfreie Komponenten überprüfen

Autor:

Version:

Datum:

**PARAMETER** Schweregradparameter

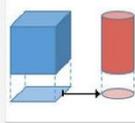
**Abstandsrechnung**

Überprüfer Abstand zu Zielkomponente

Zulässiger maximaler Abstand

Erforderlicher minimaler Abstand

Türflügel bei der Abstandsrechnung verwenden



**Quellkomponente**

Zu überprüfende Quellkomponenten

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Fenster			

**Zielkomponente**

Zu überprüfende Zielkomponenten

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Raum			

Minimale Anzahl:

**Fotodokumentation:**

**INFORMATIONEN**

Name: Vergleich zwischen Eigenschaftswerten

Beschreibung: [Bearbeiten](#)  
 Diese Regel wird verwendet, um die Werte zweier Eigenschaften zu vergleichen.

Optionen für bedingte Regel:
 

- Alle Modellkomponenten überprüfen, wenn bestanden
- Alle Modellkomponenten überprüfen, wenn nicht bestanden
- Nur fehlerhafte Komponenten überprüfen
- Nur fehlerfreie Komponenten überprüfen

Autor: Solibri, Inc.

Version: 1,6

**PARAMETER** Schwerggradparameter

Überprüfte Komponenten

Zu überprüfende Komponenten

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Fenster	Pset_WindowCommon.isExternal =		Wahr

Zielwert

Zielwerttyp: Numerisch Nummer

Faktor:

**PARAMETER** Schwerggradparameter

Zielwert

Zielwerttyp: Numerisch Nummer

Faktor:

Verglichene Komponenten

Zu vergleichende Komponenten: Verknüpfte Komponente

Beziehung

Typ: Nächste Komponenten Reizungskette folgen

Richtung: Beide

Filter für die zu vergleichenden Komponenten

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Raum	Raumnutzung	Finer von	[Aufenthaltssum]

Quantifizierer: Anzahl

Funktion: >

Kategorisierung

Kategorisierung der Ergebnisse

Eigenschaft

**Fotodokumentation:**

**INFORMATIONEN**

Name: Eigenschaftsregel mit Komponentenfiltern

Beschreibung: [Bearbeiten](#)  
 Mit dieser Regel werden nur Komponenten überprüft, die die Filter in der Tabelle "Zu überprüfende Komponenten" bestehen. In der Tabelle "Anforderungen" werden die Anforderungen für die Komponenten aufgeführt. Beide Tabellen können mindestens einen Filter enthalten.

Autor: Solibri, Inc.

Version: 1,1

Datum: 2013-02-22

Support-Tag: SOL/230/1.1

**PARAMETER** Schweregradparameter

Zu überprüfende Komponenten + - x ↵ 🗑️ 🗑️

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	☐ Fenster			

Anforderungen + - x ↵ 🗑️ 🗑️

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	☐ Fenster	Name	Stimmt überein	Dieses Fenster ist zu nah an einem...

Kategorisierung der Ergebnisse + - x ↵ 🗑️ 🗑️

Eigenschaft

VERSUCHSPROTOKOLL				
<b>Versuch Nr.</b> 10	<b>Datum:</b> 11.10.2019	<b>Beteiligte:</b> Ursula Mihatsch		
	Artikel	§	Abs	Lit
<b>NAME:</b>	WGarG	8	1	
<b>Abkürzung:</b>	§8(1):Behindertenstellplatz_ab_50_Stellplätze			
<b>Gesetzestext:</b>				
Bei Anlagen zum Einstellen von mehr als 30 Kraftfahrzeugen ist für jeweils angefangene 50 Stellplätze ein Stellplatz für Personenkraftwagen von behinderten Menschen (Behindertenstellplatz) herzustellen.				
<b>Ziel des Versuches:</b>				
Dieses Gesetz zielt darauf ab, ein Vorhandensein von Behindertenstellplätzen zu sichern. Daher ist für jede angefangenen 50 „normale“ Parkplätze zusätzlich ein Behindertenstellplatz vorzusehen. Dies gilt erst ab dem 31sten vorhandenen Parkplatz.				
<b>Durchführung/ Annahmen/ Anmerkungen:</b>				
Der Komponenten Satz 1 wird mit dem Objekt in den Gebäudeelementen-Allgemein mit dem zuvor erstellten Wert "Parken" belegt. Der Komponenten Satz 2 wird mit dem Objekt in den Gebäudeelementen-Allgemein mit dem zuvor erstellten Wert "Behindertenstellplatz" belegt. Das Verhältnis von Komponenten Satz 1 zu Komponenten Satz 2 muss kleiner als 50:1 sein.				
<b>Verwendete Prüfschemen:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SOL/235/1.1 - Relative Anzahl</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>				
<b>Verwendete Eigenschaften (Psets) und Attribute (QTO)</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IfcBuildingElementProxy/Pset_BuildingElementProxyCommon/Reference /IfcIdentifier</li> <li>•</li> </ul>				

**Ergebnis/Anmerkungen:**

prüfbar   
  nicht prüfbar   
  unterstützend

Die Regel wird nur überprüft wenn Behindertenstellplätze vorhanden sind.

---

**Fotodokumentation:**

**INFORMATIONEN**

Name: §8(1):Behindertenstellplatz\_ab\_50\_Stellplätze

Beschreibung: [Bearbeiten](#)

Bei Anlagen zum Einstellen von mehr als 30 Kraftfahrzeugen ist für jeweils angefangene 50 Stellplätze ein Stellplatz für Personenkraftwagen von behinderten Menschen (Behindertenstellplatz) herzustellen.

(Relative Anzahl: Diese Regel prüft die relative Anzahl an Komponenten an einen bestimmten Standort. Zu Beispiel kann geprüft werden, ob für jeweils 10 Parkplätze in einem Parkhaus ein Behindertenparkplatz verfügbar ist.)

Autor: Solibri, Inc.

Version: 1.1

Datum: 2018-06-19

Support-Tag: SOL/235/1.1

---

**PARAMETER** ⚠ Schweregradparameter

**Komponentensatz 1**

Name der Komponenten in Satz 1:

Komponenten in Satz 1

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	<input type="radio"/> Objekt	Gebäudeelem...	Einer von	[Parken]

**Komponentensatz 2**

Name der Komponenten in Satz 2:

Komponenten in Satz 2

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	<input type="radio"/> Objekt	Gebäudeelem...	Einer von	[Behindertenst..]

Verhältnis der erforderlichen Komponentenanzahl

Das Verhältnis von 'Parken' : 'Behindertenstellplatz' ≤ 50 : 1 Im selben Geschoss

## VERSUCHSPROTOKOLL

<b>Versuch Nr.</b> 10	<b>Datum:</b> 11.12.2019	<b>Beteiligte:</b> Ursula Mihatsch
-----------------------	--------------------------	------------------------------------

	Artikel	§	Abs	Lit
<b>NAME:</b> W BO		119	6	
<b>Abkürzung:</b> §119(6):Kleinkinderspielplatz_ab_16_Wohnungen				

<p><b>Gesetzestext:</b></p> <p>Bei Errichtung von Wohngebäuden mit mehr als 15 Wohnungen sind der Eigentümer (Miteigentümer) des Gebäudes sowie der Grundeigentümer verpflichtet, mindestens einen Spielplatz für Kleinkinder im Alter bis zu 6 Jahren (Kleinkinderspielplatz) im Freien anzulegen. ...</p>
<p><b>Ziel des Versuches:</b></p> <p>Mit dieser Regel soll kontrolliert werden ob ab dem Vorhandensein von mehr als 15 Wohnungen ein Kleinkinderspielplatz vorhanden ist.</p>
<p><b>Durchführung/ Annahmen/ Anmerkungen:</b></p> <p>Spielplätze müssen in Reit als Räume erstellt werden. Diese müssen "Kleinkinderspielplatz" im Wortlaut des Raumnamens enthalten. Räume müssen zu Appartements klassifiziert werden.</p>
<p><b>Verwendete Prüfschemen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SOL/235/1.1 - Relative Anzahl</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>
<p><b>Verwendete Eigenschaften (Psets) und Attribute (QTO)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IfcSpace/Pset_SpaceCommon/Reference/IfcIdentifier</li> <li>•</li> </ul>

**Ergebnis/Anmerkungen:**

prüfbar   
  nicht prüfbar   
  unterstützend

Das Vorhandensein eines Kleinkinderspielplatzes ab 16 Wohnungen (Appartements) kann überprüft werden. Ausnahmen und Zusatzbestimmungen können nicht überprüft werden. Die minimale Größe von 30 m<sup>2</sup> laut Spielplatzverordnung kann nicht überprüft werden.

---

**Fotodokumentation:**

**INFORMATIONEN**

Name: §119(6);Kleinkinderspielplatz\_ab\_16\_Wohnungen

Beschreibung: [Bearbeiten](#)  
 (Relative Anzahl: Diese Regel prüft die relative Anzahl an Komponenten an einen bestimmten Standort. Zu Beispiel kann geprüft werden, ob für jeweils 10 Parkplätze in einem Parkhaus ein Behindertenparkplatz verfügbar ist.)

Autor: Solibri, Inc.

Version: 1,1

Datum: 2018-06-19

Support-Tag: SOL/235/1,1

---

**PARAMETER** Schweregradparameter

**Komponentensatz 1**

Name der Komponenten in Satz 1:

Komponenten in Satz 1

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Raum	Raumgruppier...	Einer von	[Apartment]

**Komponentensatz 2**

Name der Komponenten in Satz 2:

Komponenten in Satz 2

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Raum	Raumnutzung	Einer von	[Kleinkinderspi...

Verhältnis der erforderlichen Komponentenanzahl

Das Verhältnis von 'Appartement' : 'Kleinkinderspielplatz'  :  Im selben Grundstück





## D Tabelle der Formalen Kriterien

Propertyset	Property	Formale Kriterien										Beteiligt			
		Werttyp	Bedingung	Wert	OIB RL 3 - 9.1.1	OIB RL 3 - 9.1.2	OIB RL 3 - 11.2.2	OIB RL 3 - 11.3.1	OIB RL 4 - 2.2.1	OIB RL 4 - 2.2.2	OIB RL 4 - 2.4.2	WBO §119 Abs 2	WGnG §6 Abs 2	WGnG §8 Abs 1	
Pset_BuildingElementProxyCommon	Reference	IfIdentifier	muss enthalten	Kennung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pset_RampCommon	RequiredSlope	IfPlaneAngleMeasure	muss enthalten	Maßeinheit	-	-	-	Ja	Ja	-	-	-	-	-	-
Pset_SpaceCommon	Reference	IfIdentifier	muss enthalten	Kennung	Ja	Ja	Ja	-	-	-	-	-	-	Ja	-
Pset_StairCommon	NosingLength	IfLengthMeasure	muss enthalten	positives Längenmaß	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pset_StairCommon	NumberOfRiser	IfCountMeasure	muss enthalten	Zahlmaß	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pset_StairCommon	NumberOfTreads	IfCountMeasure	muss enthalten	Zahlmaß	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pset_StairCommon	RiserHeight	IfPositiveLengthMeasure	muss enthalten	positives Längenmaß	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pset_StairCommon	TreadLength	IfPositiveLengthMeasure	muss enthalten	positives Längenmaß	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pset_StairCommon	WaistThickness	IfPositiveLengthMeasure	muss enthalten	positives Längenmaß	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pset_WindowCommon	IsExternal	IfBoolean	muss enthalten	Wahr / Falsch	Ja	Ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pset_WindowCommon	Reference	IfIdentifier	muss enthalten	Kennung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ja	-
Qto_SpaceBaseQuantities	Q_LENGTH	FinishCeilingHeight	muss enthalten	positives Längenmaß	-	-	Ja	-	-	-	-	-	-	-	-
Qto_SpaceBaseQuantities	NetFloorArea	Q_Area	muss enthalten	positives Flächenmaß	Ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Qto_WindowBaseQuantities	Area	Q_Area	muss enthalten	positives Flächenmaß	Ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## E Solibri-Regeln

### E.1 OIB RL 3 – 9.1.1

**INFORMATIONEN**

Name: 9.1.1:Fensterfläche\_mind\_12%\_der\_Bodenfläche

Beschreibung:  Bearbeiten  
9.1.1 Bei Aufenthaltsräumen muss die gesamte Lichteintrittsfläche (Architekturlichte von Fenstern, Lichtkuppeln, Oberlichtbändern etc.) mindestens 12 % der Bodenfläche dieses Raumes betragen.  
(Mit dieser Regel wird überprüft, ob das Verhältnis zwischen Fensterfläche und Fläche des Raums innerhalb bestimmter Grenzen liegt.)

Autor: Solibri, Inc.

Version: 3.3

Datum: 2014-09-29

Support-Tag: SOL/19/3.3

**PARAMETER** Schweregradparameter

Klassifikation: Raumnutzung

Minimales Verhältnis: 12%

Maximales Verhältnis: 100.000.000.000.000.000.000.000.000%

Ignorierte Räume

Klassifikationsname	Raumtyp	Raumname	Raumnummer
Zirkulation			

Standardrahmenbreite: 80 mm

Lichtöffnungseigenschaft: Pset\_WindowCommon.IsExternal

Fenster- und Türenklassifizierung: Gebäudeelemente - Allgemein

Lichtöffnungsflächen

Klassifikationsname	Breite	Höhe	Lichtöffnungsfläche
---------------------	--------	------	---------------------

## E.2 OIB RL 3 – 9.1.2

**INFORMATIONEN**

Name: 9.1.2:Lichteintrittsfläche\_45\_Grad

Beschreibung: [Bearbeiten](#)  
 Es muss für die gemäß Punkt 9.1.1 notwendigen Lichteintrittsflächen ein zur Belichtung ausreichender freier Lichteinfall gewährleistet sein. Dies gilt für die notwendigen Lichteintrittsflächen als erfüllt, wenn ein freier Lichteinfallswinkel von 45 Grad zur Horizontalen, gemessen von der Fassadenflucht bzw. von der Ebene der Dachhaut, eingehalten wird. Dieser freie Lichteinfall darf dabei seitlich um nicht mehr als 30 Grad verschwenkt werden.  
 (Freier Raum vor Komponenten)

Autor: Solibri, Inc.

Version: 3.0

Datum: 2018-12-12

Support-Tag: SOL/226/3.0

**PARAMETER** Schwerggradparameter

Überprüfte Komponenten

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Fenster	Pset_WindowCommon.IsExternal	=	Wahr

**Abmessungen der überprüften freien Fläche**

Breite (B)  
 Toleranz T für die Breite der freien Fläche: 10 mm Min 0 mm Max 0 mm

Tiefe (T)  
 Anpassung ( $A_T$ ): 10 mm Min 5,00 m Max 0 mm

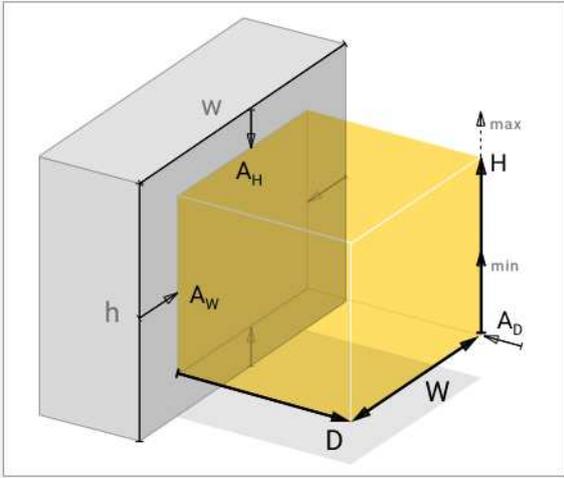
Höhe (H)  
 Anpassung ( $A_H$ ): 10 mm Min 0 mm Max 0 mm

Auf beiden Seiten der Türen und Fenster überprüfen

Unverankerte Positionierung vor der Komponente zulassen

Unverankerte Positionierung seitlich der Komponentenkante zulassen

Maximaler Abstand der freien Fläche von der Komponente: 0 mm



Diese Regel überprüft, ob in der Nähe der Komponenten ausreichend unverstellte freie Fläche vorhanden ist. Werden Wände in der Nähe der Komponenten ermittelt, wird in Richtung der Wände keine Überprüfung vorgenommen.

Die erforderliche freie Fläche beruht auf den Abmessungen der Komponente und wird angepasst, falls Anpassungswerte angegeben sind. Mit einem positiven Anpassungswert wird die freie Fläche verkleinert und mit einem negativen Wert vergrößert. Mit den Minimal- und Maximalwerten werden Ober- und Untergrenze für die überprüfte freie Fläche festgelegt. Stimmen Sie Minimal- und Maximalwerte aufeinander ab, um eine freie Fläche mit fester Größe zu überprüfen.

Komponenten, die in der freien Fläche zulässig sind

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Dach			

### E.3 OIB RL 3 – 11.2.1/11.2.2

INFORMATIONEN

Name: 11.2.1/11.2.2:Lichte\_Raumhöhe\_Aufenthaltsräume\_mit\_geringer\_körperlicher\_Belastung

Beschreibung: [Bearbeiten](#)

11.2.1:  
Die lichte Raumhöhe muss entsprechend dem Verwendungszweck, der Raumfläche sowie der Anzahl der aufzunehmenden Personen so festgelegt werden, dass ein ausreichend großes Luftvolumen gewährleistet ist.

11.2.2: Für Aufenthaltsräume von Wohnungen sowie Arbeitsräume, in denen nur Arbeiten mit geringer körperlicher Belastung durchgeführt werden und keine erschwerenden Bedingungen vorliegen, gilt diese Anforderung jedenfalls als erfüllt, wenn die lichte Raumhöhe mindestens 2,50 m beträgt.

Autor: Solibri, Inc.

Version: 1.1

Datum: 2013-02-22

Support-Tag: SOL/230/1.1

PARAMETER
Schweregradparameter

Zu überprüfende Komponenten

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Raum	Raumnutzung	Einer von	[Aufenthaltsraum]
Ausschließen	Raum	Raumnutzung	Einer von	[Zirkulation]

Anforderungen

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Raum	Qto_SpaceBaseQuantities.FinishCeilin...	≥	2,50 m

Kategorisierung der Ergebnisse

Eigenschaft
Höhe

## E.4 OIB RL 3 – 11.3.1

### Alternative Solibri Regel für OIB RL 3 - 11.3.1:

Name	11.3.1:Raumhöhe_von_nicht_Aufenthaltsräumen-Alternativer-Ansatz			
Beschreibung	 Bearbeiten Die lichte Raumhöhe muss mindestens 2,10 m betragen. Dies gilt nicht für Technikräume, die nur zu Servicezwecken betreten werden.  (Raumüberprüfung: Mit dieser Regel wird überprüft, ob Raumgeometrie und -position richtig sind. Sie überprüft, ob sich Begrenzungen in der Nähe von Wänden, Stützen oder anderen Objekten befinden und ob der Raum eine Decke oberhalb und unterhalb berührt. Sie überprüft auch die Raumhöhe und Überschneidungen mit anderen Komponenten.)			
Autor	Solibri, Inc.			
Version	1.4			
Datum	2015-03-11			
Support-Tag	SOL/202/1.4			
 PARAMETER <span style="float: right;"> Schweregradparameter <input type="checkbox"/></span>				
Toleranz	0 mm			
Akzeptabler Fehler im Raumumfang	20 mm			
Erforderliche Raumhöhe	2,10 m			
Oberseite überprüfen	<input type="checkbox"/>			
Unterseite überprüfen	<input type="checkbox"/>			
Komponenten mit Überschneidung	      			
Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	 Wand			
Einschließen	 Stütze			
Einschließen	 Raum			
Einschließen	 Decke			
Einschließen	 Dach			
Ausschließen	 Raum	Raumnutzung	Einer von	[, Technikraum, Technische]
Ausschließen	 Raum	Pset_SpaceCommon.Reference	Enthält	Technikraum
Einschließen	 Belag			
Einschließen	 Abgehängte Decke			
Nicht verwendeten Fläche überprüfen	<input type="checkbox"/>			
Maximal zulässiger nicht verwendete Fläche	0,84 m2			
Methode für die Ergebniskategorisierung	Nach Raum			
Pfeile in Visualisierung verwenden	<input checked="" type="checkbox"/>			

## Solibri Regel für OIB RL 3 - 11.3.1:

**INFORMATIONEN**

Name: 11.3.1:Raumhöhe\_von\_nicht\_Aufenthaltsräumen

Beschreibung: [Bearbeiten](#)  
 Die lichte Raumhöhe muss mindestens 2,10 m betragen. Dies gilt nicht für Technikräume, die nur zu Servicezwecken betreten werden.  
 (Mit dieser Regel werden nur Komponenten überprüft, die die Filter in der Tabelle "Zu überprüfende Komponenten" bestehen. In der Tabelle "Anforderungen" werden die Anforderungen für die Komponenten aufgeführt. Beide Tabellen können mindestens einen Filter enthalten.)

Autor: Solibri, Inc.

Version: 1.1

Datum: 2013-02-22

Support-Tag: SOL/230/1.1

**PARAMETER** Schweregradparameter

Zu überprüfende Komponenten

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Raum	Raumnutzung	Definiert	
Ausschließen	Raum	Raumnutzung	Einer von	[Aufenthaltsraum]
Ausschließen	Raum	Raumnutzung	Einer von	[Technikraum, Technische]

Anforderungen

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Raum	Qto_SpaceBaseQuantities.FinishCeilingHeight	≥	2,10 m

Kategorisierung der Ergebnisse

Eigenschaft

## E.5 OIB RL 4 – 2.2.1

**INFORMATIONEN**

Name:

Beschreibung: [Bearbeiten](#)  
 Das Längsgefälle darf höchstens 10 % betragen.  
(Regel für barrierefreie Rampen: Mit dieser Regel wird die Barrierefreiheit von Rampen aus verschiedenen Perspektiven überprüft. Sie überprüft Rampenneigung, -länge und -breite sowie den freien Raum am Anfang und am Ende einer Rampe. Zudem werden die Abmessungen von Zwischenpodesten überprüft.)

Autor:

**PARAMETER** Schweregradparameter

Rampen und Treppen

Klassifizierung von vertikalen Zugängen:

Klassifikationsnamen für Rampen

Klassifikationsnamen für Rampen
Rampe

Klassifikationsnamen für Treppen

Klassifikationsnamen für Treppen

**Rampe**

Neigung und Länge eingeben   
  Steigung und Gefälle eingeben

Rampenanforderungen

Neigung	Maximale Länge
10%	Unbegrenzt

Minimale Breite:

Minimaler Raum am Anfang:

Minimale Länge von Zwischenpodesten:

Zusätzliche Treppen erforderlich:

Innenrampen überprüfen:

Minimale lichte Breite:

Minimaler Raum am Ende:

Minimale Höhe der Kopffreiheit oberhalb:

Maximaler Abstand zur Treppe:

Außenrampen überprüfen:

Handlauf

Handläufe überprüfen:

Minimale Höhe oberhalb der Rampe:

Minimale Weiterführung des Handlaufs am Ende der Rampe:

Seitlicher Handlauf:

Maximale Höhe oberhalb der Rampe:

Handläufe müssen durchgängig sein:

Position von Innenrampen

Raumklassifikation:

Klassifikationsname für Räume

Klassifikationsname für Räume

## E.6 OIB RL 4 --2.2.2

**INFORMATIONEN**

Name: 2.2.2:barrierefreie\_Rampen\_Längsgefälle\_max\_6%

Beschreibung: [Bearbeiten](#)

Bei Gebäuden oder Gebäudeteilen, die barrierefrei zu gestalten sind, gelten folgende Anforderungen:

- Das Längsgefälle darf höchstens 6 % betragen;
- Ein Quersgefälle ist nicht zulässig;
- Rampen müssen beidseits über Handläufe und Radabweiser verfügen;
- Handläufe sind am Anfang und am Ende der Rampe um 30 cm, gegebenenfalls auch seitlich um die Ecke, weiterzuführen;
- Am Anfang und am Ende der Rampe sind horizontale Flächen mit einer Länge von mindestens 1,20 m anzuordnen. Bei Richtungsänderungen um mehr als 45 Grad sind die horizontalen Flächen mit einer Länge von mindestens 1,50 m, gemessen in der Rampenmitte, anzuordnen;
- Rampen sind in Abständen von höchstens 10 m mit Zwischenpodesten mit einer Länge von mindestens 1,20 m sowie bei Richtungsänderungen um mehr als 45 Grad mit Zwischenpodesten mit einer Länge von mindestens 1,50 m, gemessen in der Rampenmitte, zu unterbrechen, wobei zur Ableitung von Niederschlagswässern ein Längsgefälle von höchstens 2 % zulässig ist;
- Rampen müssen an allen Knickpunkten des Gefälles kontrastierend gekennzeichnet werden;
- Die lichte Durchgangsbreite muss mindestens 1,20 m betragen, wobei Einengungen durch Handläufe um nicht mehr als 10 cm je Seite zulässig sind.

(Mit dieser Regel wird die Barrierefreiheit von Rampen aus verschiedenen Perspektiven überprüft. Sie überprüft Rampenneigung, -länge und -breite sowie den freien Raum am Anfang und am Ende einer Rampe. Zudem werden die Abmessungen von Zwischenpodesten überprüft.)

Autor: Solibri, Inc.

Version: 1.4

Datum: 2018-02-26

Support-Tag: SOL/207/1.4

**PARAMETER** Schweregradparameter

Rampen und Treppen

Klassifizierung von vertikalen Zugängen: Vertikale Erschließung (Klassifizierung nicht geladen!)

Klassifikationsnamen für Rampen:

Klassifikationsnamen für Treppen:

**PARAMETER** Schweregradparameter

Rampe

Neigung und Länge eingeben   
  Steigung und Gefälle eingeben

Rampenanforderungen

Neigung	Maximale Länge
6%	10,00 m

Minimale Breite:     Minimale lichte Breite:   
 Minimaler Raum am Anfang:     Minimaler Raum am Ende:   
 Minimale Länge von Zwischenpodesten:     Minimale Höhe der Kopffreiheit oberhalb:   
 Zusätzliche Treppen erforderlich:     Maximaler Abstand zur Treppe:   
 Innenrampen überprüfen:     Außenrampen überprüfen:

Handlauf

Handläufe überprüfen:     Seitlicher Handlauf:

Minimale Höhe oberhalb der Rampe:     Maximale Höhe oberhalb der Rampe:

Minimale Weiterführung des Handlaufs am Ende der Rampe:     Handläufe müssen durchgängig sein:

Position von Innenrampen

Raumklassifikation:

Klassifikationsname für Räume:

## E.7 OIB RL 4 – 2.4.2

**INFORMATIONEN**

Name: 2.4.2:lichte\_Treppenlaufbreite\_Haupttreppe

Beschreibung Bearbeiten

Bei Treppen darf die lichte Treppenlaufbreite die Mindestmaße der folgenden Tabelle 1 nicht unterschreiten. Diese Anforderungen gelten sinngemäß auch für Podeste und Rampen.  
Tabelle 1: Lichte Treppenlaufbreite  
 Treppenarten: Lichte Treppenlaufbreite in m  
 Haupttreppen:  
 Haupttreppen, ausgenommen Wohnungstreppen: 1,20  
 Wohnungstreppen: 0,90  
 Nebentreppen: 0,60

Abweichend zu Tabelle 1 muss bei Wohnungstreppen in anpassbaren Wohnungen gemäß Punkt 7.4.2, die sich über mehr als eine Ebene erstrecken und bei denen die Funktionen Wohnen, Schlafen, Kochen und die Sanitäreinrichtungen nicht in der barrierefrei zugänglichen Wohnungsebene vorhanden sind, die Nachrüstung mit einem Treppenschrägaufzug mit Rollstuhlplattform möglich sein. Je nach Art der möglichen Führungsschiene des Treppenschrägaufzuges sind folgende lichte Treppenlaufbreiten einzuhalten:

- bei Führungsschienen mit geradem Verlauf mindestens 1,10 m,
- bei Führungsschienen mit gekrümmtem Verlauf (für Kurvenfahrt) mindestens 1,20 m.

Die erforderlichen Anfahr- und Bewegungsflächen sind zu berücksichtigen.

Autor: Solibri, Inc.

Version: 3.1

Datum: 2018-08-14

Support-Tag: SOL/210/3.1

**PARAMETER** Schweregradparameter

Klassifikationsnamen für Treppen

Haupttreppe

Außentreppen überprüfen

Innentreppen überprüfen

Innentreppen

Raumklassifikation: Vertikaler Zugang

Namen der Raumklassifikation für Innentreppen

Haupttreppe

Treppen			
Minimale Breite	<input type="text" value="1,20 m"/>	Minimale lichte Breite	<input type="text" value="1,20 m"/>
Maximale Höhe des Treppenlaufs	<input type="text" value="3,60 m"/>	Minimale lichte Breite von Zwischenpodesten	<input type="text" value="1,20 m"/>
Minimaler Raum am Anfang	<input type="text" value="0 mm"/>	Maximale Treppenhöhe	<input type="text" value="10.000,00 m"/>
Minimale Höhe der Kopffreiheit oberhalb	<input type="text" value="2,10 m"/>	Minimaler Raum am Ende	<input type="text" value="0 mm"/>
Minimale Länge von Zwischenpodesten	<input type="text" value="1,50 m"/>	Minimale Höhe der Kopffreiheit unterhalb	<input type="text" value="2,10 m"/>
Minimale Anzahl von Stufen in einem Treppenlauf	<input type="text" value="2"/>	Maximale Anzahl von Stufen in einem Treppenlauf	<input type="text" value="20"/>
Minimaler Winkel für Wendelstufen	<input type="text" value="0 °"/>	Maximaler Winkel für Wendelstufen	<input type="text" value="10.000 °"/>
Minimale Stufenhöhe	<input type="text" value="0 mm"/>	Maximale Stufenhöhe	<input type="text" value="180 mm"/>
Minimale Stufentiefe	<input type="text" value="270 mm"/>	Maximale Stufentiefe	<input type="text" value="10.000,00 m"/>
Stufentiefe verwenden	<input type="checkbox"/>	Stufentiefe	<input type="text" value="500 mm"/>
Minimale Summe aus Stufentiefe und zwei Stufen	<input type="text" value="590 mm"/>	Maximale Summe aus Stufentiefe und zwei Stufen	<input type="text" value="630 mm"/>
Maximale Länge des Stufenüberstands	<input type="text" value="25 mm"/>	Deckenverbindungen überprüfen	<input checked="" type="checkbox"/>
Offene Stufen zulassen	<input checked="" type="checkbox"/>	Stufenhöhe auf Gleichheit überprüfen	<input checked="" type="checkbox"/>

Handläufe			
Handläufe überprüfen	<input checked="" type="checkbox"/>	Seitlicher Handlauf	<input type="text" value="Beidseitig"/>
Minimale Höhe oberhalb von Treppen	<input type="text" value="850 mm"/>	Maximale Höhe oberhalb von Treppen	<input type="text" value="900 mm"/>
Minimale Weiterführung des Handlaufs am Ende von Treppen	<input type="text" value="0 mm"/>	Handläufe müssen durchgängig sein	<input checked="" type="checkbox"/>

Kategorisierung der Ergebnisse + x ^ v

Eigenschaft

## E.8 WGarG §6 Abs 2

SOL/222/4.2:

**INFORMATIONEN**

Name:

Beschreibung: [Bearbeiten](#)  
 Mit dieser Regel wird der Abstand zwischen Komponenten überprüft.

Optionen für bedingte Regel:
 

- Alle Modellkomponenten überprüfen, wenn bestanden
- Alle Modellkomponenten überprüfen, wenn nicht bestanden
- Nur fehlerhafte Komponenten überprüfen
- Nur fehlerfreie Komponenten überprüfen

Autor:

Version:

Datum:

**PARAMETER** Schweregradparameter

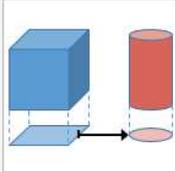
**Abstandsrechnung**

Überprüfer Abstand zu Zielkomponente

Zulässiger maximaler Abstand

Erforderlicher minimaler Abstand

Türlügel bei der Abstandsrechnung verwenden



**Raum- oder Raumgruppen**

Raum- oder Raumgruppen:

Raumgruppentyp:

**Quellkomponente**

Zu überprüfende Quellkomponenten

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Fenster			

**Zielkomponente**

Zu überprüfende Zielkomponenten

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Raum			

Minimale Anzahl:

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
 The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.


**Bibliothek**  
 Your knowledge hub

135

## SOL/231/1.6:

### INFORMATIONEN

Name: Vergleich zwischen Eigenschaftswerten

Beschreibung:  Bearbeiten  
Diese Regel wird verwendet, um die Werte zweier Eigenschaften zu vergleichen.

Optionen für bedingte Regel:

- Alle Modellkomponenten überprüfen, wenn bestanden
- Alle Modellkomponenten überprüfen, wenn nicht bestanden
- Nur fehlerhafte Komponenten überprüfen
- Nur fehlerfreie Komponenten überprüfen

Autor: Solibri, Inc.

Version: 1.6

### PARAMETER

 Schweregradparameter

Überprüfte Komponenten

Zu überprüfende Komponenten

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	 Fenster	Pset_WindowCommon.IsExternal	=	Wahr

Zielwert

Zielwerttyp:

Faktor:

PARAMETER
Schweregradparameter

---

**Zielwert**

Zielwerttyp Numerisch Nummer

Faktor

**Verglichene Komponenten**

Zu vergleichende Komponenten Verknüpfte Komponente

**Beziehung**

Typ Nächste Komponenten  Beziehungskette folgen

Richtung Beide

**Filter für die zu vergleichenden Komponenten**

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Raum	Raumnutzung	Einer von	[Aufenthaltsraum]

Quantifizierer Anzahl

Funktion ≥

**Kategorisierung**

Kategorisierung der Ergebnisse

Eigenschaft

## SOL/230/1.1:

**INFORMATIONEN**

Name:

Beschreibung: [Bearbeiten](#)

Mit dieser Regel werden nur Komponenten überprüft, die die Filter in der Tabelle "Zu überprüfende Komponenten" bestehen. In der Tabelle "Anforderungen" werden die Anforderungen für die Komponenten aufgeführt. Beide Tabellen können mindestens einen Filter enthalten.

Autor:

Version:

Datum:

Support-Tag:

**PARAMETER** Schweregradparameter

Zu überprüfende Komponenten + - ↵ ⌵ ⌶ ⌷

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	<input type="checkbox"/> Fenster			

Anforderungen + - ↵ ⌵ ⌶ ⌷

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	<input type="checkbox"/> Fenster	Name	Stimmt überein	Dieses Fenster ist zu nah an einem...

Kategorisierung der Ergebnisse + - ↵ ⌵ ⌶ ⌷

Eigenschaft

## E.9 WGarG §8 Abs 1

**INFORMATIONEN**

Name: §8(1):Behindertenstellplatz\_ab\_50\_Stellplätze

Beschreibung: [Bearbeiten](#)  
 Bei Anlagen zum Einstellen von mehr als 30 Kraftfahrzeugen ist für jeweils angefangene 50 Stellplätze ein Stellplatz für Personenkraftwagen von behinderten Menschen (Behindertenstellplatz) herzustellen.  
 (Relative Anzahl: Diese Regel prüft die relative Anzahl an Komponenten an einen bestimmten Standort. Zu Beispiel kann geprüft werden, ob für jeweils 10 Parkplätze in einem Parkhaus ein Behindertenparkplatz verfügbar ist.)

Autor: Solibri, Inc.

Version: 1.1

Datum: 2018-06-19

Support-Tag: SOL/235/1.1

**PARAMETER** Schweregradparameter

Komponentensatz 1

Name der Komponenten in Satz 1:

Komponenten in Satz 1

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	<input type="radio"/> Objekt	Gebäudeeleme...	Einer von	[Parken]

Komponentensatz 2

Name der Komponenten in Satz 2:

Komponenten in Satz 2

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	<input type="radio"/> Objekt	Gebäudeeleme...	Einer von	[Behindertenst...]

Verhältnis der erforderlichen Komponentenanzahl

Das Verhältnis von 'Parken' : 'Behindertenstellplatz' ≤ 50 : 1 Im selben Geschoss

## E.10 BO für Wien §119 Abs 2

**INFORMATIONEN**

Name: §119(6):Kleinkinderspielplatz\_ab\_16\_Wohnungen

Beschreibung: [Bearbeiten](#)  
 (Relative Anzahl: Diese Regel prüft die relative Anzahl an Komponenten an einen bestimmten Standort. Zu Beispiel kann geprüft werden, ob für jeweils 10 Parkplätze in einem Parkhaus ein Behindertenparkplatz verfügbar ist.)

Autor: Solibri, Inc.

Version: 1.1

Datum: 2018-06-19

Support-Tag: SOL/235/1.1

**PARAMETER** Schweregradparameter

**Komponentensatz 1**

Name der Komponenten in Satz 1:

Komponenten in Satz 1

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Raum	Raumgruppier...	Einer von	[Apartment]

**Komponentensatz 2**

Name der Komponenten in Satz 2:

Komponenten in Satz 2

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Raum	Raumnutzung	Einer von	[Kleinkinderspi...

Verhältnis der erforderlichen Komponentenanzahl

Das Verhältnis von 'Appartement' : 'Kleinkinderspielplatz'  :  Im selben Grundstück

140