

Index	Datum	Gez.	Gepr.	Überarbeitung- bzw. Änderungsinhalt	A	B	C	D	E	F	0
01A	17.01.22	SC	GG	Erstellung							

Dokumenteninhalt

**Bestandserhebung Stufe 3
für einen Umbau mit
Dachgeschossausbau**

Verfasser

**Gschwandtl & Lindlbauer
ZT GmbH
Margaretenplatz 4/R1
A-1050 Wien
office@g-l.engineering**

Dokumentenname **BEF_001_01A** Bearbeiter **SC**

Datum **17.01.22** Seitenzahl **94**

Bauwerber

**Interspace Arts GmbH
KLG Satzberg-Rosenghang Parz. 11
A-1140 Wien**

Auftraggeber

**Interspace Arts GmbH
KLG Satzberg-Rosenghang Parz. 11
A-1140 Wien**

Bestandserhebung Stufe 3
Minciostraße 17, A-1150 Wien

Beteiligtenverzeichnis

- | | | |
|---|-----------------------|---|
| A | Bauwerber | Interspace Arts GmbH
KLG Satzberg-Rosenhang Parz. 11
A-1140 Wien |
| B | Auftraggeber | Interspace Arts GmbH
KLG Satzberg-Rosenhang Parz. 11
A-1140 Wien |
| C | Architekt | Architekturbüro Reinberg ZT GmbH
Lindengasse 39/8
A-1030 Wien |
| D | Bodengutachten | k.A. |
| E | Bauphysik | k.A. |
| F | Brandschutz | k.A. |
| G | MWK/Holz
Gutachten | OFI Technologie & Innovation GmbH
Franz-Grill-Straße 5, Objekt 213
1040 Wien |
| 0 | Tragwerksplanung | Gschwandtl & Lindlbauer ZT GmbH
Margaretenplatz 4/R1a
A-1050 Wien
office@g-l-engineering |

Inhaltsverzeichnis

1. Bestandserhebung	4
1.1. Prüfgegenstand und Umfang.....	4
1.2. Gebäudebeschreibung des Bestands.....	4
1.3. Erläuterung zur Tragkonstruktion.....	5
1.3.1. Fundierung.....	5
1.3.2. Decken.....	5
1.3.3. Wände und Stützen	5
1.3.4. Gebäudeaussteifung	5
1.4. Gutachterliche Stellungnahme.....	6
2. Normen, Fachliteratur und Software	8
3. Klassifizierungen	13
3.1. Erforderliche Beurteilungsmethode.....	13
3.2. Geometrische und konstruktive Grundlagen.....	13
3.2.1. Pläne und Gutachten	13
3.2.2. Erzielter Kenntnisstand.....	14
3.3. Klassifizierung des Gebäudes.....	14
4. Einwirkungen und Sicherheitskonzept	16
4.1. Einwirkungskombinationen	16
4.2. Sicherheitsbeiwerte.....	16
4.3. Einwirkungen	16
4.3.1. Ständige Einwirkungen	16
4.3.2. Veränderliche Einwirkungen	17
4.3.3. Einwirkungen zufolge Erdbeben	17
4.3.4. Berechnungsmethode.....	17
4.3.5. Einfluss von Torsionseffekten	18
4.4. Materialwiderstände.....	18
5. Bestandsüberblick	19
5.1. Feststellungen aus den Begehungen.....	19
6. Statische Nachweise	21
6.1. Ablastung der Vertikallasten	21
6.2. Mauerwerksnachweis	24
6.3. Nachweis der Fundamente.....	28
6.4. Erdbebenkapazität.....	34
6.5. Personenanzahlen - Bestand	35
6.6. Zuverlässigkeitsniveau unter Erdbebenbeanspruchung – Bestand	35
7. Bauteilöffnungen	54
7.1. Fundamentöffnungen.....	54
7.2. Deckenöffnungen/ Deckenuntersichten	57
8. Anhang	58

1. Bestandserhebung

1.1. Prüfgegenstand und Umfang

Gschwandtl & Lindlbauer ZT GmbH wurde für die Erstellung einer Bestandserhebung Stufe 3 gemäß OIB RL des Bestandsgebäudes in der Minciostraße 17, 1150 Wien beauftragt. Die Begehungen fanden am 18.10.21, am 09.11.21 und am 30.11.21 durch Hr. Gschwandtl statt. Beim gegenständlichen Objekt handelt es sich um ein rechteckiges Bestandsgebäude, welches zentral am Grundstück erbaut wurde. Ostseitig des Grundstücks verläuft die Minciostraße, westseitig die Ibsenstraße.

Die vorliegende Bestandserhebung dient als Grundlage für einen geplanten Ausbau des Dachgeschosses. Ziel der Bestandserhebung ist die Schaffung von Grundlagen zur ausreichenden Beurteilung des bestehenden Tragwerks hinsichtlich der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit.

1.2. Gebäudebeschreibung des Bestands

Das Bestandsgebäude ist ca. 21,65 m lang und ca. 13,0 m breit. Es besteht aus einem Kellergeschoss, einem Erdgeschoss sowie einem ausgebauten Dachboden. Die Holz-Dachkonstruktion wurde als Satteldach ausgebildet. Die Decke über dem Kellergeschoss als auch jene über dem Erdgeschoss sind Holztragwerke.

Die vertikalen Lasten, welche auf das Dach und auf die Decken einwirken, werden über die bestehenden Außenmauern sowie über zwei innenliegenden Stützenreihen abgeleitet. Die tragenden Bestandswände sind auf Streifenfundamenten aus Mauerwerk fundiert. Das Gebäude wird aktuell als Lager genutzt.



Abbildung 1-1: Lageplan

1.3. Erläuterung zur Tragkonstruktion

In diesem Unterpunkt wird ein Überblick über das Gesamttragwerk gegeben, welcher auf das Wesentliche zur Bewertung der Tragstruktur reduziert ist.

1.3.1. Fundierung

Die Hauptmauern des Bauwerks sind auf Streifenfundamenten aus Mauerwerk gegründet. Abtreppungen zur Fundamentverbreiterung wurden nicht vorgefunden. Es wurden keine Anzeichen von Pfahlgründungen festgestellt. Die innenliegenden Holzstützen sind auf Einzelfundamenten gegründet. Zur statischen Bemessung der vorhandenen Fundierung wurde ein Bohrprofil aus dem Baugrunderkatester [4] sowie Erkenntnisse aus den durchgeführten Fundamentschürfen herangezogen.

1.3.2. Decken

Als Deckenkonstruktionen findet man bei der Decke über Kellergeschoss und bei der Decke über Erdgeschoss Tramdecken vor. Der bestehende Dachstuhl ist ebenfalls als Holzkonstruktion ausgebildet und wurde im Rahmen der durchgeführten Bauteilöffnungen befundet. Die Holzkonstruktion der Decke über Kellergeschoss konnte ebenfalls im Zuge der Begehungen aufgenommen werden. Eine bautechnische Untersuchung der Holzbauteile der Decke über Kellergeschoss liegt ebenfalls vor [3].

Die bestehende Dachkonstruktion soll im Rahmen des geplanten Dachgeschossausbaus größtenteils (mit Ausnahme des westseitigen Teils) rückgebaut werden.

1.3.3. Wände und Stützen

Die tragenden Wände sind aus Vollziegel-Mauerwerk ausgebildet. Die Wandstärken der tragenden Mauern können aus den vorliegenden Plänen abgeleitet werden. Im Bereich der beiden Stützenreihen wurden unterhalb der Holzstützen Fundamentsockel aus Vollziegel-Mauerwerk sowie teilweise Bruchsteinmauerwerk vorgefunden.

Die für die Begutachtung freigelegten Bereiche ließen auf ein dem Alter entsprechendes Mauerwerk schließen. Für die Bestimmung der erforderlichen Festigkeitskennwerte wurden Eindringverfahren (Mörteldruckfestigkeit) und Rückprallprüfungen (Ziegeldruckfestigkeit) an statisch relevanten Tragelementen vorgenommen. Die Verteilung der Prüfstellen erfolgte über das gesamte Gebäude. Die Ergebnisse sind dem Mauerwerksgutachten zu entnehmen [2].

Die innenliegenden Holzstützen wurden im Zuge der bautechnischen Untersuchung der Holzbauteile befundet [3].

1.3.4. Gebäudeaussteifung

Die horizontalen Lasten aus Wind- oder Erdbebenkräften werden von den tragenden Wänden aus Mauerwerk in den Untergrund abgetragen. Die Mauerwerksscheiben wirken als eingespannte Kragarme, welche die horizontalen Lasten in der jeweiligen Wirkungsrichtung abtragen. Zuzugfolge horizontaler Einwirkungen können die Wandscheiben durch Schub oder Biegung versagen. Zugkräfte können durch die unbewehrten Mauerwerksscheiben nicht abgeleitet werden. Nähere Angaben dazu finden sich im Kapitel Erdbebenkapazität.

1.4. Gutachterliche Stellungnahme

Die Begehungen wurden nach dem Ablaufschema des Leitfadens für Wien zur OIB Richtlinie 1 durchgeführt. Die durchgeführten Untersuchungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Erhebung des IST-Zustandes des Bestandsgebäudes in-situ
 - Am 18.10.21, am 09.11.21 und am 30.11.21 durch Hr. Gschwandtl.
- Vergleich mit SOLL-Zustand (Bewilligte Pläne, Bescheide)
 - Prüfung der Bauwerkshistorie und Begehungen vor Ort
- Prüfung des vorhandenen Sicherheitsniveaus und Vergleich mit dem erforderlichen Sicherheitsniveau
 - Lastaufstellung
 - Nachweise der Fundamente
 - Nachweise des Mauerwerks
 - Statisch-konstruktive Analyse der Aussteifungssituation
 - Ermittlung der Erdbebenkapazität des Bestandes
 - Augenscheinliche Überprüfung der Haupttreppen
 - Bauteilöffnungen von statisch relevanten Bauteilen (stichprobenartig lt. ÖNORM B 4008-1)

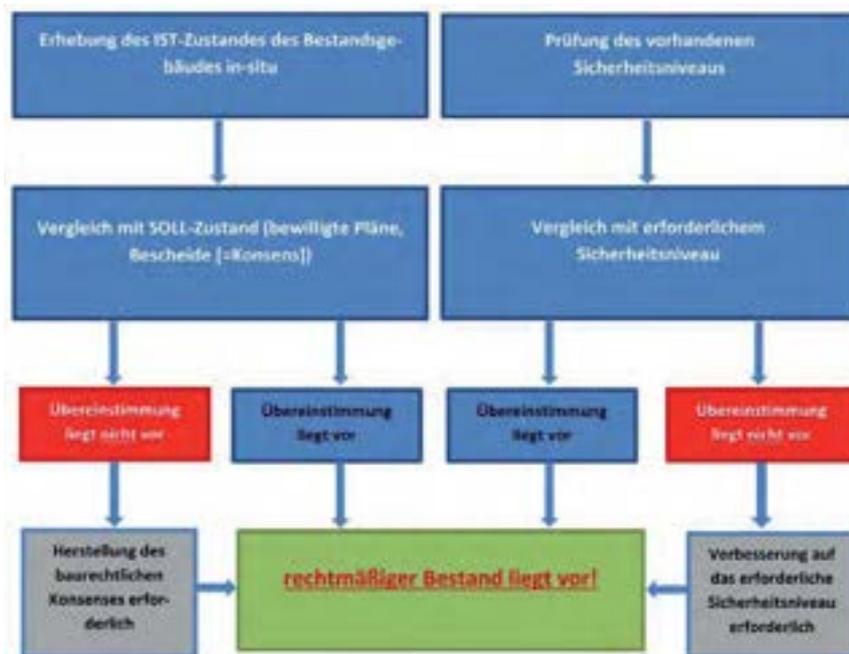


Abbildung 1-2 Ablaufschema zur Feststellung des rechtmäßigen Bestandes [Leitfaden für Wien zur OIB RL 1]

Das untersuchte Bauwerk weist eine Übereinstimmung des SOLL- und IST-Zustandes auf. Das zum Zeitpunkt der Bewilligungen erforderliche Sicherheitsniveau ist gegeben. Auf Basis der durchgeführten Bestandserhebung liegt somit ein „**rechtmäßiger Bestand**“ vor. Im Rahmen von Um- und Ausbaumaßnahmen wird generell eine Erhöhung des vorhandenen Sicherheitsniveaus gefordert. Dieses Niveau kann durch die empfohlenen Maßnahmen erreicht werden.

Zu den untersuchten Bauteilen wurde folgendes festgestellt:

Fundamente: Die Außenmauern des Gebäudes wurden auf Streifenfundamenten aus Mauerwerk gegründet. Die Untersuchung von Fundamenten hat generell folgendes zu beinhalten:

- Fundamentunterkante
- Art des Fundamentmauerwerks
- Allfällige Fundamentvorsprünge
- Anstehender Boden (unterhalb/oberhalb der Gründungssohle)

Im Zuge der Bestandserhebung wurden mehrere Fundamentöffnungen bis zur Fundamentunterkante für das zu untersuchende Objekt hergestellt. Es wurden keine Abtreppungen der Fundamente vorgefunden. Die Einbindetiefe an den Außenmauern wurde an den Prüfstellen mit -0,15 m bis max. -0,20 m (von GOK Keller) festgestellt.

Die innenliegenden Holzstützen lagern auf Einzelfundamenten (Fundamentsockeln) auf. Die Abmessungen der quadratischen Einzelfundamente wurden augenscheinlich aufgenommen. Die Seitenlänge wurde mit ca. 40 cm, die Gründungstiefe mit max. -0,20 m (von GOK Keller) abgeschätzt.

Gemäß den statischen Berechnungen nach aktuellem Normenstand (unter Berücksichtigung der aktuellen Sicherheitsbeiwerte) kann mit den aus dem Bohrprofil abgeleiteten Bodenkennwerten [4] die Tragfähigkeit der Fundierung nicht nachgewiesen werden. Im Zuge einer wesentlichen Lasterhöhung, z.B. anlässlich eines Umbaus oder Dachgeschossausbaus, sind die Fundamente zu verstärken.

Mauerwerk: Die tragenden Wände aus Mauerwerk sind hinsichtlich der vertikalen Belastungen nach dem aktuellen Stand der Technik als tragfähig zu bewerten. Im Detail weisen die maßgebenden Wände eine Ausnutzung von lediglich bis zu 33% auf. Bei einem Dachgeschossausbau kann davon ausgegangen werden, dass herkömmliche Ausbaulasten größtenteils über das bestehende Mauerwerk abgeleitet werden können. Abhängig von der Lasterhöhung sowie von Lastumlagerungen können lokal Verstärkungen erforderlich werden.

Erdbebenkapazität: Grundlagen, Details und Berechnungen zur Erdbebenkapazität sind in den nachfolgenden Kapiteln ausführlich dokumentiert. Der Erdbebenerfüllungsfaktor beträgt

$$\alpha_{\text{ist}}=0,43$$

Der Mindesterfüllungsfaktor $\alpha_{\text{min}}=0,09$ wird überschritten.

Abgesehen von der Fundierungssituation, befindet sich das Gebäude in einem dem Alter entsprechend guten Zustand und weist keine nennenswerten Schäden in der statischen Struktur auf. Der Bestand befand sich zum Zeitpunkt der Begehungen in einem gebrauchstauglichen und tragfähigen Zustand.

Der Nutzer ist informiert, dass es sich beim gegenständlichen Gebäude um einen Altbau handelt. Durch die laufenden Erhaltungsmaßnahmen bzw. Sanierungen werden die Qualitäten nach den für derartige Maßnahmen maßgeblichen gesetzlichen und behördlichen Vorschriften geschaffen. Der technische Standard eines Neubaus wird dabei in der Regel nicht erreicht.

2. Normen, Fachliteratur und Software

Fachliteratur:

Kolbitsch, A. (1989). *Altbaukonstruktionen*. Springer-Verlag Wien New York.
 Kirchmayer, W; Kolbitsch, A und Popp, R (2016). *Dachgeschossausbau in Wien*. Verlag Österreich
 Schneider, K.-J. (2016). *Bautabellen für Ingenieure*. Köln: Bundesanzeiger Verlag.
 Friedl, H.; Lu, S. und Ralbovsky, M. (2014). *Erdbebenlasten Eurocode 8*. Wien: Austrian Standards Plus Publishing.

Verwendete Programme:

<i>Produktname</i>	<i>Funktion</i>	<i>Versionsnummer</i>
Dlupal RFEM	Finite Elemente Analyse	5.23.02 x64
Microsoft Excel	Tabellenkalkulation	365/2105
ConDim	Stahlbetonbemessung	8.1
Frilo	Stahlbetonbemessung	R 2019-2

Normen:

Eurocode 0	ÖNORM EN 1990 2013-03-15 Grundlagen der Tragwerksplanung (konsolidierte Fassung)
Eurocode 0	ÖNORM B 1990-1 2013-01-01 Grundlagen der Tragwerksplanung - Teil 1: Hochbau - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1990
Eurocode 1	ÖNORM EN 1991-1-1 2011-09-01 Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
Eurocode 1	ÖNORM B 1991-1-1 2017-02-01 Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen - Wichten, Eigengewichte, Nutzlasten im Hochbau - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-1-1 und nationale Ergänzungen
Eurocode 1	ÖNORM EN 1991-1-2 2013-01-15 Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-2: Allgemeine Einwirkungen - Brandeinwirkungen auf Tragwerke
Eurocode 1	ÖNORM B 1991-1-2 2003-12-01 Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-2: Allgemeine Einwirkungen - Brandeinwirkungen auf Tragwerke - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-1-2
Eurocode 1	ÖNORM EN 1991-1-3 2016-01-15 Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten (konsolidierte Fassung)
Eurocode 1	ÖNORM B 1991-1-3 2018-12-01 Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen - Schneelasten -

GSCHWANDTL LINDLBAUER

	Nationale Festlegungen zur ÖNORM EN 1991-1-3, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen
Eurocode 1	ÖNORM EN 1991-1-4 2011-05-15 Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten
Eurocode 1	ÖNORM B 1991-1-4 2019-02-15 Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-1-4 und nationale Ergänzungen
Eurocode 1	ÖNORM EN 1991-1-5 2012-01-01 Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen - Temperatureinwirkungen
Eurocode 1	ÖNORM B 1991-1-5 2012-01-01 Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen - Temperatureinwirkungen - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-1-5
Eurocode 1	ÖNORM EN 1991-1-6 2013-03-15 Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-6: Allgemeine Einwirkungen - Einwirkungen während der Bauausführung
Eurocode 1	ÖNORM B 1991-1-6 2006-01-01 Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-6: Allgemeine Einwirkungen - Einwirkungen während der Bauausführung - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-1-6 und nationale Ergänzungen
Eurocode 1	ÖNORM EN 1991-1-7 2014-09-01 Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen - Außergewöhnliche Einwirkungen
Eurocode 1	ÖNORM B 1991-1-7 2007-04-01 Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen - Außergewöhnliche Einwirkungen - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-1-7
Eurocode 2	ÖNORM EN 1992-1-1 2015-02-15 Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
Eurocode 2	ÖNORM B 1992-1-1 2018-01-01 Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1992-1-1, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen
Eurocode 2	ÖNORM EN 1992-1-2 2010-09-01 Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall
Eurocode 2	ÖNORM B 1992-1-2 2011-11-15 Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall - Nationale Festlegungen zur ÖNORM EN 1992-1-2 und nationale Erläuterungen
Eurocode 3	ÖNORM EN 1993-1-1 2014-10-15

GSCHWANDTL LINDLBAUER

Eurocode 3	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau (konsolidierte Fassung) ÖNORM B 1993-1-1 2017-07-01
Eurocode 3	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1993-1-1, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen ÖNORM EN 1993-1-2 2012-03-01
Eurocode 3	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall (konsolidierte Fassung) ÖNORM B 1993-1-2 2007-02-01
Eurocode 3	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1993-1-2 und nationale Erläuterungen ÖNORM EN 1993-1-8 2012-03-01
Eurocode 3	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen ÖNORM B 1993-1-8 2015-11-01
Eurocode 3	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1993-1-8, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen ÖNORM EN 1993-1-9 2013-04-01
Eurocode 3	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-9: Ermüdung ÖNORM B 1993-1-9 2017-03-15
Eurocode 5	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-9: Ermüdung - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1993-1-9, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen ÖNORM EN 1995-1-1 2015-06-15
Eurocode 5	Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau ÖNORM B 1995-1-1/A 2018-11-01
Eurocode 5	Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau Nationale Festlegungen zur Umsetzung der ÖNORM EN 1995-1-1, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen (Änderung) ÖNORM EN 1995-1-2 2011-09-01
Eurocode 5	Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall (konsolidierte Fassung) ÖNORM B 1995-1-2 2011-09-01
Eurocode 6	Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Bemessung für den Brandfall - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1995-1-2, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen ÖNORM EN 1996-1-1 2013-01-01

GSCHWANDTL LINDLBAUER

Eurocode 6	Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk ÖNORM B 1996-1-1 2016-07-01
Eurocode 6	Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk - Nationale Festlegungen zur ÖNORM EN 1996-1-1 ÖNORM EN 1996-1-2 2013-11-01
Eurocode 6	Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall ÖNORM B 1996-1-2 2016-01-15
Eurocode 6	Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall - Nationale Festlegungen zur ÖNORM EN 1996-1-2 ÖNORM EN 1996-2 2009-11-15
Eurocode 6	Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk ÖNORM B 1996-2 2006-11-01
Eurocode 6	Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk - Nationale Festlegungen zur ÖNORM EN 1996-2 ÖNORM EN 1996-3 2009-12-01
Eurocode 6	Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten ÖNORM B 1996-3 2016-07-01 Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten - Nationale Festlegungen zur ÖNORM EN 1996-3
Eurocode 7	ÖNORM EN 1997-1 2014-11-15
Eurocode 7	Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln ÖNORM B 1997-1-1 2013-09-01
Eurocode 7	Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln - Nationale Festlegungen ÖNORM EN 1997-2 2010-08-15
Eurocode 7	Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds ÖNORM B 1997-2 2017-01-01
Eurocode 7	Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds - Nationale Festlegungen in Zusammenhang mit ÖNORM EN 1997-2
Eurocode 8	ÖNORM EN 1998-1 2013-06-15 Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten

GSCHWANDTL LINDLBAUER

Eurocode 8	ÖNORM B 1998-1 2017-07-01 Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1998-1 und nationale Erläuterungen
Eurocode 8	ÖNORM EN 1998-3 2013-10-01 Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 3: Beurteilung und Ertüchtigung von Gebäuden
Eurocode 8	ÖNORM B 1998-3 2018-07-01 Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 3: Beurteilung und Ertüchtigung von Gebäuden
ÖNorm B 4008-1	2018-07-01 Bewertung der Tragfähigkeit bestehender Tragwerke

3. Klassifizierungen

3.1. Erforderliche Beurteilungsmethode

Stufe 1

Definition: Die lokale Befundung der unmittelbar von der Bauführung betroffenen lastenleitenden und lastaufnehmenden Bauteile, inklusive augenscheinlicher Überprüfung des Bestandes von allgemein zugänglichen Bereichen.

Z.B.: Tüрдurchbrüche; Aufzugseinbauten in Treppenaugen

Stufe 2

Definition: Die Befundung auf Basis einer augenscheinlichen Überprüfung des gesamten Bauwerkes bzw. Tragwerks (z.B.: einfache Kontrollen auf Durchfeuchtungen besonders im Bereich von Nassräumen, Setzungen, Risse und sonstige augenscheinliche Schäden), des Kellers und des Dachraumes. Zusätzlich eine Bestandserhebung aller durch die Bauführung unmittelbar und mittelbar betroffenen Bestandseinheiten.

z.B.: Baumaßnahmen in mehreren Geschossen; Nassgruppeneinbau; Umbauten die keine wesentliche Erhöhung der Lasten für den Bestand darstellen.

Stufe 3

Erstellung einer Bestandserhebung im gesamten Umfang

- Fundierung
- Wände und Stützen
- Mittelmauer, Abgasanlagen und umschließendes Mauerwerk
- Aussteifungssituation (Zwischenwände, Auswechslungen und Verschleißungen)
- Querschnittsschwächungen
- Decken und Träger
- Dachstuhl und Gesimse (sofern diese erhalten bleiben)
- Haupttreppen

Bei der gewählten Beurteilungsmethode handelt es sich um eine Bestandserhebung der **Stufe 3**

3.2. Geometrische und konstruktive Grundlagen

3.2.1. Pläne und Gutachten

	Bezeichnung	Ersteller	Bezeichnung/Datum
[1]	Bestandspläne - Auswechslungspläne	Vom Auftraggeber wurde ein Konvolut an Unterlagen übermittelt	Vom Auftraggeber wurde ein Konvolut an Unterlagen übermittelt
[2]	Mauerwerksgutachten	OFI Technologie & Innovation GmbH Franz-Grill-Straße 5, Objekt 213 1040 Wien	2101085/30.06.2021 2101085-1/30.06.2021
[3]	Prüfbericht Holzbauteile	OFI Technologie & Innovation GmbH Franz-Grill-Straße 5, Objekt 213 1040 Wien	2101085-2/30.06.2021
[4]	Bohrprofil	Baugrundkataster Wien Magistratsabteilung 39	Nr.: 17650004

3.2.2. Erzielter Kenntnisstand

Tabelle B.1 — Unterlagen für die Erzielung von Kenntnisständen

Kenntnisstand	Geometrie		Konstruktive Einzelheiten		Werkstoffeigenschaften	
	Vorhandene Dokumentation	Erforderliche Untersuchungen	Vorhandene Dokumentation	Erforderliche Untersuchungen	Vorhandene Dokumentation	Erforderliche Untersuchungen
KL 1 Beschränkter Kenntnisstand	Originalpläne mit Hauptabmessungen der Bauteile	stichprobenweise Überprüfung	—	—	Werte aus Normen und Vorschriften zur Zeit der Errichtung der Bauteile	Stichprobenweise Überprüfung
	keine Unterlagen	beschränkte Aufnahme	wenig bis keine Unterlagen	simulierter Entwurf und beschränkter Umfang der Untersuchungen	keine Unterlagen	Beschränkter Umfang
KL 2 Normaler Kenntnisstand	unvollständig detaillierte Unterlagen	Stichprobenweise Überprüfung	unvollständige Originalpläne	beschränkter Umfang	Originalstatik mit Bemessungsangaben auf Basis von Werten aus Normen und Vorschriften zur Zeit der Errichtung der Bauteile	beschränkter Umfang
	keine Unterlagen	erweiterte Aufnahme	keine Unterlagen	erweiterter Umfang	keine Unterlagen	erweiterter Umfang
KL 3 Vollständiger Kenntnisstand	vollständig detaillierte Unterlagen	Stichprobenweise Überprüfung	detaillierte Originalpläne	beschränkter Umfang	Originalstatik mit Bemessungsangaben auf Basis von Werten aus Normen und Vorschriften zur Zeit der Errichtung der Bauteile	erweiterter Umfang
	keine Unterlagen	umfassende Aufnahme	keine Unterlagen	umfassender Umfang	keine Unterlagen	umfassender Umfang
					Angaben zu den Bauteilen bzw. Angaben aus Original-Versuchsberichten	Beschränkter Umfang

ANMERKUNG: Die stichprobenweise Überprüfung umfasst im Regelfall zumindest 50 % der für den beschränkten Umfang vorgesehenen Untersuchungen.

- Geometrie
 - Durch die vorliegenden, konsistenten Pläne und die Begehung des Objektes kann in Bezug auf die Geometrie das Level KL 3 erreicht werden
- Konstruktive Einzelheiten
 - Pläne mit konstruktiven Einzelheiten sind vorhanden. In Ergänzung mit den stichprobenartigen Bauteilöffnungen an kritischen Stellen kann auch hier von einem Level KL3 ausgegangen werden.
- Werkstoffeigenschaften
 - Durch die vorliegenden Materialprüfungen von Mauerwerk und Holz kann ebenfalls das Level KL3 erreicht.

Somit ergibt sich ein erreichtes Knowledge Level **KL3**.

3.3. Klassifizierung des Gebäudes

Schadensfolgeklassen	Merkmale	Beispiele im Hochbau oder bei sonstigen Ingenieurbauwerken
CC 3	Hohes Folgen für Menschenleben oder sehr große wirtschaftliche, soziale oder umweltbeeinträchtigende Folgen	<ul style="list-style-type: none"> - Bauwerke (oder eigenständige Bauwerksteile) mit einem widmungsgemäßen Fassungsvermögen für mehr als 1 000 Personen (wie z. B. Krankenhäuser, Einkaufszentren, Schulen, Bildungseinrichtungen) - Bauwerke, die eine Energie- und Versorgungsfunktion erfüllen - Bauwerke und Einrichtungen, die für den Katastrophenschutz dienen - Bauwerke, die unter die SEVESO II Richtlinie fallen - Bauwerke, die mehr als 16 oberirdische Geschosse besitzen
CC 2	Mittlere Folgen für Menschenleben, beträchtliche wirtschaftliche, soziale oder umweltbeeinträchtigende Folgen	- Bauwerke, die nicht der Schadensfolgekategorie CC1 oder CC3 zuzuordnen sind
CC 1	Niedrige Folgen für Menschenleben und keine oder verschwindend geringe wirtschaftliche, soziale oder umweltbeeinträchtigende Folgen	<ul style="list-style-type: none"> - Gebäude mit nicht mehr als drei oberirdischen Geschossen und mit einem Fluchtweg von nicht mehr als 7 m, bestehend aus Notausgängen für Wohnungen bzw. Betriebsstätten von insgesamt nicht mehr als 400 m² Brutto-Grundfläche der oberirdischen Geschosse - Reihenhäuser mit nicht mehr als drei oberirdischen Geschossen und mit einem Fluchtweg von nicht mehr als 7 m, bestehend aus Wohnungen bzw. Betriebsstätten von jeweils nicht mehr als 400 m² Brutto-Grundfläche der oberirdischen Geschosse - landwirtschaftlich genutzte Bauwerke mit niedriger Personendichte

Schadensfolgekategorie ÖNORM B 1990-1	Bedeutungskategorie ÖNORM EN 1998-1	Versagensfolgekategorie ÖNORM EN 1991-1-7
CC 1	I	1
CC 2	II, IV*	2a, 2b
CC 3	III, IV*	3

* Die Anwendung der Bedeutungskategorie IV ist der ÖNORM EN 1998-1:2011, Tabelle 4.3 zu entnehmen, wobei die Einordnung dieser Gebäude in die Schadensfolgekategorie CC 2 oder CC 3 entsprechend ihrer Bedeutung vorzunehmen ist.

Abbildung 3-3: Festlegung der Bedeutungskategorie²

² (ÖNORM B 1990-1, 2013-01-01) Tabelle B.3

Abbildung 3-1: Schadensfolgeklassen¹

Schadensfolgekategorie gemäß ÖNORM B 1990-1	Eisenbauteil	Tragwerksbereich	Gesamtsgebäude
CC 1	KL 3	KL 2	KL 1
CC 2	KL 3	KL 2	KL 2
CC 3	KL 3	KL 2	KL 2

Abbildung 3-2 mindestens benötigter Kenntnisstand

Überwachungsmaßnahmen bei der Planung	Merkmale	Mindestanforderungen an die Prüfung statischer Berechnungen, von Zeichnungen und Anweisungen
DSL 3 in Verbindung mit RC 3	verstärkte Überwachung ¹	Prüfung durch unabhängige Drittstelle Prüfung durch eine von der Planungsstelle organisatorisch unabhängige Prüfstelle (Fremdüberwachung)
DSL 2 in Verbindung mit RC 2	normale Überwachung ²	Prüfung durch eine von der Planungsstelle unabhängige Prüfstelle in der eigenen Organisation (Eigenüberwachung durch eigene Prüfstelle)
DSL 1 in Verbindung mit RC 1	normale Überwachung ²	Eigenüberwachung (Prüfung durch die Planungsstelle selbst)

¹ Die verstärkte Überwachung umfasst ergänzend zur normalen Überwachung eine unabhängige Kontrollrechnung und Überprüfung der planmäßigen Deckung hinsichtlich der Tragfähigkeit.

² Die normale Überwachung umfasst eine Kontrolle der Vollständigkeit der Unterlagen (statische Berechnung, Zeichnungen und Anweisungen) und eine Plausibilitätsprüfung der wesentlichen Ergebnisse hinsichtlich Tragfähigkeit.

Abbildung 3-4: Überwachungsmaßnahmen der Planung³

Überwachungsstufe	Merkmale	Anforderungen
IL 3 in Verbindung mit RC 3	verstärkte Überwachung	Überwachung durch unabhängige Drittstelle (Fremdüberwachung)
IL 2 in Verbindung mit RC 2	normale Überwachung	Überwachung durch Überwachungsstelle der eigenen Organisation
IL 1 in Verbindung mit RC 1	normale Überwachung	Eigenüberwachung

ANMERKUNG: Zusammen mit den Überwachungsstufen werden Prüfpläne für Bauprodukte und die Herstellung von Bauwerken definiert. Da diese baustoffabhängig sind, werden Einzelheiten in den jeweiligen Ausführungsnormen angegeben.

Abbildung 3-5: Überwachungsmaßnahmen der Herstellung⁴

Für die Bemessung der lastableitenden Tragkonstruktion lässt sich das Gebäude in Bezug auf die Zuverlässigkeit wie folgt einstufen:

Schadensfolgekategorie	CC1
Zuverlässigkeitsklasse	RC1
Bedeutungskategorie	I
Eigenüberwachung Planung	DSL1
Eigenüberwachung Herstellung	IL1
Benötigter Befund	Stufe 3
Benötigter Kenntnisstand	KL2

Tabelle 1: Klassifizierung

Das im Zuge der vorliegenden Bestandserhebung erreichte Knowledge Level ist KL3. Das mindestens benötigte Knowledge Level ist KL2. Die gesetzten Maßnahmen zur Erreichung des Knowledge Levels sind als ausreichend einzustufen.

¹ (ÖNORM B 1990-1, 2013-01-01) Tabelle B.1

³ (ÖNORM B 1990-1, 2013-01-01) Tabelle B.6

⁴ (ÖNORM B 1990-1, 2013-01-01) Tabelle B.7

4. Einwirkungen und Sicherheitskonzept

Die Einwirkungen wurden gemäß den Grundkombinationen lt. Eurocode 1990 in Rechnung gestellt.

4.1. Einwirkungskombinationen

Einwirkung	s	s'	s''
Nutzlasten im Hochbau (siehe EN 1991-1-1)			
Kategorie A: Wohngebäude	0,7	0,5	0,3
Kategorie B: Bürogebäude	0,7	0,5	0,3
Kategorie C: Versammlungsbereiche	0,7	0,7	0,6
Kategorie D: Verkaufsfächen	0,7	0,7	0,6
Kategorie E: Lagerflächen	1,0	0,9	0,8
Fahrzeugverkehr im Hochbau Kategorie F: Fahrzeuggewicht ≤ 30kN	0,7	0,7	0,6
Kategorie G: 30kN < Fahrzeuggewicht ≤ 100kN	0,7	0,5	0,3
Kategorie H: Dächer	0	0	0
Schneelasten im Hochbau (siehe EN 1991-1-3) ⁵			
... Für Orte in CEN-Mitgliedstaaten mit einer Höhe über 1000 m ü. NN	0,7	0,5	0,2
... Für Orte in CEN-Mitgliedstaaten mit einer Höhe niedriger als 1000 m ü. NN	0,5	0,2	0
Windlasten im Hochbau (siehe EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0
Temperaturveränderungen (ohne Brand) im Hochbau, siehe EN 1991-1-5	0,6	0,5	0
ANMERKUNG: Die Festlegung der Kombinationsbeiwerte erfolgt im Nationalen Anhang			
<small>5. Bezieht ausdrücklich genannten Ländern sollen die maßgebenden örtlichen Bedingungen befolgt werden</small>			

Abbildung 4-1: Kombinationsbeiwerte⁵

Grenzzustand der Tragfähigkeit ULS
Ständige und vorübergehende Beanspruchung

$E_d =$

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{Q,i} Q_{k,i}$$

Außergewöhnliche Beanspruchung $E_{dA} =$

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + (\psi_{1,1} \text{ oder } \psi_{2,1}) Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Bemessungssituation Erdbeben $E_{dAE} =$

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit SLS
Seltene Kombination der Einwirkungen

$E_{d,rare} =$

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{Q,i} Q_{k,i}$$

Häufige Kombination der Einwirkungen

$E_{d,frequ} =$

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Quasi-ständige Kombination der
Einwirkungen $E_{d,perm} =$

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Tabelle 2: Kombinationen ULS/SLS⁶

4.2. Sicherheitsbeiwerte

Beton	γ_C	1,5
Betonstahl	γ_S	1,15
Baustahl Querschnitt	γ_{M0}	1,0
Baustahl Stabilität	γ_{M1}	1,0
Baustahl Bruch	γ_{M2}	1,25
Mauerwerk (altes NF-Format)	γ_M	2,5

Tabelle 3: Teilsicherheitsbeiwerte

4.3. Einwirkungen

4.3.1. Ständige Einwirkungen

Die folgenden Lastannahmen resultieren aus den verwendeten Baustoffen und den Abmessungen der geplanten Tragkonstruktionen und den festgestellten geologischen und hydrologischen Verhältnissen.

⁵ (ÖNORM B 1990-1, 2013-01-01) Tabelle A.1.1

⁶ (ÖNORM B 1990-1, 2013-01-01) Gl 6.10; 6.11b; 6.12b; 6.14b; 6.15b; 6.16b

Annahmen Aufbau	Charakteristische ständige Last	Bemerkung
Dach	1,00 kN/m ²	(lt. facheinschlägiger Literatur)
Tramdecke	2,50 kN/m ²	(lt. facheinschlägiger Literatur)
Zwischendecke Galerie	1,00 kN/m ²	Annahme

4.3.2. Veränderliche Einwirkungen

Nutzungsmerkmal	Charakteristische Nutzlast	Bemerkung
Dachboden	1,50 kN/m ²	(Normalien ÖIAV)
Wohnung	2,50 kN/m ²	(Normalien ÖIAV)

4.3.3. Einwirkungen zufolge Erdbeben

Baugrundklasse	Beschreibung des stratigraphischen Profils	Parameter		
		$v_{s,0}$ (m/s)	$\gamma_{s,0}$ (kN/m ³)	$\nu_{s,0}$ (%)
A	Fels oder andere festkristalline geologische Formation, mit höchstens 5 m weicherem Material an der Oberfläche	> 800	—	—
B	Ablagerungen von sehr dichten Sand, Kies oder sehr steifem Ton, mit einer Dicke von mindestens einem Meter, gekennzeichnet durch einen gleichmäßigen Anstieg der mechanischen Eigenschaften mit der Tiefe	300-800	> 18	> 20
C	Leicht ablagerungen von dichten, lockeren Sand, Kies oder steifem Ton, mit Dichten von weniger als 18 kN/m ³ und einem $\nu_{s,0}$ von weniger als 20%	150-300	15-18	15-20
D	Ablagerungen von lockeren bis mäßigem aufweiches Boden (mit oder ohne einige weiche kohäsive Schichten), oder von weicherem weichen bis steifem kohäsivem Boden	< 150	< 15	< 20
E	Ein Bodenprofil, bestehend aus einer oberflächennahen Schicht mit $\nu_{s,0}$ Werten nach C oder D und vertikallicher Dicke zwischen etwa 5 m und 20 m über steiferem Bodenmaterial mit $\nu_{s,0} > 800$ m/s	—	—	—
F ₁	Ablagerungen, bestehend aus (oder enthaltend) einem mindestens 10 m dicken Schicht weicherer Tone oder Schluffe mit hohem Plastizitätsindex ($PI > 40$) und hohem Wassergehalt	< 100 (steif)	—	10-20
F ₂	Ablagerungen von verflüssigtem Boden, empfindlichen Tönen oder jedem anderen Bodenprofil, das nicht in den Klassen A bis E oder F ₁ enthalten ist	—	—	—

Abbildung 4-2: Baugrundklassen⁷

Bedeutungskategorie	Bauwerke
I	Bauwerke von geringer Bedeutung für die öffentliche Sicherheit, z. B. Landwirtschaftliche Bauten usw.
II	Unvollständiges, aber nicht unter der öffentlichen Sicherheit stehendes
III	Bauwerke, deren Widerstand gegen Erdbeben wichtig ist im Hinblick auf die mit einem Einsturz verbundenen Folgen, z. B. Schulen, Versammlungsorte, kulturelle Einrichtungen usw.
IV	Bauwerke, deren Unversehrtheit während Erdbeben von höchster Wichtigkeit für den Schutz der Bevölkerung ist, z. B. Krankenhäuser, Feuerwehren, Kraftwerke usw.

Abbildung 4-3: Bedeutungskategorien im Hochbau⁸

Ort	Zonengruppe	$\gamma_{s,0}$ (m/s)	Ort	Zonengruppe	$\gamma_{s,0}$ (m/s)
Wien	II	150	Wien	II	150
Wien	II	150	Wien	II	150
Wien	II	150	Wien	II	150

Abbildung 4-4: Referenzbodenbeschleunigung⁹

Die Erdbebenbeanspruchung wird auf der Grundlage der eines nicht-linearen Verhaltens ermittelt. Das Bauwerk wird dazu zweidimensional modelliert.

$$\sum G_{k,j} + \sum \psi_{E,j} \cdot Q_{k,i}$$

Formel 1: Massenkombination Erdbeben¹⁰

4.3.4. Berechnungsmethode

Um das Tragverhalten eines Gründerzeithauses realitätsgetreu darstellen zu können, werden die energiedissipativen Tragwerksreserven in Rechnung gestellt. Das Tragwerk wird dazu bis zum Grenzzustand der wesentlichen Schädigung abgebildet.

Als Berechnungsmethode wird die Push-Over Methode lt. ÖNorm EN 1998-1 Anhang C gewählt. Die verwendete Methode entspricht den detaillierten Erläuterungen für die Erdbebenbeurteilung von Bestandsgebäude der Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten für Wien. Dazu wurden folgende Dokumente verwendet und die Empfehlung angewendet: Erläuterung 02/2013 idF 17.8.2013, Erläuterung 03/2013 idF 31.3.2014, Erläuterung 03/2013 Anhang B idF 31.3.2014, Erläuterung 04/2013 idF 1.12.2013.

⁷ (ÖNORM EN 1998-1, 2013-06-15) Tabelle 3.1
⁸ (ÖNORM EN 1998-1, 2013-06-15) Tabelle 4.3
⁹ (ÖNORM B 1998-1, 2011-06-15) Tabelle A.1
¹⁰ (ÖNORM EN 1998-1, 2013-06-15)(3.17)

4.3.5. Einfluss von Torsionseffekten

Aufgrund von Exzentrizitäten, welche sich aufgrund eines unregelmäßigen Grundrisses ergeben (Regelmäßigkeitskriterien laut EN 1998-1), können neben Verschiebungsanteilen einer translatorischen Bewegung auch Verschiebungsanteile zufolge Rotation entstehen.

Im gegenständlichen Fall liegt ein regelmäßiger Querschnitt vor. Somit können ebene Berechnungsmodelle angewendet werden.

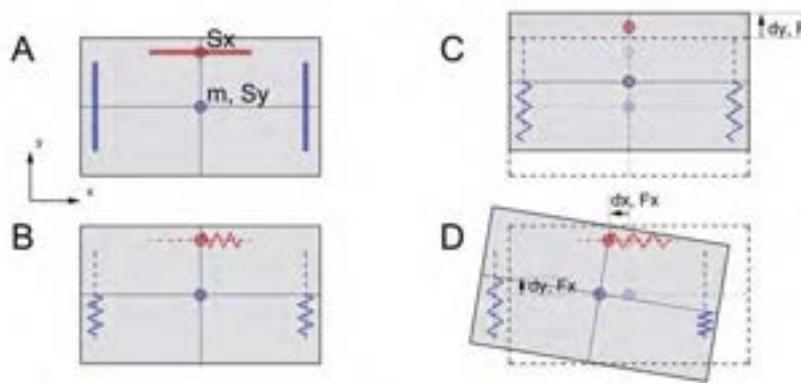


Abbildung 5: Torsionsverschiebung und Bedarfsverschiebung.

4.4. Materialwiderstände

Gemäß den ermittelten Kenntnisständen können folgende Konfidenzbeiwerte in Rechnung gestellt werden.

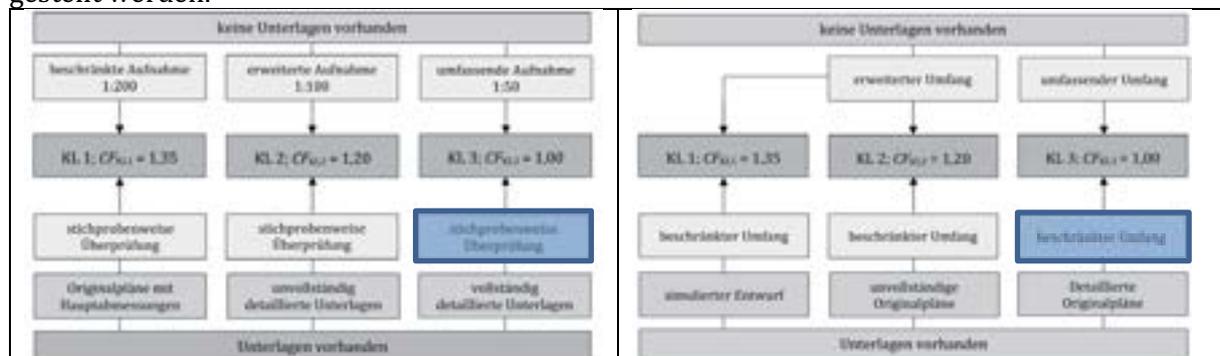


Abbildung 4-6 Geometrie der Bauteile [ÖNorm B 4008]

Abbildung 4-7 konstruktive Einzelheiten [ÖNorm B 4008]

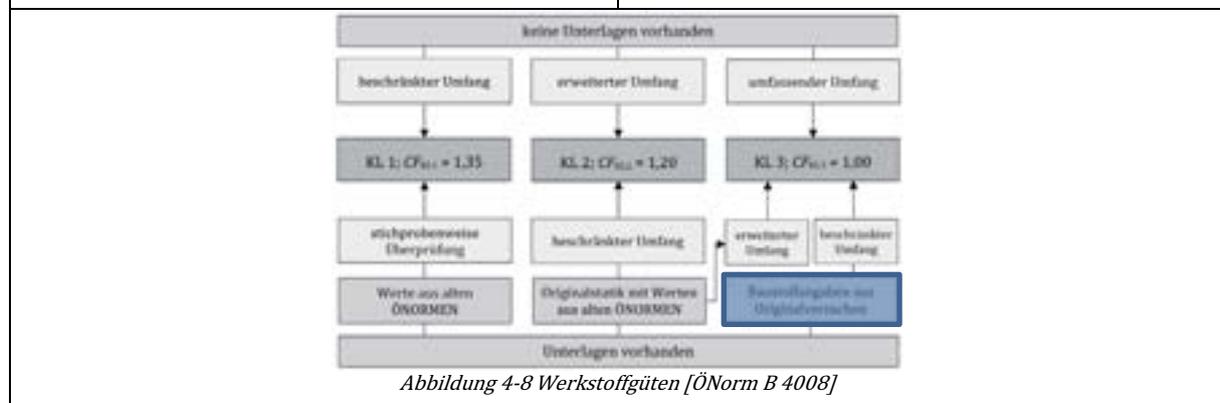


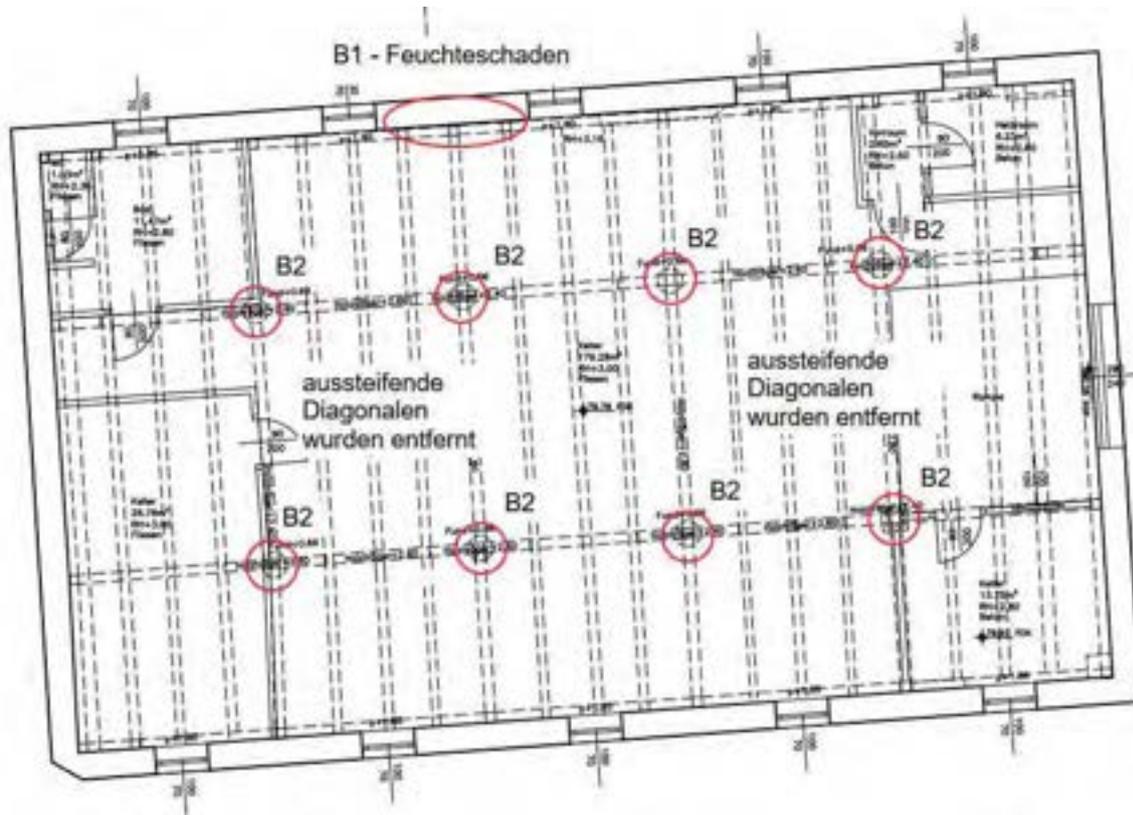
Abbildung 4-8 Werkstoffgüten [ÖNorm B 4008]

CF=	1,00
-----	------

Wenn keine anderen Materialdaten in Rechnung gestellt werden, gelten die Widerstandswerte der ÖNORM B 4008 Anhang C. Prüfergebnisse aus etwaigen Gutachten befinden sich im Anhang.

5. Bestandsüberblick

5.1. Feststellungen aus den Begehungen



B1



Außenwand: Feuchteschaden

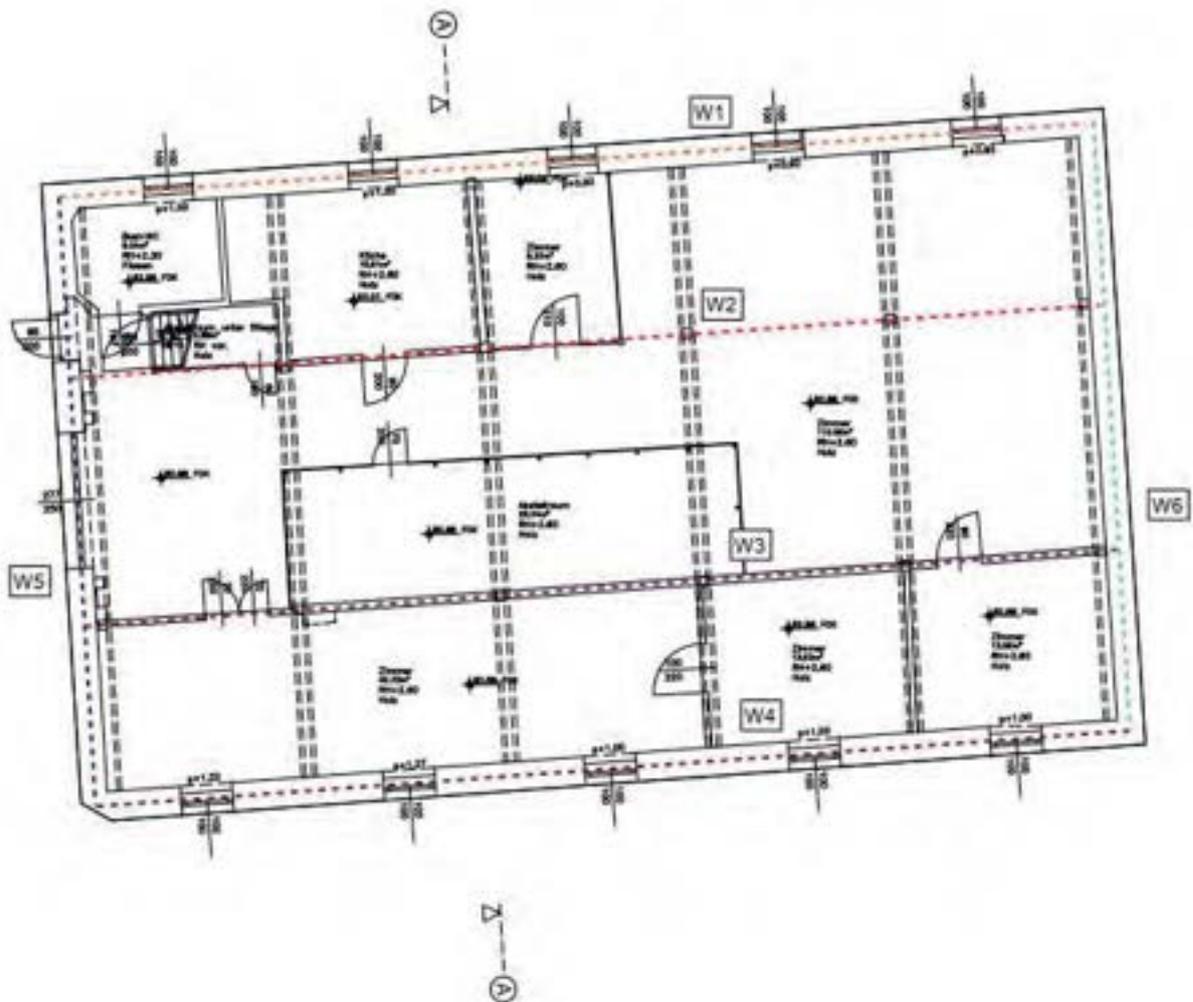
B2



Innenliegende Holzstützen:
Aussteifende Diagonalen wurden entfernt

6. Statische Nachweise

6.1. Ablastung der Vertikallasten



W1/W4

lfm: 21,65

	Decke links				Decke rechts				Wände				Linienlasten max.						
	Decke g	Decke p	Einflbr.	Einflbr.	Decke g	Decke p	Einflbr.	Einflbr.	Höhe	Völlig. F.	Dicke	Querw.	G Wand	Gesch. g	Gesch. p	Σp	$\Sigma g + \Sigma p$	$\Sigma g + \Sigma p$	$\Sigma g + 0,3 \Sigma p$
	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(m)		(cm)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
Decke + Wände DG1					1,00	1,55	1,75	1,75	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	1,8	2,7	4,5	6,43		2,56
Decke + Wände DG1 Ebene 1					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	6,43		2,56
Decke + Wände EG					2,50	2,50	1,75	2,77	0,90	0,90	55,0	24,7	29,1	4,4	30,8	7,1	52,22		32,93
Decke + Wände KG					2,50	2,50	1,75	3,10	0,95	0,95	55,0	29,2	33,5	4,4	64,3	11,5	104,05		67,77

Stütze:	EG	G	P	G+P	G+P_d	G+0,3P_sais
Breite	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
Pfeilerbreite	3,10	126,3	29,1	155,4	214,1	135,0
Einflusslänge l+r	1,00					

W2/W3 - Stützenreihen

lfm: 21,65

	Decke links				Decke rechts				Wände				Linienlasten max.						
	Decke g	Decke p	Einflbr.	Einflbr.	Decke g	Decke p	Einflbr.	Einflbr.	Höhe	Völlig. F.	Dicke	Querw.	G Wand	Gesch. g	Gesch. p	Σp	$\Sigma g + \Sigma p$	$\Sigma g + \Sigma p$	$\Sigma g + 0,3 \Sigma p$
	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(m)		(cm)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
Decke + Wände DG1	1,00	1,55	1,75	1,75	1,00	1,55	2,53	2,53	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	4,3	6,6	10,9	15,73		6,27
Decke + Wände DG1 Ebene 1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,50	2,53	2,70	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	2,5	6,3	13,0	28,63		10,70
Decke + Wände EG	2,50	2,50	1,75	2,50	2,50	2,50	2,53	2,77	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	10,7	10,7	23,7	59,13		24,61
Decke + Wände KG	2,50	2,50	1,75	2,50	2,50	2,50	2,53	3,10	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	10,7	10,7	34,4	89,62		38,52

Stütze:	EG	G	P	G+P	G+P_d	G+0,3P_sais
Breite	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
Pfeilerbreite	0,20	75,3	101,7	177,0	254,2	105,8
Einflusslänge l+r	4,10					

W5

lfm: 13

	Decke links				Decke rechts				Wände				Linienlasten max.							
	Decke g	Decke p	Einflbr.	Einflbr.	Decke g	Decke p	Einflbr.	Einflbr.	Höhe	Völlig. F.	Dicke	Querw.	G Wand	Gesch. g	Gesch. p	Σp	$\Sigma g + \Sigma p$	$\Sigma g + \Sigma p$	$\Sigma g + 0,3 \Sigma p$	
	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(m)		(cm)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	
Decke + Wände DG1					1,00	1,55	1,00	2,45	0,90	0,90	45,0	17,9	18,9	1,6	18,9	1,6	20,4	27,79		19,33
Decke + Wände DG1 Ebene 1					1,00	2,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	1,0	2,5	4,1	23,9	32,89		21,08
Decke + Wände EG					2,50	2,50	1,00	2,77	0,80	0,80	55,0	21,9	24,4	2,5	44,3	6,6	50,8	69,63		46,26
Decke + Wände KG					2,50	2,50	1,00	3,10	1,00	1,00	55,0	30,7	33,2	2,5	77,5	9,1	86,5	118,19		80,20

Stütze:		EG		P		G+P		G+P_d		G+0,3P _{seis}	
Breite	[m]	G	[kN]	P	[kN]	G+P	[kN]	G+P_d	[kN]	G+0,3P _{seis}	[kN]
Pfeilerbreite	1,50	144,0		21,3		165,3		226,3		150,4	
Einflusslänge l+r	1,75										

W6

lfm: 13

	Decke links				Decke rechts				Wände				Linienlasten max.						
	Decke g (kPa)	Decke p (kPa)	Einfibr. (m)	Einfibr. (m)	Decke g (kPa)	Decke p (kPa)	Einfibr. (m)	Einfibr. (m)	Höhe (m)	Völlig. F. (cm)	Dicke (cm)	Querw. (kN/m)	G Wand (kN/m)	Gesch. g (kN/m)	Gesch. p (kN/m)	Σ g (kN/m)	Σ p (kN/m)	Σ g + Σ p (kN/m)	(Σ g + 0,3 Σ p) _{seis} (kN/m)
Decke + Wände DG1	1,00	1,55	1,00					2,45	0,90	35,0	0,0	13,9	14,9	1,6	14,9	1,6	16,4	22,43	15,36
Decke + Wände DG1 Ebene 1	1,00	2,50	1,00					0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	1,0	2,5	15,9	4,1	19,9	27,53	17,11
Decke + Wände EG	2,50	2,50	1,00					2,77	0,80	55,0	0,0	21,9	24,4	2,5	40,3	6,6	46,9	64,27	42,29
Decke + Wände KG	2,50	2,50	1,00					3,10	1,00	55,0	0,0	30,7	33,2	2,5	73,5	9,1	82,6	112,83	76,23

6.2. Mauerwerksnachweis

Bauteil: Wand W1/W4		Bemessungswert des vertikalen Tragwiderstand von Mauerwerk nach EN 1996-3 und B 1996-3	
Geschoss: EG			
Vertikale Lasten	ständige Lasten	$\Sigma G_{char.} =$	126 kN
	Nutzlasten	$\Sigma Q_{char} =$	29 kN
Geschoß geometrie	Geschoßhöhe	$h =$	277,00 cm
		$\rho =$	1,00
Wand abmessung	Wanddicke	$t_{ef} =$	55 cm
	Wandlänge	$l =$	310 cm
	Wandbreite	$b =$	55 cm
Kennwerte Mauerwerk		$f_k =$	2,50 N/mm ²
		$\gamma_M =$	2,50
Wandtyp	Wand, die als Endauflager für Decke wirkt		
Daten Decke	System / Knoten:	Typ	
	Abminderungsfaktor:	$\rho_2 =$	1,00
	Deckenstützweite:	$l_f =$	1,8 m
	Faktor Deckenstützweite:		1
	effektive Deckenstützweite:	$l_{f,ef} =$	1,8 m
			0,75 für Durchlaufsysteme Decken
			0,7 l_f für zweiachsig gespannte Einfeldsysteme

BERECHNUNG			
$\gamma_G =$	1,35	$N_{Sd} =$	214,16 kN
$\gamma_Q =$	1,5	$h_{ef} =$	277,00 cm
		$t_{ef} =$	55,00 cm
		$\frac{h_{ef}}{t_{ef}} =$	5,04 \leq 27
Wandtyp:	Typ: END		
Querschnitt:	$A =$	1,71 m ²	
Abminderungswert 1	$\Phi_S =$	0,8221	
Abminderungswert 2	$\Phi_S =$	0,8500	
Abminderungswert 3	$\Phi_S =$	-	
maßgebender Abminderungswert	$\Phi_S =$	0,822	
$N_{Rd} = \Phi_S f_d A$		$N_{Rd} =$	1.401,68 kN
		Bemessungswert des vertikalen Tragwiderstandes	
$\frac{N_{Sd}}{N_{Rd}} \leq 1$	\Rightarrow	0,15	ok

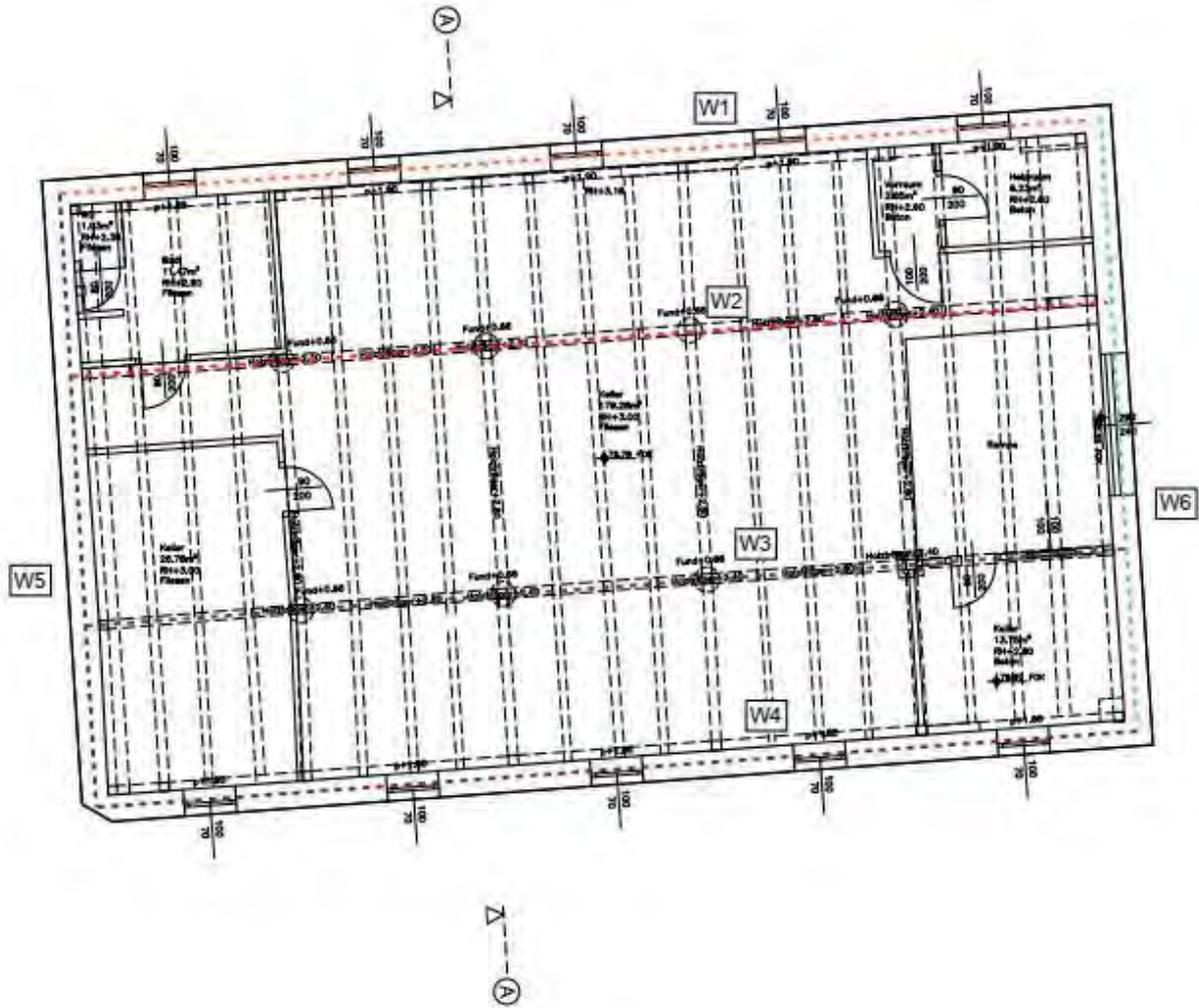
Bauteil: Wand W5		Bemessungswert des vertikalen Tragwiderstand von Mauerwerk nach EN 1996-3 und B 1996-3	
Geschoss: EG			
Vertikale Lasten	ständige Lasten	$\Sigma G_{char.} =$	144 kN
	Nutzlasten	$\Sigma Q_{char} =$	21 kN
Geschoß geometrie	Geschoßhöhe	$h =$	277,00 cm
		$\rho =$	1,00
Wand abmessung	Wanddicke	$t_{ef} =$	55 cm
	Wandlänge	$l =$	150 cm
	Wandbreite	$b =$	55 cm
Kennwerte Mauerwerk		$f_k =$	2,50 N/mm ²
		$\gamma_M =$	2,50
Wandtyp	Wand, die als Endauflager für Decke wirkt		
Daten Decke	System / Knoten:	Typ	
	Abminderungsfaktor:	$\rho_2 =$	1,00
	Deckenstützweite:	$l_f =$	1,0 m
	Faktor Deckenstützweite:	1	0,75 für Durchlaufsysteme Decken
	effektive Deckenstützweite:	$l_{f,ef} =$	1,0 m

BERECHNUNG			
$\gamma_G =$	1,35	$N_{Sd} =$	226,35 kN
$\gamma_Q =$	1,5	$h_{ef} =$	277,00 cm
		$t_{ef} =$	55,00 cm
		$\frac{h_{ef}}{t_{ef}} =$	5,04 \leq 27
Wandtyp:	Typ: END		
Querschnitt:	$A =$	0,83 m ²	
Abminderungswert 1	$\Phi_S =$	0,8221	
Abminderungswert 2	$\Phi_S =$	0,8500	
Abminderungswert 3	$\Phi_S =$	-	
maßgebender Abminderungswert	$\Phi_S =$	0,822	
	$N_{Rd} = \Phi_S f_d A$	$N_{Rd} =$	678,23 kN
		Bemessungswert des vertikalen Tragwiderstandes	
	$\frac{N_{Sd}}{N_{Rd}} \leq 1$	=> 0,33	ok

Bauteil: Wand W6		Bemessungswert des vertikalen Tragwiderstand von Mauerwerk nach EN 1996-3 und B 1996-3	
Geschoss: EG			
Vertikale Lasten	ständige Lasten	$\Sigma G_{char.} =$	40 kN
	Nutzlasten	$\Sigma Q_{char} =$	7 kN
Geschoß geometrie	Geschoßhöhe	$h =$	277,00 cm
		$\rho =$	1,00
Wand abmessung	Wanddicke	$t_{ef} =$	55 cm
	Wandlänge	$l =$	100 cm
	Wandbreite	$b =$	55 cm
Kennwerte Mauerwerk		$f_k =$	2,50 N/mm ²
		$\gamma_M =$	2,50
Wandtyp	Wand, die als Endauflager für Decke wirkt		
Daten Decke	System / Knoten:	Typ	
	Abminderungsfaktor:	$\rho_2 =$	1,00
	Deckenstützweite:	$l_f =$	1,0 m
	Faktor Deckenstützweite:		1
	effektive Deckenstützweite:	$l_{f,ef} =$	1,0 m
			0,75 für Durchlaufsysteme Decken
			0,7 l_f für zweiachsig gespannte Einfeldsysteme

BERECHNUNG			
$\gamma_G =$	1,35	$N_{Sd} =$	64,31 kN
$\gamma_Q =$	1,5	$h_{ef} =$	277,00 cm
		$t_{ef} =$	55,00 cm
		$\frac{h_{ef}}{t_{ef}} =$	5,04 \leq 27
Wandtyp:	Typ: END		
Querschnitt:	A= 0,55 m ²		
Abminderungswert 1	$\Phi_S =$		0,8221
Abminderungswert 2	$\Phi_S =$		0,8500
Abminderungswert 3	$\Phi_S =$		-
maßgebender Abminderungswert	$\Phi_S =$		0,822
	$N_{Rd} = \Phi_S f_d A$	$N_{Rd} =$	452,15 kN
		Bemessungswert des vertikalen Tragwiderstandes	
	$\frac{N_{Sd}}{N_{Rd}} \leq 1$	=> 0,14	ok

6.3. Nachweis der Fundamente



Außenmauer W1

Teilsicherheitsbeiwerte für Beanspruchungen					
Beanspruchung			Wert		
Dauer	Bedingung	Symbol	BS 1	BS 2	BS 3
ständig	ungünstig	γ_G	1,35	1,2	1
	günstig	γ_G	1	1	1
veränderlich	ungünstig	γ_Q	1,5	1,3	1
	günstig	γ_Q	0	0	0

Teilsicherheitsbeiwerte für Bodenkenngrößen:	$\gamma_M =$	1,00
--	--------------	------

Teilsicherheitsbeiwerte für die Widerstände von Flächengründungen				
Widerstand	Symbol	Wert		
		BS 1	BS 2	BS 3
Grundbruch	$\gamma_{R,v}$	1,4	1,3	1,2
Gleiten	$\gamma_{R,h}$	1,1	1,1	1,1

$$Q_R = A' * (\gamma_{u'} * b' * N_\gamma + \gamma_{o'} * t * N_q + c_d * N_c)$$

$$Q_{R,d} = Q_R / \gamma_{Rv}$$

$$Q_{Ed} = \gamma_G * G + \gamma_Q * Q$$

Einwirkungen

Ständige Last	G	64,30	(kN/m)
Nutzlast	Q	11,50	(kN/m)

Bemessungswert der Beanspruchung	$Q_{E,d}$	104,06 (kN/m)
----------------------------------	-----------	----------------------

Fundamentbreite	$A' (b')$	0,55	(m)
Fundamenttiefe	t	0,12	(m)
Wichten	$\gamma_{u'}$	20,00	(kN/m ³)
	$\gamma_{o'}$	20,00	(kN/m ³)
Reibungswinkel	φ	27,50	(°) rad= 0,480
Kohäsion	c_d	0,00	(kN/m ²)
	$\tan \varphi$	0,52	
Tragfähigkeitsbeiwerte für den Grundfall)	N_γ	6,71	(-)
	N_q	13,89	(-)
	N_c	24,76	(-)

Grundbruchlast	Q_R	58,93	kN/m
----------------	-------	-------	------

Grundbruchwiderstand	$Q_{R,d} =$	42,09	kN/m
-----------------------------	-------------	--------------	-------------

Nachweis	Ed	<	Rd	Verstärkungsmaßnahme erforderlich
	104,055	<	42,09	

Fundamentverbreiterung	STB	d =	0	(cm)
------------------------	-----	-----	---	------

Grundbruchlast	Q_R	58,93	kN/m
----------------	-------	-------	------

Grundbruchwiderstand	$Q_{R,d} =$	42,09	kN/m
----------------------	-------------	-------	------

Nachweis	Ed	<	Rd	Fundamentverbreiterung erforderlich!!
	104,055	<	42,09	
	η	=	2,47	

Außenmauer W4

Teilsicherheitsbeiwerte für Beanspruchungen					
Beanspruchung			Wert		
Dauer	Bedingung	Symbol	BS 1	BS 2	BS 3
ständig	ungünstig	γ_G	1,35	1,2	1
	günstig	γ_G	1	1	1
veränderlich	ungünstig	γ_Q	1,5	1,3	1
	günstig	γ_Q	0	0	0

Teilsicherheitsbeiwerte für Bodenkenngrößen:	$\gamma_M =$	1,00
--	--------------	------

Teilsicherheitsbeiwerte für die Widerstände von Flächengründungen				
Widerstand	Symbol	Wert		
		BS 1	BS 2	BS 3
Grundbruch	$\gamma_{R,v}$	1,4	1,3	1,2
Gleiten	$\gamma_{R,h}$	1,1	1,1	1,1

$$Q_R = A' * (\gamma_u' * b' * N_\gamma + \gamma_o' * t * N_q + c_d * N_c)$$

$$Q_{R,d} = Q_R / \gamma_{Rv}$$

$$Q_{Ed} = \gamma_G * G + \gamma_Q * Q$$

Einwirkungen

Ständige Last	G	64,30	(kN/m)
Nutzlast	Q	11,50	(kN/m)

Bemessungswert der Beanspruchung	$Q_{E,d}$	104,06 (kN/m)
----------------------------------	-----------	----------------------

Fundamentbreite	$A' (b')$	0,55	(m)
Fundamenttiefe	t	0,15	(m)
Wichten	γ_u'	20,00	(kN/m ³)
	γ_o'	20,00	(kN/m ³)
Reibungswinkel	φ	27,50	(°) rad= 0,480
Kohäsion	c_d	0,00	(kN/m ²)
	$\tan \varphi$	0,52	
Tragfähigkeitsbeiwerte für den Grundfall)	N_γ	6,71	(-)
	N_q	13,89	(-)
	N_c	24,76	(-)

Grundbruchlast	Q_R	63,51	kN/m
----------------	-------	-------	------

Grundbruchwiderstand	$Q_{R,d} =$	45,37	kN/m
-----------------------------	-------------	--------------	-------------

Nachweis	Ed	<	Rd	Verstärkungsmaßnahme erforderlich
	104,055	<	45,37	

Fundamentverbreiterung	STB	d =	0	(cm)
------------------------	-----	-----	---	------

Grundbruchlast	Q_R	63,51	kN/m
----------------	-------	-------	------

Grundbruchwiderstand	$Q_{R,d} =$	45,37	kN/m
----------------------	-------------	-------	------

Nachweis	Ed	<	Rd	Fundamentverbreiterung erforderlich!!
	104,055	<	45,37	
	η	=	2,29	

Außenmauer W5

Teilsicherheitsbeiwerte für Beanspruchungen					
Beanspruchung			Wert		
Dauer	Bedingung	Symbol	BS 1	BS 2	BS 3
ständig	ungünstig	γ_G	1,35	1,2	1
	günstig	γ_G	1	1	1
veränderlich	ungünstig	γ_Q	1,5	1,3	1
	günstig	γ_Q	0	0	0

Teilsicherheitsbeiwerte für Bodenkenngrößen:	$\gamma_M =$	1,00
--	--------------	------

Teilsicherheitsbeiwerte für die Widerstände von Flächengründungen				
Widerstand	Symbol	Wert		
		BS 1	BS 2	BS 3
Grundbruch	$\gamma_{R,v}$	1,4	1,3	1,2
Gleiten	$\gamma_{R,h}$	1,1	1,1	1,1

$$Q_R = A' * (\gamma_{u'} * b' * N_\gamma + \gamma_{o'} * t * N_q + c_d * N_c)$$

$$Q_{R,d} = Q_R / \gamma_{Rv}$$

$$Q_{Ed} = \gamma_G * G + \gamma_Q * Q$$

Einwirkungen

Ständige Last	G	77,50	(kN/m)
Nutzlast	Q	9,10	(kN/m)

Bemessungswert der Beanspruchung	$Q_{E,d}$	118,28 (kN/m)
----------------------------------	-----------	----------------------

Fundamentbreite	$A' (b')$	0,55	(m)
Fundamenttiefe	t	0,15	(m)
Wichten	$\gamma_{u'}$	20,00	(kN/m ³)
	$\gamma_{o'}$	20,00	(kN/m ³)
Reibungswinkel	φ	27,50	(°) rad= 0,480
Kohäsion	c_d	0,00	(kN/m ²)
	$\tan \varphi$	0,52	
Tragfähigkeitsbeiwerte für den Grundfall)	N_γ	6,71	(-)
	N_q	13,89	(-)
	N_c	24,76	(-)

Grundbruchlast	Q_R	63,51	kN/m
----------------	-------	-------	------

Grundbruchwiderstand	$Q_{R,d} =$	45,37	kN/m
-----------------------------	-------------	--------------	-------------

Nachweis	Ed	<	Rd	Verstärkungsmaßnahme erforderlich
	118,275	<	45,37	

Fundamentverbreiterung	STB	d =	0	(cm)
------------------------	-----	-----	---	------

Grundbruchlast	Q_R	63,51	kN/m
----------------	-------	-------	------

Grundbruchwiderstand	$Q_{R,d} =$	45,37	kN/m
----------------------	-------------	-------	------

Nachweis	Ed	<	Rd	Fundamentverbreiterung erforderlich!!
	118,275	<	45,37	
	η	=	2,61	

Außenmauer W6

Teilsicherheitsbeiwerte für Beanspruchungen					
Beanspruchung			Wert		
Dauer	Bedingung	Symbol	BS 1	BS 2	BS 3
ständig	ungünstig	γ_G	1,35	1,2	1
	günstig	γ_G	1	1	1
veränderlich	ungünstig	γ_Q	1,5	1,3	1
	günstig	γ_Q	0	0	0

Teilsicherheitsbeiwerte für Bodenkenngrößen:	$\gamma_M =$	1,00
--	--------------	------

Teilsicherheitsbeiwerte für die Widerstände von Flächengründungen				
Widerstand	Symbol	Wert		
		BS 1	BS 2	BS 3
Grundbruch	$\gamma_{R,v}$	1,4	1,3	1,2
Gleiten	$\gamma_{R,h}$	1,1	1,1	1,1

$$Q_R = A' * (\gamma_{u'} * b' * N_\gamma + \gamma_{o'} * t * N_q + c_d * N_c)$$

$$Q_{R,d} = Q_R / \gamma_{Rv}$$

$$Q_{Ed} = \gamma_G * G + \gamma_Q * Q$$

Einwirkungen

Ständige Last	G	73,50	(kN/m)
Nutzlast	Q	9,10	(kN/m)

Bemessungswert der Beanspruchung	$Q_{E,d}$	112,88 (kN/m)
----------------------------------	-----------	----------------------

Fundamentbreite	$A' (b')$	0,55	(m)
Fundamenttiefe	t	0,15	(m)
Wichten	$\gamma_{u'}$	20,00	(kN/m ³)
	$\gamma_{o'}$	20,00	(kN/m ³)
Reibungswinkel	φ	27,50	(°) rad= 0,480
Kohäsion	c_d	0,00	(kN/m ²)
	$\tan \varphi$	0,52	
Tragfähigkeitsbeiwerte für den Grundfall)	N_γ	6,71	(-)
	N_q	13,89	(-)
	N_c	24,76	(-)

Grundbruchlast	Q_R	63,51	kN/m
----------------	-------	-------	------

Grundbruchwiderstand	$Q_{R,d} =$	45,37	kN/m
-----------------------------	-------------	--------------	-------------

Nachweis	Ed	<	Rd	Verstärkungsmaßnahme erforderlich
	112,875	<	45,37	

Fundamentverbreiterung	STB	d =	0	(cm)
------------------------	-----	-----	---	------

Grundbruchlast	Q_R	63,51	kN/m
----------------	-------	-------	------

Grundbruchwiderstand	$Q_{R,d} =$	45,37	kN/m
----------------------	-------------	-------	------

Nachweis	Ed	<	Rd	Fundamentverbreiterung erforderlich!!
	112,875	<	45,37	
	η	=	2,49	

Stützen (Stützenreihen W2/W3)

ConDim - Fundamentbemessung nach EuroCode

Norm: DIN EN 12677

Fundamentdaten

Gründungsart: **Ortbetonfundament**

Beton: **C25/30** Bew: **BSt 500**

Fundamenthöhe: $h = 0,20$ [m]
 Randabstand: $h_{1,1} = 0,05$ [m]

Fundamentbreite: $b = 0,50$ [m]
 $l = b$

Fundamentlänge: $l = 0,50$ [m]

Sockelhöhe: $h_{s,1} = 0,20$ [m]
 $h_{s,2} = 0$

Bewehrungsdaten
 $c_{1,1} = 5\text{cm}$, $c_{1,2} = 5\text{cm}$, $\alpha_{1,1} = 90^\circ$

Optimierungseinstellungen

$\gamma = 1,00$ (A, B)
 Unbewehrte Ausführung erzwingen

Bauteilgeometrie $l = b$

Breite: $0,40$ [m]
 Länge: $0,40$ [m]

Bodendaten (für γ -fache Einwirkungen)

Bodenwichte: $\gamma_{b,1} = 20,00$ [kN/m³]
 Reibungswinkel: $\varphi = 27,50$ [°]
 Kohäsion: $c = 0,00$ [kN/m²]
 Fakt. Lastausbreitung: $\alpha = 1,00$

Überschüttung: $h_{u,1} = 0,00$ [m]
 Gewicht: $\gamma_{u,1} = 20,00$ [kN/m³]
 Grundwasser: $h_{w,1} = 10,00$ [m]

Belastungen kN/m² **Ergebnis...** **Opt**

Nr	BS	gen. f	Y	H _x	M _y	H _y	M _x
1	BSt	1,35	7,...	0	0	0	0

Ergebnis

[X] $Q_{d,1} = 296,97$ kN **1119 %**
 $Q_{d,2} = 22,97$ kN
 $z' = 0,50$ m
 $r = 0,50$ m

Schubkraft größer Grundbruchwiderstand!

Buttons: Berechnen, Optimieren, Gefälleergebnisse, Drucken, Reset, Beenden

6.4. Erdbebenkapazität

Um das Tragverhalten eines Gründerzeithauses realitätsgetreu darstellen zu können, werden die energiedissipativen Tragwerksreserven in Rechnung gestellt. Das Tragwerk wird dazu bis zum Grenzzustand der wesentlichen Schädigung abgebildet.

Als Berechnungsmethode wird die Push-Over Methode lt. ÖNorm EN 1998-1 Anhang C gewählt. Die verwendete Methode entspricht den detaillierten Erläuterungen für die Erdbebenbeurteilung von Bestandsgebäude der Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten für Wien. Dazu wurden folgende Dokumente verwendet und die Empfehlung angewendet: Erläuterung 02/2013 idF 17.8.2013, Erläuterung 03/2013 idF 31.3.2014, Erläuterung 03/2013 Anhang B idF 31.3.2014, Erläuterung 04/2013 idF 1.12.2013.

	Vereinfachtes Antwortspektrumverfahren	Modales Antwortspektrumverfahren	Nichtlineare statische Berechnung	Nichtlineare dynamische Berechnung
dynamisches Modell	linearer Einmassenschwinger	linearer Einmassenschwinger	nichtlinearer Einmassenschwinger	nichtlinearer Mehrmassenschwinger
geometrisches Modell	zweidimensional	zwei- oder dreidimensional	zweidimensional	zwei- oder dreidimensional
Materialmodell	linear	linear	nichtlinear	nichtlinear
Dämpfungsmodell	viskos	viskos	viskos oder hysteretisch	viskos oder hysteretisch
Berücksichtigte Eigenschwingungsformen	nur Grundschwingungsform	Grund- und höhere Eigenschwingungsformen	nur Grundschwingungsform	nicht relevant
Berücksichtigung der Torsion	Vergrößerungsfaktor	linear	Vergrößerungsfaktor	nichtlinear
Berücksichtigung von Materialnichtlinearitäten	pauschaler Reduktionsfaktor (Verhaltensfaktor)	pauschaler Reduktionsfaktor (Verhaltensfaktor)	Nichtlineares Materialmodell	nichtlineares Materialmodell
Erdbebenanregung	Antwortspektrum	Antwortspektrum	transformiertes Antwortspektrum	Zeitverlauf
Resultatgrößen	Schnittkräfte und Verformungen	Schnittkräfte und Verformungen	lokaler Duktilitätsbedarf, Schnittkräfte und Verformungen	lokaler Duktilitätsbedarf, Schnittkräfte und Verformungen
Begrenzung des Einsatzbereiches	regelmäßige Bauwerke	alle Bauwerke	Grundschwingungsform dominiert	alle Bauwerke
Typische Anwendungen	Bemessung	Bemessung	Bemessung und Nachrechnung von Bauwerken	Nachweis von bedeutenden Bauwerken, Nachrechnung von Versuchen
Berechnungsaufwand	klein	mittel	groß	sehr groß

Abbildung 6-1 Vergleich der Berechnungsverfahren für Erdbeben [Erdbebenlasten Eurocode 8]

6.5. Personenanzahlen - Bestand

Nutzungsmerkmal	Personenanzahl gemäß ÖNORM B 1995-1:2013, Tabelle B.2	Zeitfaktor
Wohnung	2,35 Personen pro Wohnung	1,00
Schule	Schüleranzahl plus Lehrer	0,30
Kindergarten, Kindertagesheim	Kinderanzahl plus Aufsichtspersonal	0,40
Krankenhaus, Hotel, Heim	Anzahl der Betten	1,00
Restaurant	Verbreichungsplätze	0,20
Veranstaltungstätte (z. B. Theater, Kino, Lehnssaal, religiöse Einrichtung)	Sitz- und Stehplätze	0,15
Büro, Betriebsgebäude, Werkstatt	je 15 m ² Nutzfläche 1 Person	0,30
Geschäft, Verkaufslokal	je 8 m ² Nutzfläche 1 Person	0,40
Lagerfläche	keine Personen	-
Garage	je 30 m ² Garagenfläche 1 Person	0,10

Bauteil	Geschloß	Nutzungsmerkmal	Nutzung	Personenzahl Tabelle B.2 ÖNORM B1995-1:2013				Zeitfaktor Tabelle A.4 ÖNORM B1998-3:2013			
				Personenanzahl je Bemessungsgrundlage	Bemessungsgrundlage	Einheit der Bemessungsgrundlage	Basis für die Bemessungsgrundlage	Personen je Bemessungsgrundlage	Zeitfaktor	PZ x Zeitfaktor	
	KG	Lagerfläche		keine Personen	241,19 m ²			0,00	0,00	0,00	
	EG	Lagerfläche		keine Personen	149,15 m ²			0,00	0,00	0,00	
	EG	Werkstatt		1 Person je 15m ²	92,04 m ²		15	6,14	0,30	1,84	
	DG1	Lagerfläche		keine Personen	99,59 m ²			0,00	0,00	0,00	
	DG1	Büro		1 Person je 15m ²	28,09 m ²		15	1,74	0,30	0,52	
Summe Gesamt								7,88		2,36	

6.6. Zuverlässigkeitsniveau unter Erdbebenbeanspruchung – Bestand

Schadensfolgeklasse bzw. Versagensfolgeklasse	Erdbebenerfüllungsfaktor α_{min}
RC1 – CC1	0,09
RC2 – CC2	0,25
RC3 – CC3	0,85

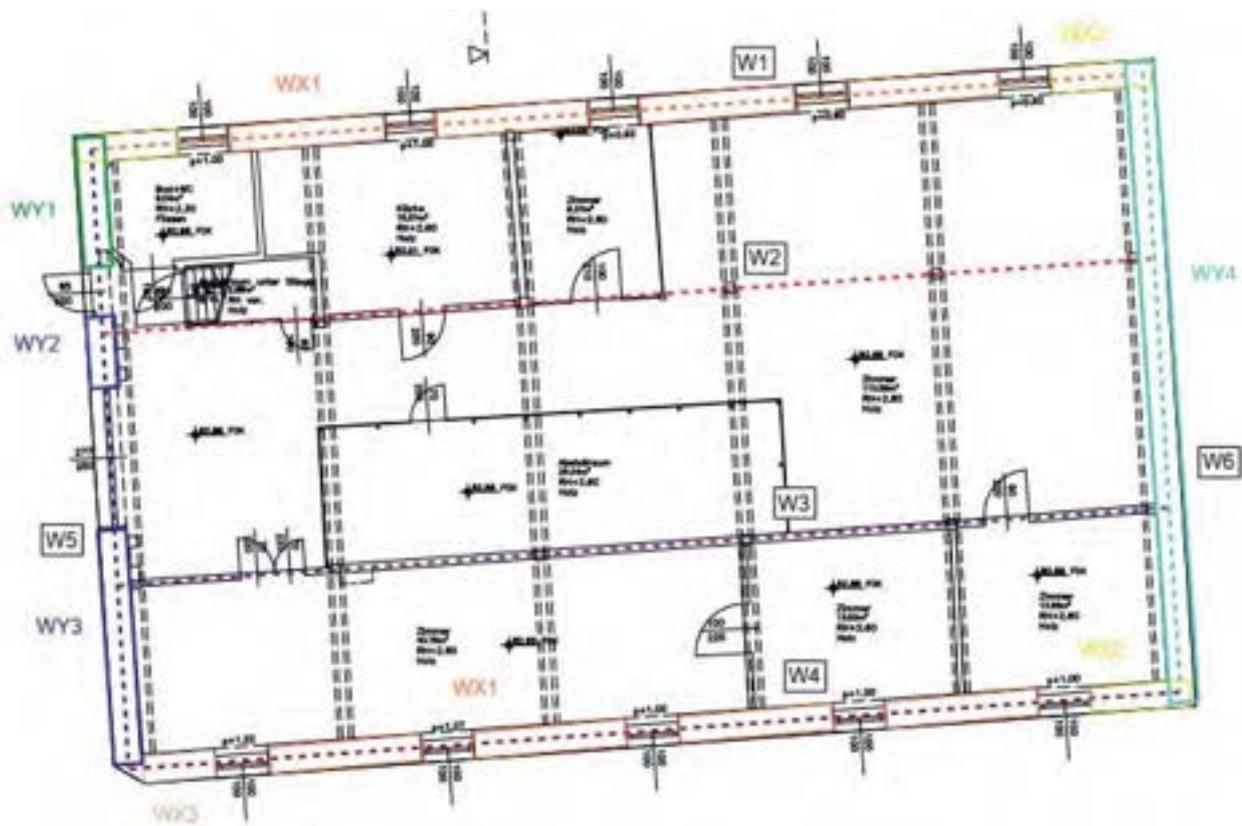
Erfüllungsfaktor des bestehenden Gebäudes ($\alpha_{ist} < \alpha_{min}$)	α_{ist}	0,43
Versagenswahrscheinlichkeit des Bestehenden Gebäudes	$P_{F,ist}$	$4,291 \cdot 10^{-6}$

ERDBEBENKAPAZITÄT

(a) Allgemeines

Zur Ermittlung der Erdbebenkapazität des gegenständlichen Gebäudes wird eine nichtlineare statische Methode gemäß EN 1998-1 (Anhang B) und EN 1998-3 (Anhang C) angewendet. Durch die Anwendung der gewählten Methode wird im Vergleich zu vereinfachten Methoden auch das plastische Tragvermögen von Mauerwerksbauten berücksichtigt. Dies führt generell zu einer realistischeren Abbildung des tatsächlichen Tragvermögens und somit der Erdbebenkapazität.

(b) Übersicht der seismisch aktiven Wände



(c) Materialparameter

<i>Materialdaten aus Mauerwerkgutachten:</i>		Materialmodell			
		mat1	mat2	mat3	mat4
Mittelwert der Steindruckfestigkeit	$f_{b,M}$	13,30			
Mittelwert der Mörteldruckfestigkeit	$f_{m,M}$	1,16			
Abminderung Verbandmauerwerk	K	0,80			
Charakteristische Mauerwerksdruckfestigkeit	f_k	2,68			
Charakteristische Anfangsscherfestigkeit	f_{vk0}	0,10			

Sicherheitsbeiwerte:

Teilsicherheitsbeiwert	γ_M	2,50
Konfidenzbeiwert	CF_{KL}	1,00
Teilsicherheitsbeiwert inkl. CF_{KL}	γ_M^*	2,50
Teilsicherheitsbeiwert Erdbeben	$\gamma_{M,seis}^*$	1,67

Designwerte Erdbeben gemäß Eurocode:

Beiwert für die E-Modul Berechnung		300,00
E-Modul 5% Quantil ungerissen	E_k^I	803
G-Modul 5% Quantil ungerissen	G_k^I	321
E-Modul 5% Quantil gerissen	E_k^{II}	402
G-Modul 5% Quantil gerissen	G_k^{II}	161

Eingangswerte:

mittlere Mauerwerksdruckfestigkeit JCSS Code	f_m	1,61
mittlere Anfangsscherfestigkeit	f_{vm}	0,06
E-Modul Mittelwert ungerissen	$E_{I,m}$	534
G-Modul Mittelwert	$G_{I,m}$	214
E-Modul Mittelwert gerissen	$E_{II,m}$	267
G-Modul Mittelwert gerissen	$G_{II,m}$	107

(d) Erdbebeneinwirkung:

Erdbebenzone:		3
Referenzbeschl.:	a_{gR}	0,80
Bedeutungsbeiwert:	γ_I	1,00
	$a_{gR} \cdot \gamma_I$	0,80
	Klasse	C

Bodenparameter:	S=	1,15
	T_B (s)=	0,20
	T_C (s)=	0,60
	T_D (s) =	2,00
	T_E (s)=	5,00
	T_F (s)=	10,00



(e) Systemeingabe - Gesamtsystem:

Diskretisiertes Ersatzsystem für das gesamte Gebäude

Bez.	m_i [kg]	h_i [m]	z_i [m]
m1	367.033,00	3,80	3,80
			0,00
			0,00
			0,00
			0,00
			0,00
			0,00
			0,00
Σ	367.033,00	3,80	

Schubsteife Decke

nein

Aufteilung der Stockwerksmasse:

manuell

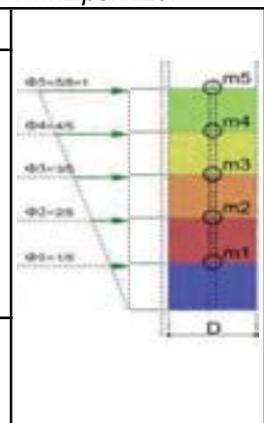
Grundrissfläche [m^2]

281

MODE 1- Beschleunigungsverteilung "Dreieck"

φ_{ik}	φ_i	$m_i^* = m_i \cdot \varphi_i$	$m_i^* \varphi_i^2$	$m_i^* \varphi_i \cdot h_i$
3,80	1,00	367.033,00	367.033,00	1.394.725,40
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Σ		367033	367033	1394725
Γ		1,00		
H_0		3,80		

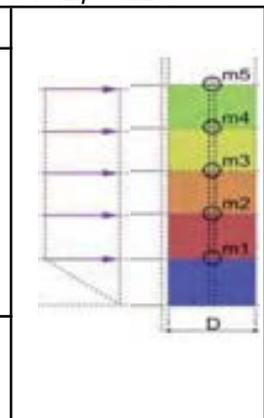
Prinzipskizze:



MODE 2- Beschleunigungsverteilung "Rechteck"

φ_{ik}	φ_i	$m_i^* = m_i \cdot \varphi_i$	$m_i^* \varphi_i^2$	$m_i^* \varphi_i \cdot h_i$
1,00	1,00	367.033,00	367.033,00	1.394.725,40
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Σ		367.033	367.033	1.394.725
Γ		1,00		
H_0		3,80		

Prinzipskizze:



Seismische Wände X-Richtung

Name	Länge m	Breite m	Anzahl n	A m ²	Anteil %	n _{Ed} kN/m	N _{Ed} kN	EF m ²	Anteil EF %/n
WX1	3,10	0,55	8	13,64	76,07		135	201,00	0,089
WX2	2,10	0,55	3	3,47	19,33		86	62,00	0,074
WX3	1,50	0,55	1	0,83	4,60		66	18,00	0,064
				0,00	0,00			0,00	0,000
				0,00	0,00			0,00	0,000
				0,00	0,00			0,00	0,000
				0,00	0,00			0,00	0,000
Σ				17,93	100,00			281	

Seismische Wände Y-Richtung

Name	Länge m	Breite m	Anzahl n	A m ²	Anteil %	n _{Ed} kN/m	N _{Ed} kN	EF m ²	Anteil EF %/n
WY1	2,65	0,55	1	1,46	12,07		141	30,00	0,107
WY2	1,50	0,55	1	0,83	6,83		150	15,00	0,053
WY3	4,80	0,55	1	2,64	21,87		284	60,00	0,214
WY4	13,00	0,55	1	7,15	59,23		550	176,00	0,626
				0,00	0,00			0,00	0,000
				0,00	0,00			0,00	0,000
				0,00	0,00			0,00	0,000
Σ				12,07	100,00			281	

Diskretisiertes Ersatzsystem - Wandscheibe

Bez.	m_i [kg]	z_i [m]	h_i [m]
m1	32.817,45	3,80	3,80
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
Σ	32.817,45	3,80	

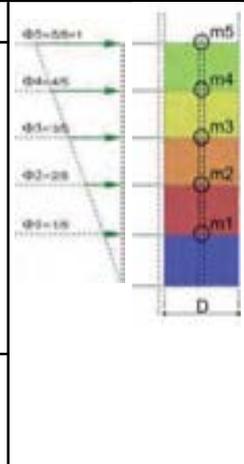
Kenngrößen

Länge:	3,10 m
Breite:	0,55 m
Material:	mat1 -
I	1,36542 m ⁴
Anteil horizontal %	0,089
N_{Ed}	135 kN

MODE 1- Beschleunigungsverteilung "Dreieck"

φ_{ik}	φ_i	$m_i^* = m_i \cdot \varphi_i$	$m_i^* \varphi_i^2$	$m_i^* \varphi_i \cdot h_i$
3,80	1,00	32.817,45	32.817,45	124.706,32
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Σ		32817	32817	124706
Γ		1,00		
H_0		3,80		

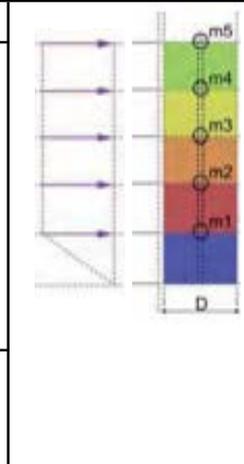
Prinzipskizze:



MODE 2- Beschleunigungsverteilung "Rechteck"

φ_{ik}	φ_i	$m_i^* = m_i \cdot \varphi_i$	$m_i^* \varphi_i^2$	$m_i^* \varphi_i \cdot h_i$
1,00	1,00	32.817,45	32.817,45	124.706,32
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Σ		32.817	32.817	124.706
Γ		1,00		
H_0		3,80		

Prinzipskizze:



Widerstand Mode 1:

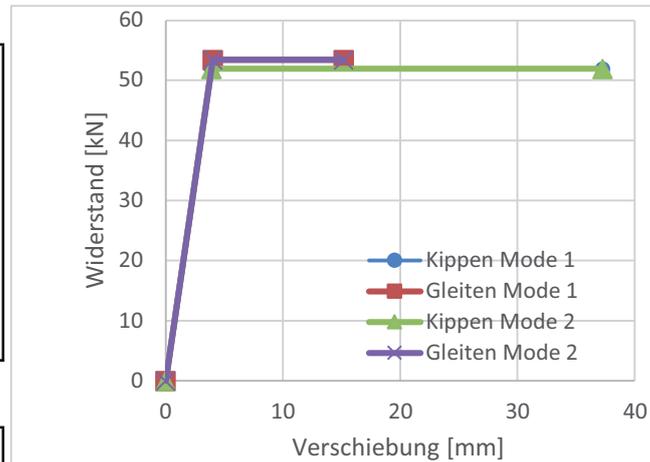
Kippen			
$V_{fRd,1}$	51,95	kN	
v_d	0,049	-	
$d_{y,0}$	3,91	mm	
d_y	3,91	mm	
k_{eff}	13296	kN/m	
d_u	37,26	mm	
μ	9,54	-	
Iterative Ermittlung von $V_{fRd,2}$			
V_{Rd}	53	(Iteration)	
M_{Ed}	203,03	kNm	
N_{Ed}	135,01	kN	
e_{max}	1,03	$e =$	1,50
$>$	0,52	$<$	1,03
D'	1,55	m	
Gleiten			
$V_{fRd,2}$	53	kN	0,00
f_{vd}	0,099	$<$	0,063
$f_{vd,maß}$	0,06	N/mm	
$d_{y,0}$	4,02	mm	
d_y	4,02	mm	
k_{eff}	13296	kN/m	
d_u	15,20	mm	
μ	3,78	-	

Widerstand Mode 2:

Kippen			
$V_{fRd,1}$	51,95	kN	
v_d	0,049	-	
$d_{y,0}$	3,91	mm	
d_y	3,91	mm	
k_{eff}	13296	kN/m	
d_u	37,26	mm	
μ	9,54	-	
Iterative Ermittlung von $V_{fRd,2}$			
V_{Rd}	53	(Iteration)	
M_{Ed}	203,03	kNm	
N_{Ed}	135,01	kN	
e_{max}	1,03	$e =$	1,50
$>$	0,52	$<$	1,03
D'	1,55	m	
Gleiten			
$V_{fRd,2}$	53	kN	0,00
f_{vd}	0,099	$<$	0,063
$f_{vd,maß}$	0,06	N/mm	
$d_{y,0}$	4,02	mm	
d_y	4,02	mm	
k_{eff}	13296	kN/m	
d_u	15,20	mm	
μ	3,78	-	

Bodenparameter/Erdbeben:

S	1,15
T_B (s)	0,2
T_C (s)	0,6
T_D (s)	2
T_E (s)	5
T_F (s)	10
η	1,00 -
$a_{g,soll}$	0,80 m/s ²



Transformation in EMS:

$V_{f,maß}$	51,95 kN
$d_{u,maß}$	15,20 mm
$\Gamma_{maß}$	1,00 -
k^*	13296 kN/m
m^*	32817 kg
T^*	0,31 s
$Se(T^*)$	4,11 s
Fy^*	51,95 kN
Fy^*/m^*	0,16 -
$dt^*_{maß}$	10,13 mm

	$Se(T^*)_{el}$
$0 \leq T \leq T_B$	3,07
$T_B \leq T \leq T_C$	2,30
$T_C \leq T \leq T_D$	4,42
$T_D \leq T \leq 4s$ bzw. T_E	28,32
$T_E \leq T \leq T_F$	43,68
$Se(T^*)_{maß}$	2,30 m/s ²
$a_{g,ist}$	1,43 $\alpha_{ist} = 1,78$

Diskretisiertes Ersatzsystem - Wandscheibe

Bez.	m_i [kg]	z_i [m]	h_i [m]
m1	26.994,12	3,80	3,80
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
Σ	26.994,12	3,80	

Kenngrößen

Länge:	2,10 m
Breite:	0,55 m
Material:	mat1 -
I	0,42446 m ⁴
Anteil horizontal %	0,074
N_{Ed}	86 kN

MODE 1- Beschleunigungsverteilung "Dreieck"

φ_{ik}	φ_i	$m_i^* = m_i \cdot \varphi_i$	$m_i^* \varphi_i^2$	$m_i^* \varphi_i \cdot h_i$	
3,80	1,00	26.994,12	26.994,12	102.577,67	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Σ		26994	26994	102578	
Γ		1,00			
H_0		3,80			

Prinzipische Skizze:

MODE 2- Beschleunigungsverteilung "Rechteck"

φ_{ik}	φ_i	$m_i^* = m_i \cdot \varphi_i$	$m_i^* \varphi_i^2$	$m_i^* \varphi_i \cdot h_i$	
1,00	1,00	26.994,12	26.994,12	102.577,67	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
Σ		26.994	26.994	102.578	
Γ		1,00			
H_0		3,80			

Prinzipische Skizze:

Widerstand Mode 1:

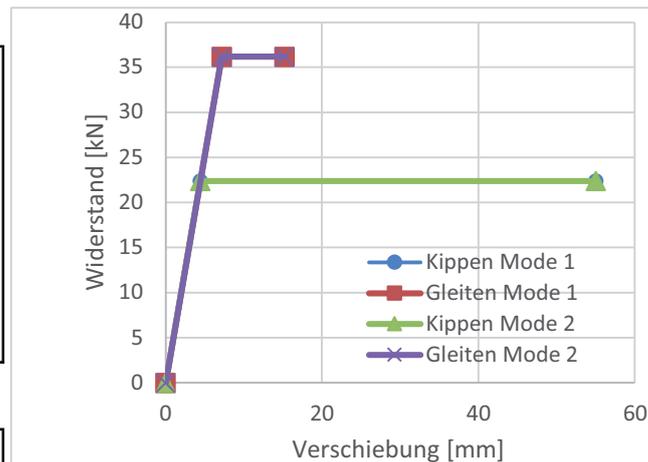
Kippen			
$V_{fRd,1}$	22,40	kN	
v_d	0,046	-	
$d_{y,0}$	4,44	mm	
d_y	4,44	mm	
k_{eff}	5041	kN/m	
d_u	55,01	mm	
μ	12,38	-	
Iterative Ermittlung von $V_{fRd,2}$			
V_{Rd}	36	(Iteration)	
M_{Ed}	137,53	kNm	
N_{Ed}	85,62	kN	
e_{max}	0,70	$e =$	1,61
$>$	0,35	$<$	0,70
D'	1,05	m	
Gleiten			
$V_{fRd,2}$	36	kN	0,00
f_{vd}	0,099	$<$	0,063
$f_{vd,maß}$	0,06	N/mm	
$d_{y,0}$	7,18	mm	
d_y	7,18	mm	
k_{eff}	5041	kN/m	
d_u	15,20	mm	
μ	2,12	-	

Widerstand Mode 2:

Kippen			
$V_{fRd,1}$	22,40	kN	
v_d	0,046	-	
$d_{y,0}$	4,44	mm	
d_y	4,44	mm	
k_{eff}	5041	kN/m	
d_u	55,01	mm	
μ	12,38	-	
Iterative Ermittlung von $V_{fRd,2}$			
V_{Rd}	36	(Iteration)	
M_{Ed}	137,53	kNm	
N_{Ed}	85,62	kN	
e_{max}	0,70	$e =$	1,61
$>$	0,35	$<$	0,70
D'	1,05	m	
Gleiten			
$V_{fRd,2}$	36	kN	0,00
f_{vd}	0,099	$<$	0,063
$f_{vd,maß}$	0,06	N/mm	
$d_{y,0}$	7,18	mm	
d_y	7,18	mm	
k_{eff}	5041	kN/m	
d_u	15,20	mm	
μ	2,12	-	

Bodenparameter/Erdbeben:

S	1,15
T_B (s)	0,2
T_C (s)	0,6
T_D (s)	2
T_E (s)	5
T_F (s)	10
η	1,00 -
$a_{g,soll}$	0,80 m/s ²



Transformation in EMS:

$V_{f,maß}$	22,40 kN
$d_{u,maß}$	15,20 mm
$\Gamma_{maß}$	1,00 -
k^*	5041 kN/m
m^*	26994 kg
T^*	0,46 s
$Se(T^*)$	1,89 s
Fy^*	22,40 kN
Fy^*/m^*	0,08 -
$dt^*_{maß}$	10,13 mm

	$Se(T^*)_{el}$
$0 \leq T \leq T_B$	4,09
$T_B \leq T \leq T_C$	2,30
$T_C \leq T \leq T_D$	3,00
$T_D \leq T \leq 4s$ bzw. T_E	13,06
$T_E \leq T \leq T_F$	19,91
$Se(T^*)_{maß}$	2,30 m/s²
$a_{g,ist}$	0,66 $\alpha_{ist} = 0,82$

Diskretisiertes Ersatzsystem - Wandscheibe

Bez.	m_i [kg]	z_i [m]	h_i [m]
m1	23.511,01	3,80	3,80
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
Σ	23.511,01	3,80	

Kenngrößen

Länge:	1,50 m
Breite:	0,55 m
Material:	mat1 -
I	0,15469 m ⁴
Anteil horizontal %	0,064
N_{Ed}	66 kN

MODE 1- Beschleunigungsverteilung "Dreieck"

φ_{ik}	φ_i	$m_i^* = m_i \cdot \varphi_i$	$m_i^* \varphi_i^2$	$m_i^* \varphi_i \cdot h_i$	
3,80	1,00	23.511,01	23.511,01	89.341,84	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Σ		23511	23511	89342	
Γ		1,00			
H_0		3,80			

Prinzipische Skizze:

MODE 2- Beschleunigungsverteilung "Rechteck"

φ_{ik}	φ_i	$m_i^* = m_i \cdot \varphi_i$	$m_i^* \varphi_i^2$	$m_i^* \varphi_i \cdot h_i$	
1,00	1,00	23.511,01	23.511,01	89.341,84	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
Σ		23.511	23.511	89.342	
Γ		1,00			
H_0		3,80			

Prinzipische Skizze:

Widerstand Mode 1:

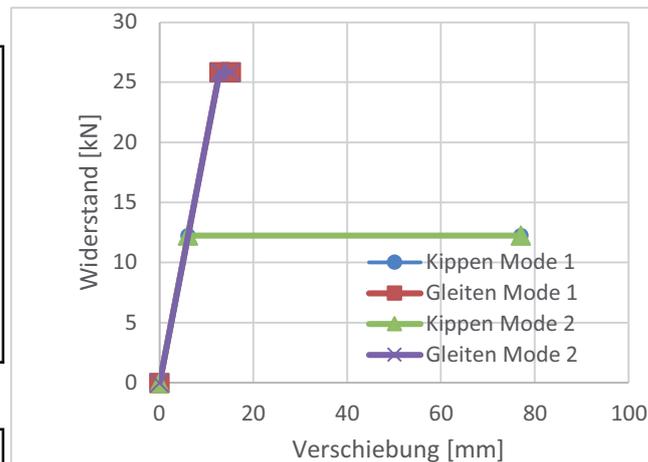
Kippen			
$V_{fRd,1}$	12,26	kN	
v_d	0,050	-	
$d_{y,0}$	6,06	mm	
d_y	6,06	mm	
k_{eff}	2022	kN/m	
d_u	77,01	mm	
μ	12,70	-	
Iterative Ermittlung von $V_{fRd,2}$			
V_{Rd}	26	(Iteration)	
M_{Ed}	98,24	kNm	
N_{Ed}	65,86	kN	
e_{max}	0,50	$e =$	1,49
$>$	0,25	$<$	0,50
D'	0,75	m	
Gleiten			
$V_{fRd,2}$	26	kN	0,00
f_{vd}	0,099	$<$	0,063
$f_{vd,maß}$	0,06	N/mm	
$d_{y,0}$	12,79	mm	
d_y	12,79	mm	
k_{eff}	2022	kN/m	
d_u	15,20	mm	
μ	1,19	-	

Widerstand Mode 2:

Kippen			
$V_{fRd,1}$	12,26	kN	
v_d	0,050	-	
$d_{y,0}$	6,06	mm	
d_y	6,06	mm	
k_{eff}	2022	kN/m	
d_u	77,01	mm	
μ	12,70	-	
Iterative Ermittlung von $V_{fRd,2}$			
V_{Rd}	26	(Iteration)	
M_{Ed}	98,24	kNm	
N_{Ed}	65,86	kN	
e_{max}	0,50	$e =$	1,49
$>$	0,25	$<$	0,50
D'	0,75	m	
Gleiten			
$V_{fRd,2}$	26	kN	0,00
f_{vd}	0,099	$<$	0,063
$f_{vd,maß}$	0,06	N/mm	
$d_{y,0}$	12,79	mm	
d_y	12,79	mm	
k_{eff}	2022	kN/m	
d_u	15,20	mm	
μ	1,19	-	

Bodenparameter/Erdbeben:

S	1,15
T_B (s)	0,2
T_C (s)	0,6
T_D (s)	2
T_E (s)	5
T_F (s)	10
η	1,00 -
$a_{g,soll}$	0,80 m/s ²



Transformation in EMS:

$V_{f,maß}$	12,26 kN
$d_{u,maß}$	15,20 mm
$\Gamma_{maß}$	1,00 -
k^*	2022 kN/m
m^*	23511 kg
T^*	0,68 s
$Se(T^*)$	0,87 s
Fy^*	12,26 kN
Fy^*/m^*	0,05 -
$dt^*_{maß}$	10,13 mm

	$Se(T^*)_{el}$
$0 \leq T \leq T_B$	5,60
$T_B \leq T \leq T_C$	2,30
$T_C \leq T \leq T_D$	2,04
$T_D \leq T \leq 4s$ bzw. T_E	6,01
$T_E \leq T \leq T_F$	9,01
$Se(T^*)_{maß}$	2,04 m/s ²
$a_{g,ist}$	0,34 $\alpha_{ist} =$ 0,43

Diskretisiertes Ersatzsystem - Wandscheibe

Bez.	m_i [kg]	z_i [m]	h_i [m]
m1	39.185,02	3,80	3,80
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
Σ	39.185,02	3,80	

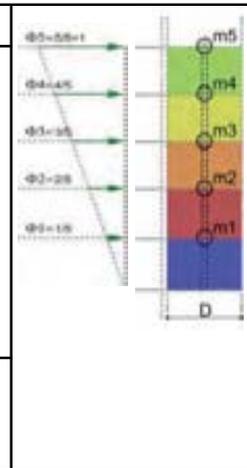
Kenngrößen

Länge:	2,65 m
Breite:	0,55 m
Material:	mat1 -
I	0,85294 m ⁴
Anteil horizontal %	0,107
N_{Ed}	141 kN

MODE 1- Beschleunigungsverteilung "Dreieck"

φ_{ik}	φ_i	$m_i^* = m_i \cdot \varphi_i$	$m_i^* \varphi_i^2$	$m_i^* \varphi_i \cdot h_i$
3,80	1,00	39.185,02	39.185,02	148.903,07
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Σ		39185	39185	148903
Γ		1,00		
H_0		3,80		

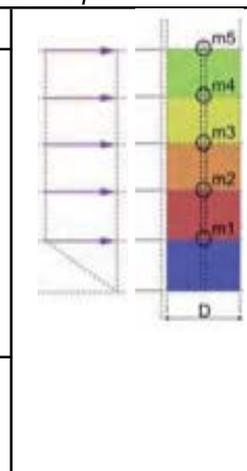
Prinzipiskizze:



MODE 2- Beschleunigungsverteilung "Rechteck"

φ_{ik}	φ_i	$m_i^* = m_i \cdot \varphi_i$	$m_i^* \varphi_i^2$	$m_i^* \varphi_i \cdot h_i$
1,00	1,00	39.185,02	39.185,02	148.903,07
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Σ		39.185	39.185	148.903
Γ		1,00		
H_0		3,80		

Prinzipiskizze:



Widerstand Mode 1:

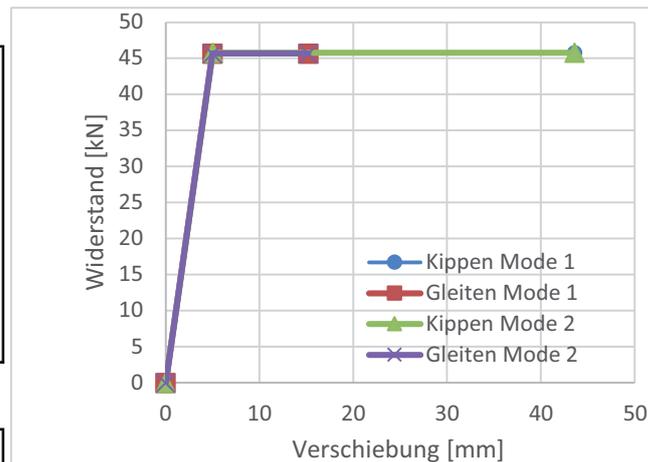
Kippen			
$V_{fRd,1}$	45,79	kN	
v_d	0,060	-	
$d_{y,0}$	5,02	mm	
d_y	5,02	mm	
k_{eff}	9123	kN/m	
d_u	43,59	mm	
μ	8,69	-	
Iterative Ermittlung von $V_{fRd,2}$			
V_{Rd}	46	(Iteration)	
M_{Ed}	173,56	kNm	
N_{Ed}	141,09	kN	
e_{max}	0,88	$e =$	1,23
$>$	0,44	$<$	0,88
D'	1,33	m	
Gleiten			
$V_{fRd,2}$	46	kN	0,00
f_{vd}	0,099	$<$	0,063
$f_{vd,maß}$	0,06	N/mm	
$d_{y,0}$	5,01	mm	
d_y	5,01	mm	
k_{eff}	9123	kN/m	
d_u	15,20	mm	
μ	3,04	-	

Widerstand Mode 2:

Kippen			
$V_{fRd,1}$	45,79	kN	
v_d	0,060	-	
$d_{y,0}$	5,02	mm	
d_y	5,02	mm	
k_{eff}	9123	kN/m	
d_u	43,59	mm	
μ	8,69	-	
Iterative Ermittlung von $V_{fRd,2}$			
V_{Rd}	46	(Iteration)	
M_{Ed}	173,56	kNm	
N_{Ed}	141,09	kN	
e_{max}	0,88	$e =$	1,23
$>$	0,44	$<$	0,88
D'	1,33	m	
Gleiten			
$V_{fRd,2}$	46	kN	0,00
f_{vd}	0,099	$<$	0,063
$f_{vd,maß}$	0,06	N/mm	
$d_{y,0}$	5,01	mm	
d_y	5,01	mm	
k_{eff}	9123	kN/m	
d_u	15,20	mm	
μ	3,04	-	

Bodenparameter/Erdbeben:

S	1,15
T_B (s)	0,2
T_C (s)	0,6
T_D (s)	2
T_E (s)	5
T_F (s)	10
η	1,00 -
$a_{g,soll}$	0,80 m/s ²



Transformation in EMS:

$V_{f,maß}$	45,67 kN
$d_{u,maß}$	15,20 mm
$\Gamma_{maß}$	1,00 -
k^*	9123 kN/m
m^*	39185 kg
T^*	0,41 s
$Se(T^*)$	2,36 s
Fy^*	45,67 kN
Fy^*/m^*	0,12 -
$dt^*_{maß}$	10,13 mm

	$Se(T^*)_{el}$
$0 \leq T \leq T_B$	3,76
$T_B \leq T \leq T_C$	2,30
$T_C \leq T \leq T_D$	3,35
$T_D \leq T \leq 4s$ bzw. T_E	16,28
$T_E \leq T \leq T_F$	24,91
$Se(T^*)_{maß}$	2,30 m/s ²
$a_{g,ist}$	0,82 $\alpha_{ist} = 1,03$

Diskretisiertes Ersatzsystem - Wandscheibe

Bez.	m_i [kg]	z_i [m]	h_i [m]
m1	19.592,51	3,80	3,80
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
Σ	19.592,51	3,80	

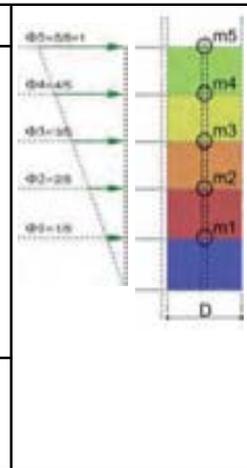
Kenngrößen

Länge:	1,50 m
Breite:	0,55 m
Material:	mat1 -
I	0,15469 m ⁴
Anteil horizontal %	0,053
N_{Ed}	150 kN

MODE 1- Beschleunigungsverteilung "Dreieck"

φ_{ik}	φ_i	$m_i^* = m_i \cdot \varphi_i$	$m_i^* \varphi_i^2$	$m_i^* \varphi_i \cdot h_i$
3,80	1,00	19.592,51	19.592,51	74.451,53
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Σ		19593	19593	74452
Γ		1,00		
H_0		3,80		

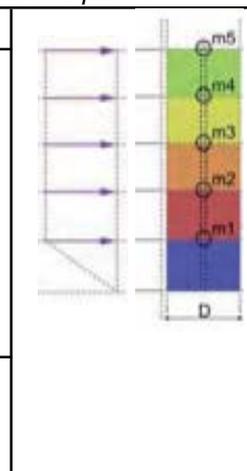
Prinzipiskizze:



MODE 2- Beschleunigungsverteilung "Rechteck"

φ_{ik}	φ_i	$m_i^* = m_i \cdot \varphi_i$	$m_i^* \varphi_i^2$	$m_i^* \varphi_i \cdot h_i$
1,00	1,00	19.592,51	19.592,51	74.451,53
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Σ		19.593	19.593	74.452
Γ		1,00		
H_0		3,80		

Prinzipiskizze:



Widerstand Mode 1:

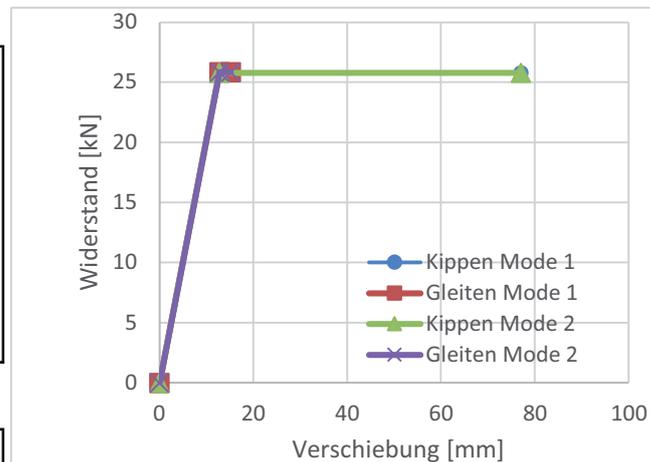
Kippen			
$V_{fRd,1}$	25,80	kN	
v_d	0,113	-	
$d_{y,0}$	12,76	mm	
d_y	12,76	mm	
k_{eff}	2022	kN/m	
d_u	77,01	mm	
μ	6,03	-	
Iterative Ermittlung von $V_{fRd,2}$			
V_{Rd}	26	(Iteration)	
M_{Ed}	98,24	kNm	
N_{Ed}	150,35	kN	
e_{max}	0,50	$e =$	0,65
$>$	0,25	$<$	0,50
D'	0,75	m	
Gleiten			
$V_{fRd,2}$	26	kN	0,00
f_{vd}	0,099	$<$	0,063
$f_{vd,maß}$	0,06	N/mm	
$d_{y,0}$	12,79	mm	
d_y	12,79	mm	
k_{eff}	2022	kN/m	
d_u	15,20	mm	
μ	1,19	-	

Widerstand Mode 2:

Kippen			
$V_{fRd,1}$	25,80	kN	
v_d	0,113	-	
$d_{y,0}$	12,76	mm	
d_y	12,76	mm	
k_{eff}	2022	kN/m	
d_u	77,01	mm	
μ	6,03	-	
Iterative Ermittlung von $V_{fRd,2}$			
V_{Rd}	26	(Iteration)	
M_{Ed}	98,24	kNm	
N_{Ed}	150,35	kN	
e_{max}	0,50	$e =$	0,65
$>$	0,25	$<$	0,50
D'	0,75	m	
Gleiten			
$V_{fRd,2}$	26	kN	0,00
f_{vd}	0,099	$<$	0,063
$f_{vd,maß}$	0,06	N/mm	
$d_{y,0}$	12,79	mm	
d_y	12,79	mm	
k_{eff}	2022	kN/m	
d_u	15,20	mm	
μ	1,19	-	

Bodenparameter/Erdbeben:

S	1,15
T_B (s)	0,2
T_C (s)	0,6
T_D (s)	2
T_E (s)	5
T_F (s)	10
η	1,00 -
$a_{g,soll}$	0,80 m/s ²



Transformation in EMS:

$V_{f,maß}$	25,80 kN
$d_{u,maß}$	15,20 mm
$\Gamma_{maß}$	1,00 -
k^*	2022 kN/m
m^*	19593 kg
T^*	0,62 s
$Se(T^*)$	1,05 s
Fy^*	25,80 kN
Fy^*/m^*	0,13 -
$dt^*_{maß}$	10,13 mm

	$Se(T^*)_{el}$
$0 \leq T \leq T_B$	5,19
$T_B \leq T \leq T_C$	2,30
$T_C \leq T \leq T_D$	2,23
$T_D \leq T \leq 4s$ bzw. T_E	7,21
$T_E \leq T \leq T_F$	10,86
$Se(T^*)_{maß}$	2,23 m/s²
$a_{g,ist}$	0,37 $\alpha_{ist} = 0,47$

Diskretisiertes Ersatzsystem - Wandscheibe

Bez.	m_i [kg]	z_i [m]	h_i [m]
m1	78.370,04	3,80	3,80
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
Σ	78.370,04	3,80	

Kenngrößen

Länge:	4,80 m
Breite:	0,55 m
Material:	mat1 -
I	5,0688 m ⁴
Anteil horizontal %	0,214
N_{Ed}	284 kN

MODE 1- Beschleunigungsverteilung "Dreieck"

φ_{ik}	φ_i	$m_i^* = m_i \cdot \varphi_i$	$m_i^* \varphi_i^2$	$m_i^* \varphi_i \cdot h_i$	
3,80	1,00	78.370,04	78.370,04	297.806,14	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Σ		78370	78370	297806	
Γ		1,00			
H_0		3,80			

Prinzipsskizze:

MODE 2- Beschleunigungsverteilung "Rechteck"

φ_{ik}	φ_i	$m_i^* = m_i \cdot \varphi_i$	$m_i^* \varphi_i^2$	$m_i^* \varphi_i \cdot h_i$	
1,00	1,00	78.370,04	78.370,04	297.806,14	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
Σ		78.370	78.370	297.806	
Γ		1,00			
H_0		3,80			

Prinzipsskizze:

Widerstand Mode 1:

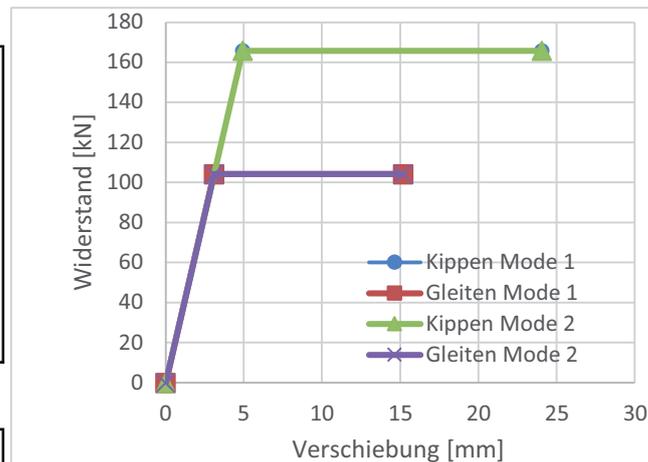
Kippen			
$V_{fRd,1}$	165,83	kN	
v_d	0,067	-	
$d_{y,0}$	4,92	mm	
d_y	4,92	mm	
k_{eff}	33684	kN/m	
d_u	24,07	mm	
μ	4,89	-	
Iterative Ermittlung von $V_{fRd,2}$			
V_{Rd}	104	(Iteration)	
M_{Ed}	396,05	kNm	
N_{Ed}	284,50	kN	
e_{max}	1,39	$e =$	1,39
$>$	0,80	$<$	1,60
D'	3,02	m	
Gleiten			
$V_{fRd,2}$	104	kN	0,00
f_{vd}	0,099	$<$	0,063
$f_{vd,maß}$	0,06	N/mm	
$d_{y,0}$	3,09	mm	
d_y	3,09	mm	
k_{eff}	33684	kN/m	
d_u	15,20	mm	
μ	4,91	-	

Widerstand Mode 2:

Kippen			
$V_{fRd,1}$	165,83	kN	
v_d	0,067	-	
$d_{y,0}$	4,92	mm	
d_y	4,92	mm	
k_{eff}	33684	kN/m	
d_u	24,07	mm	
μ	4,89	-	
Iterative Ermittlung von $V_{fRd,2}$			
V_{Rd}	104	(Iteration)	
M_{Ed}	396,05	kNm	
N_{Ed}	284,50	kN	
e_{max}	1,39	$e =$	1,39
$>$	0,80	$<$	1,60
D'	3,02	m	
Gleiten			
$V_{fRd,2}$	104	kN	0,00
f_{vd}	0,099	$<$	0,063
$f_{vd,maß}$	0,06	N/mm	
$d_{y,0}$	3,09	mm	
d_y	3,09	mm	
k_{eff}	33684	kN/m	
d_u	15,20	mm	
μ	4,91	-	

Bodenparameter/Erdbeben:

S	1,15
T_B (s)	0,2
T_C (s)	0,6
T_D (s)	2
T_E (s)	5
T_F (s)	10
η	1,00 -
$a_{g,soll}$	0,80 m/s ²



Transformation in EMS:

$V_{f,maß}$	104,22 kN
$d_{u,maß}$	15,20 mm
$\Gamma_{maß}$	1,00 -
k^*	33684 kN/m
m^*	78370 kg
T^*	0,30 s
$Se(T^*)$	4,36 s
Fy^*	104,22 kN
Fy^*/m^*	0,13 -
$dt^*_{maß}$	10,13 mm

	$Se(T^*)_{el}$
$0 \leq T \leq T_B$	3,01
$T_B \leq T \leq T_C$	2,30
$T_C \leq T \leq T_D$	4,55
$T_D \leq T \leq 4s$ bzw. T_E	30,05
$T_E \leq T \leq T_F$	46,37
$Se(T^*)_{maß}$	2,30 m/s ²
$a_{g,ist}$	1,51 $\alpha_{ist} = 1,89$

Diskretisiertes Ersatzsystem - Wandscheibe

Bez.	m_i [kg]	z_i [m]	h_i [m]
m1	229.885,44	3,80	3,80
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00
Σ	229.885,44	3,80	

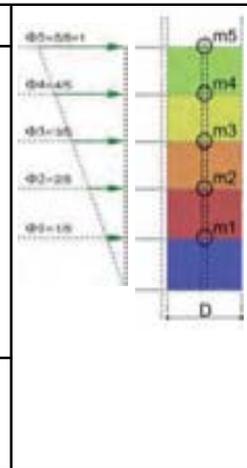
Kenngrößen

Länge:	13,00 m
Breite:	0,55 m
Material:	mat1 -
I	100,696 m ⁴
Anteil horizontal %	0,626
N_{Ed}	550 kN

MODE 1- Beschleunigungsverteilung "Dreieck"

φ_{ik}	φ_i	$m_i^* = m_i \cdot \varphi_i$	$m_i^* \varphi_i^2$	$m_i^* \varphi_i \cdot h_i$
3,80	1,00	229.885,44	229.885,44	873.564,66
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Σ		229885	229885	873565
Γ		1,00		
H_0		3,80		

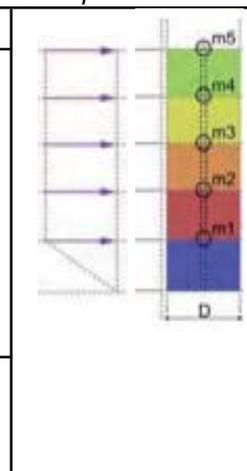
Prinzipskizze:



MODE 2- Beschleunigungsverteilung "Rechteck"

φ_{ik}	φ_i	$m_i^* = m_i \cdot \varphi_i$	$m_i^* \varphi_i^2$	$m_i^* \varphi_i \cdot h_i$
1,00	1,00	229.885,44	229.885,44	873.564,66
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Σ		229.885	229.885	873.565
Γ		1,00		
H_0		3,80		

Prinzipskizze:



Widerstand Mode 1:

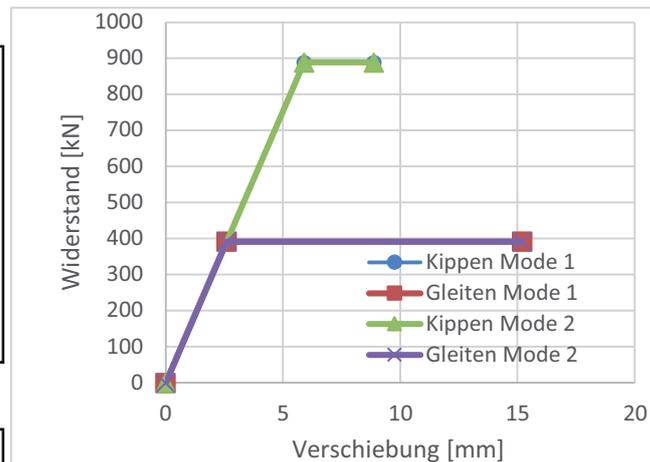
Kippen			
$V_{fRd,1} =$	888,65	kN	
$v_d =$	0,048	-	
$d_{y,0} =$	5,91	mm	
$d_y =$	5,91	mm	
$k_{eff} =$	150334	kN/m	
$d_u =$	8,89	mm	
$\mu =$	1,50	-	
Iterative Ermittlung von $V_{fRd,2}$			
$V_{Rd} =$	392	(Iteration)	
$M_{Ed} =$	1489,54	kNm	
$N_{Ed} =$	549,77	kN	
$e_{max} =$	2,71	$e =$	2,71
$>$	2,17	$<$	4,33
$D' =$	11,37	m	
Gleiten			
$V_{fRd,2} =$	392	kN	0,00
$f_{vd} =$	0,099	$<$	0,063
$f_{vd,maß} =$	0,06	N/mm	
$d_{y,0} =$	2,61	mm	
$d_y =$	2,61	mm	
$k_{eff} =$	150334	kN/m	
$d_u =$	15,20	mm	
$\mu =$	5,83	-	

Widerstand Mode 2:

Kippen			
$V_{fRd,1} =$	888,65	kN	
$v_d =$	0,048	-	
$d_{y,0} =$	5,91	mm	
$d_y =$	5,91	mm	
$k_{eff} =$	150334	kN/m	
$d_u =$	8,89	mm	
$\mu =$	1,50	-	
Iterative Ermittlung von $V_{fRd,2}$			
$V_{Rd} =$	392	(Iteration)	
$M_{Ed} =$	1489,54	kNm	
$N_{Ed} =$	549,77	kN	
$e_{max} =$	2,71	$e =$	2,71
$>$	2,17	$<$	4,33
$D' =$	11,37	m	
Gleiten			
$V_{fRd,2} =$	392	kN	0,00
$f_{vd} =$	0,099	$<$	0,063
$f_{vd,maß} =$	0,06	N/mm	
$d_{y,0} =$	2,61	mm	
$d_y =$	2,61	mm	
$k_{eff} =$	150334	kN/m	
$d_u =$	15,20	mm	
$\mu =$	5,83	-	

Bodenparameter/Erdbeben:

$S =$	1,15
$T_B (s) =$	0,2
$T_C (s) =$	0,6
$T_D (s) =$	2
$T_E (s) =$	5
$T_F (s) =$	10
$\eta =$	1,00 -
$a_{g,soll} =$	0,80 m/s ²



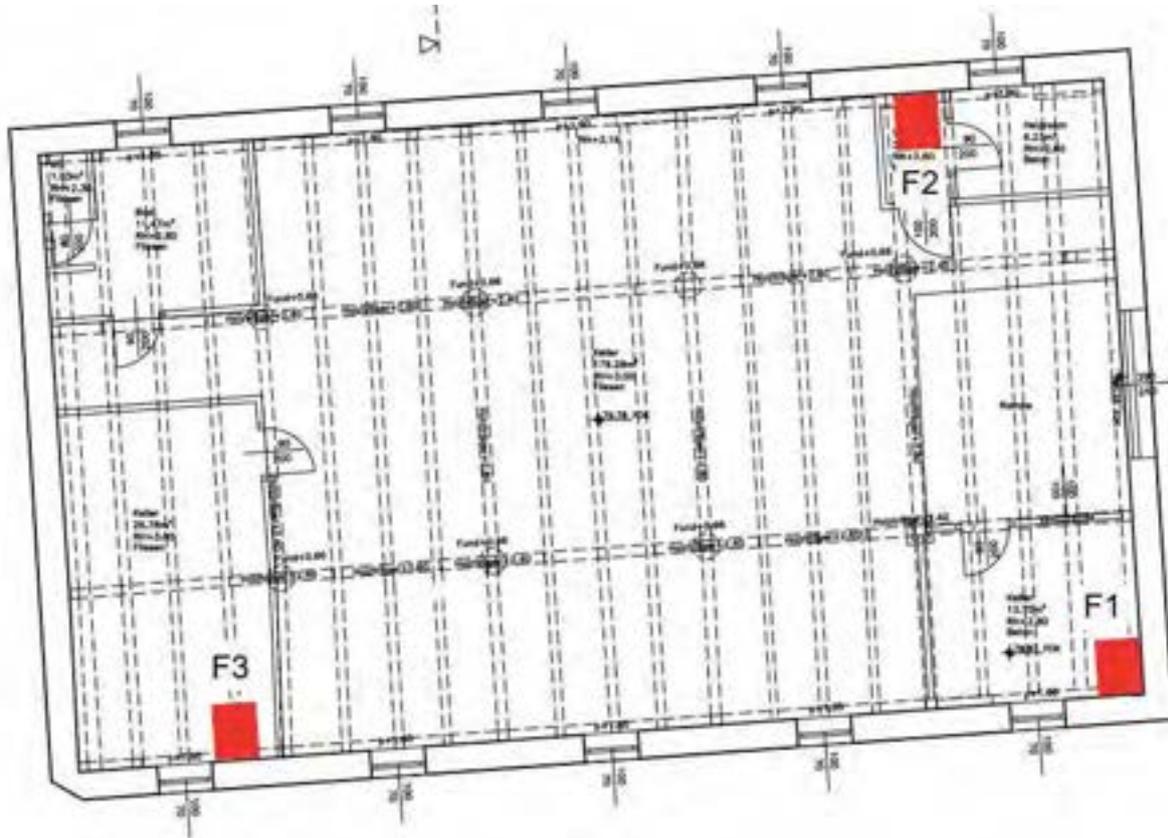
Transformation in EMS:

$V_{f,maß} =$	391,98 kN
$d_{u,maß} =$	15,20 mm
$\Gamma_{maß} =$	1,00 -
$k^* =$	150334 kN/m
$m^* =$	229885 kg
$T^* =$	0,25 s
$Se(T^*) =$	6,63 s
$Fy^* =$	391,98 kN
$Fy^*/m^* =$	0,17 -
$dt^*_{maß} =$	10,13 mm

	$Se(T^*)_{el}$
$0 \leq T \leq T_B$	2,62
$T_B \leq T \leq T_C$	2,30
$T_C \leq T \leq T_D$	5,62
$T_D \leq T \leq 4s$ bzw. T_E	45,72
$T_E \leq T \leq T_F$	70,87
$Se(T^*)_{maß} =$	2,30 m/s ²
$a_{g,ist} =$	2,30 $\alpha_{ist} =$ 2,88

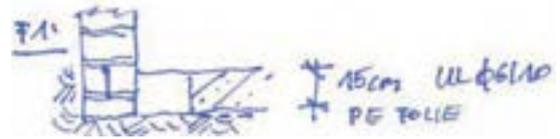
7. Bauteilöffnungen

7.1. Fundamentöffnungen



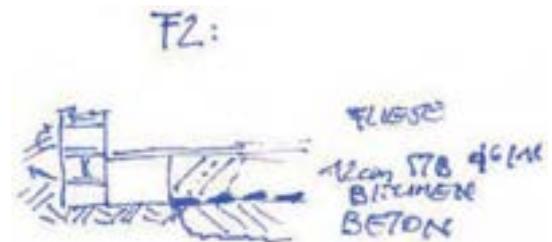
GSCHWANDTL LINDLBAUER

F1



⇒ STAHLBETONKLATTE NUR
ANDECKUNG, KEIN KLATTEKREUZ

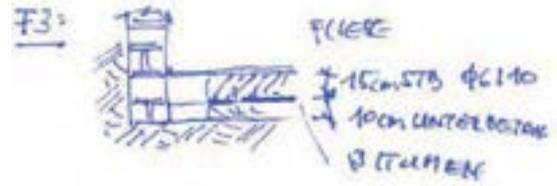
F2



⇒ STAHLBETONKLATTE NUR
ANDECKUNG, KEIN KLATTEKREUZ

GSCHWANDTL LINDLBAUER

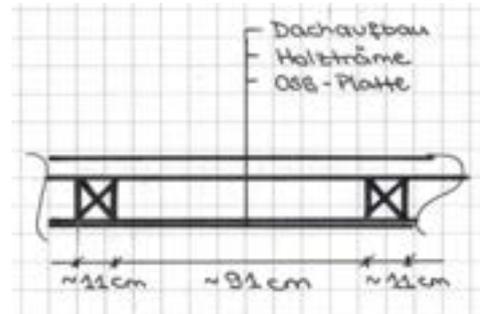
F3



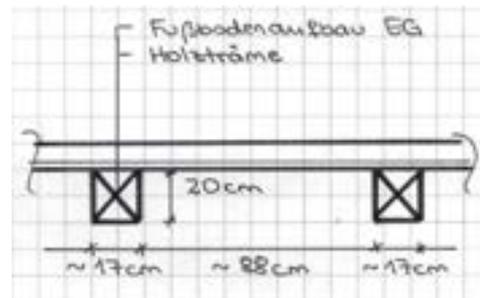
⇒ STAHLDECKPLATTE NUR
ANDECKUNG, KEINE KLARBRILLE

7.2. Deckenöffnungen/ Deckenuntersichten

Deckenöffnung Dachstuhl



Deckenuntersicht Decke . KG



8. Anhang

Anhang A – Mauerwerksgutachten

Gutachten

Berichtsnr.: 2101085-1 **Datum:** 2021-06-30

Auftraggeber: Interspace Arts GmbH
 KLG Satzberg-Rosenhang Parz. 11
 1140 Wien

Gegenstand: Minciostraße 17, 1150 Wien

Inhalt: Bautechnische Untersuchung hinsichtlich Art, Aufbau und struktureller Zustand des Bestandsmauerwerks (Altbestand); Bestimmung der Komponentfestigkeit und der charakteristischen Mauerwerkfestigkeit an ausgewählten Wandbereichen auf Basis ÖN EN 1996-1-1; 2013 / ÖN B 1996-1-1; 2016 und ÖN EN 1996-3; 2009 / ÖN B 1996-3; 2016 im Umfang für den Kenntnisstand KL3

Auftrag: lt. Bestellung vom 2021-05-03

Datum der Probenahme: 2021-06-01

Ort der Probenahme: Minciostraße 17, 1150 Wien

Eingang der Proben: 2021-06-01

1 AUFGABENSTELLUNG / SACHVERHALT

Das gegenständliche Gutachten beinhaltet eine bautechnische Untersuchung am Bestandssobjekt 1150 Wien, Minciostraße an Bestandsmauerwerk (Altbestand) an 6 ausgewählten Wandbereichen (Prüfstellen 1, 2, 3, 4, 6 und 7) in Hinsicht auf die Ausführung des Mauerwerks (Oberflächenzone), sowie hinsichtlich der Komponentfestigkeiten von Ziegel und Mauermörtel. Zusätzlich wurde orientierend ein Fundamentsockel unter einer Stuhlsäule der Holzkonstruktion untersucht (Prüfstelle 5, Beauftragung durch Herrn Arch. Dipl.-Ing. Reinberg im Zuge der Befundaufnahme).

Ziel der Untersuchung ist die Bewertung des Mauerwerks an den ausgewählten Einzelprüfstellen (unter Berücksichtigung der Mauerungsarten) in Hinsicht auf die Beurteilung des Ausnutzungsgrades im IST-Zustand und einer zusätzlichen Belastbarkeit im Rahmen von geplanten Umbaumaßnahmen am Objekt auf Basis der Bestimmungen der Normenreihe ÖN EN 1996-1-1; 2013 / ÖN B 1996-1-1; 2016, ÖN EN 1996-3; 2009 / ÖN B 1996-3; 2016 unter Berücksichtigung der Bestimmungen der ÖN EN 1998-3.

Entsprechend der Objektgröße wird die Mindestanforderung der ÖN bezüglich der Prüfstellenanzahl für den Kenntnisstand KL3 bezogen auf die Materialprüfung (ÖN B 1996-3 Anhang D, Pkt. D.2): min. 2 Serien je Objekt = min. 6 Prüfstellen bei Anwendung von Laboruntersuchungen bzw. min. 1 Prüferie je 1000 m² BGFL mit einer BGFL von weniger als 2000 m² mit 6 Prüfstellen für das Mauerwerk der aufgehenden Wände erfüllt¹⁾. Somit kann für weitere statische Berechnungen ein Konfidenzbeiwert CF_{KL3} = 1,0 zufolge der Materialpaaremetere angenommen werden. Auf die gemäß ÖN B 1996-3; 2016 geltenden Erfordernisse in der Nachweiseführung an Bestandsmauerwerk wird hingewiesen.

¹⁾ Hinweis: Auf die gemäß ÖN B 1996-3; 2016 geltenden Erfordernisse in der Nachweiseführung an Bestandsmauerwerk wurde durch das OFI hingewiesen.

Weiters sollte anhand von zwei Sondieröffnungen der Wandaufbau an diesen Stellen dokumentiert werden (Beauftragung durch Herrn Arch. Dipl.-Ing. Reinberg im Zuge der Befundaufnahme).

2 GELTUNGSBEREICH

Das vorliegende Gutachten dient nach den Informationen des Auftraggebers als Grundlage für die Beurteilung des Mauerwerkkörpers in Hinsicht auf den derzeit vorliegenden Ausnutzungsgrad des Mauerwerks und zur weiteren Beurteilung der Möglichkeiten einer zusätzlichen Belastbarkeit (Ausbau- / Umbaumaßnahmen).

In Hinsicht auf die Anwendbarkeit der im Gutachten ausgewiesenen Rechenwerte sind die Hinweise im Gutachten zu beachten. Bezüglich von Einschränkungen zur Beurteilung für einzelne Geschosse und Wandabschnitte und nicht untersuchte Bereiche siehe die Angaben im Abschnitt „Gutachten“.

Der Inhalt dient ausschließlich der internen Information des Auftraggebers. Vor der Weitergabe an Dritte ist das OFI zu informieren.

3 BEFUND

3.1 Befundaufnahme / PROBENNAHME

Die Untersuchung des Objekts vor Ort mit Probenahme erfolgte am 2021-06-01 in Abstimmung mit dem Auftraggeber. Die Festlegung der Wandabschnitte an denen das Mauerwerk in Hinsicht auf die Festigkeit untersucht wurde (Einzelprüfstellen) erfolgte in Anpassung an die zur Verfügung stehenden Prüfbereiche, sodass maßgebliche lastabtragende Wandteile berücksichtigt werden (Altbestand), sowie die Gegebenheiten des Mauerwerks.

Es wurden insgesamt 6 Einzelprüfstellen in der Oberflächzone des Mauerwerks angelegt und Proben der Mauerwerk-Komponenten entnommen. Die Untersuchungen zur Festigkeit (Laborprüfung) erfolgten sämtlich über die Bestimmung der Komponentenfestigkeiten auf Basis der Bestimmungen der ÖN B 1996-3: 2016, Anhang D. Hinweis: Prüfstellenanzahl je Prüfsérie gemäß ÖN B 1996-3: 1 Prüfsérie Komponentemethode (Laborprüfung) = 3 Einzelprüfstellen für KL3. An den Prüfstellen erfolgte die Probenahme der Mauerwerk-Komponenten Ziegel, Naturstein (soweit in der Probenahmezone vorhanden) und Mauermörtel, durch händisches Ausstemmen (weitere Abgrenzung betreffend eines Natursteinanteils im Mauerwerk siehe Pkt. 4 - Gutachten).

In Tab.1 sind die Prüfstellen für die Bestimmung der Komponentenfestigkeit im Labor angegeben. In Beilage 1 sind die Prüfstellen in Planunterlagen eingetragenen (Plangrundlage: Bestandspläne, zur Verfügung gestellt durch den Vertreter des AG. Ergänzend sind die Prüfstellen in Beilage 2 in einer Fotodokumentation ersichtlich.

Tab. 1-1: Prüfstellen für Bestimmung der Komponentenfestigkeit: Prüfung / Probenahme, Probenahmeöffnung Breite/Tiefe/Höhe [cm] / Höhe der Prüfoffnung über GOK/FOK

Prüfstelle	Beschreibung
1	Außenwand EG; Prüfoffnung rd. 0,25 m ü. FOK (lokal); B/T/H: 32/15/44
2	Außenwand EG; Prüfoffnung rd. 0,30 m ü. FOK (lokal); B/T/H: 24/15/42
3	Außenwand EG; Prüfoffnung rd. 0,10 m ü. GOK (lokal); B/T/H: 22/15/43
4	Außenwand EG; Prüfoffnung rd. 0,30 m ü. GOK (lokal); B/T/H: 27/15/34
5	Fundament Holzkonstruktion KG; Prüfoffnung B/T/H: 15/18/50
6	Außenwand EG; Prüfoffnung rd. 0,47 m ü. GOK (lokal); B/T/H: 28/17/42
7	Außenwand EG; Prüfoffnung rd. 0,50 m ü. GOK (lokal); B/T/H: 22/13/42

3.2 Prüfungen / BEFUND

Gesamtprüfzeitraum: 2021-06-01 – 2021-06-28 (Befundaufnahme / Prüfung - Auswertung). Die Prüfungen wurden in den jeweils fachlich zuständigen Abteilungen im Rahmen der Kompetenz der Zeichnungsberechtigten gemäß OFI-QM-Handbuch durchgeführt.

3.2.1 Visuelle Untersuchungen am Mauerwerk (Randzone / Kernzone)

Die allgemeine visuelle Untersuchung hinsichtlich Art und Aufbau des Mauerwerks an der Oberfläche erfolgte an allen Einzelprüfstellen, örtlich nach Freilegen der Oberfläche, bzw. in der Folge an Sternöffnungen von Einzelprüfstellen mit Probenahme für Labor-Komponentenprüfung. Die Fotodokumentation in Beilage 2 gibt die Situation an den einzelnen Prüfstellen wieder.

3.2.2 Prüfergebnis visuelle Untersuchung der Prüfstellen der Außenwände

Auf Basis der Beobachtungen sind bei dem im Detail beurteilten Wandabschnitten der Prüfstellen 1, 2, 3, 4, 8 und 7 ähnliche Verhältnisse in Bezug auf die Mauerung gegeben.

Bei allen Prüfstellen wurde in der Randzone Ziegelmauerwerk vorgefunden, im Verband gemauert vorgefunden, die Satzfügen sind an allen Prüfstellen vermörtelt, die Qualität der Mauerwerk-Komponenten ist relativ ähnlich. Der Mauermörtel ist bei allen Prüfstellen in der

Randzone sandig (rd. 1 - 3cm), dann relativ kompakt, insgesamt aber von geringer Qualität. Hinweise auf eine höhere Durchfeuchtung des Mauerwerks liegt bei der Prüfstelle 6 vor, bei den anderen Stellen ist die Durchfeuchtung mittelgradig.

Für den gesamten Wandkern können keine detaillierten Angaben gemacht werden. Ausgehend von den Verhältnissen bei den einzelnen Prüfstellen (Oberflächenzone bzw. Stemmtiefe) ist eine Eingrenzung als Ziegelmauerwerk zu treffen. Mitgemauerte Natursteine wurden bei den Prüfstellen in der Randzone nicht vorgefunden.

3.2.3 Prüfergebnis visuelle Untersuchung an der Prüfstelle 5 (Fundament Holzkonstruktion)

Bei der Prüfstelle 5 handelt es sich um einen Fundamentsockel unterhalb einer Stütze der Holzkonstruktion. Dieser ist im oberen Bereich als Ziegelmauerwerk ausgebildet, in der unteren Zone befindet sich Naturstein- bzw. Bruchsteinmauerwerk.

3.2.4 Mauerwerkuntersuchung hinsichtlich Festigkeit – Komponentenmethode

Die Untersuchung der Mauerwerkfestigkeit auf Basis der Komponentenfestigkeit, ermittelt an Laborproben der Wandbaustoffe (Ziegel, Mauerörtel) erfolgt nach einem Verfahren der TU-Wien, Institut für Hochbau, bautechnisches Labor (nicht akkred. Verfahren) unter Beachtung der Bestimmungen der ÖNORM EN 1996-3: 2009 und der baustoffspezifisch angeführten Regulative, unter Berücksichtigung der ÖNORM 23303: 2010 (Druckfestigkeit - akkred. Verfahren) sowie unter Beachtung der inst.-internen SOP 600.006. Nachfolgend sind für die Komponenten die Probenahme, Prüfkörperformen, Vorbehandlung und die Prüfmodalitäten beschrieben.

3.2.4.1 Probenahme

Die Probenentnahme für die Untersuchung der Komponentenfestigkeit im Labor erfolgte im Bereich der Wandoberfläche durch händisches Ausstemmen der Komponenten Ziegel und Stein (soweit vorgefunden) sowie durch vorsichtiges Auslösen von geeigneten Mauerörtel-Prüfkörpern aus der Lagerfuge. Die Größe der Stemöffnung wurde so klein wie möglich gehalten; sie erreichte im Wandquerschnitt ein Ausmaß von rd. 15-25 cm Breite, rd. 15-20 cm Tiefe und rd. 40-50 cm Höhe.

3.2.4.2 Prüfverfahren Komponente Ziegel - Stemmproben

Abweichend von den Bestimmungen der ÖNORM B 3200 und der EN 772-1, in der fünf bzw. sechs Vollsteine zu prüfen sind, wurden zur Minimierung des strukturellen Eingriffs in das Mauerwerk im Einklang mit ÖN B 1996-3 max. 5 Halbsteine bei der jeweiligen Einzelprüfstelle entnommen und der weiteren Prüfung zugeführt.

Im Labor wurden die Ziegelproben auf ein oblonges Maß geschnitten und die Druckflächen (Lagerfuge) plan-geschliffen. Die geschliffenen Ziegel wurden nach Ofentrocknung der Prüfkörper (1d, 105°C *) und weiterer Lagerung im Klima 23°C/mind.50%relF über 5 Tage der Festigkeitsprüfung unterzogen, unter Beachtung der Bestimmungen der ÖN EN 772-1: 2015 in Anlehnung an ONR 23303: 2010 (Druckfestigkeit - akkred. Verfahren) mit einer Spannungs-Steigerungsrate von 0,3 N/mm²/sec (Prüfgerät: Seidner, Geräte-Nr. 416, Kraftbereich 800 kN; SOP 600.006), entsprechend der Einbaurichtung im Bauwerk (Prüfrichtung normal zur Lagerfuge).

*) die Konditionierung wurde auf Basis der Anforderungen an die Prüfling im luftgetrockneten Zustand, Pkt. 7.3.2, EN 772-1, vorgenommen.

3.2.4.3 Prüfverfahren Komponente Naturstein

Die Prüfung der Komponente Stein (Naturstein bei Stein- bzw. Mischmauerwerk) erfolgte in Anlehnung an die Prüfung des Wandbildner-Baustoffes Ziegel. Aus den bei einzelnen Einzelprüfstellen (Wandoberfläche) vorliegenden Natursteinen werden im Nasschnittverfahren mittels Präzisionssäge quadratische Prüfkörper mit mind. 50 mm Kantenlänge hergestellt. Diese Prüfkörper werden an den Druckflächen (Lagerfuge) plan-geschliffen. Im Anschluss erfolgt eine Lagerung bei Raumtemperatur. Nach Ofentrocknung der geschliffenen Prüfkörper (1d, 105°C). Nach einer weiteren Lagerung im Klima 23°C/mind.50%relF über min. 6 Tage erfolgt die Festigkeitsprüfung.

Die Prüfung der einaxialen Druckfestigkeit wird unter Beachtung der ÖNORM EN 1926 in Anlehnung an ONR 23303: 2010 – Druckfestigkeit (akkred. Verfahren) mit einer Spannungs-Steigerungsrate von 1,0 N/mm²/sec durchgeführt (Prüfgerät Seidner, Geräte-Nr. 416, Kraftbereich 600 kN; SOP 600.006). Die Prüfrichtung entspricht der Beanspruchungsrichtung im Bauwerk.

3.2.4.4 Prüfverfahren Komponente Mauermörtel

Der Rechenwert für den Mauermörtel f_m wird nach einem Verfahren des Instituts für Hochbau, TU Wien über eine Umrechnung der geprüften Stempeldruckfestigkeit (Stempeldurchmesser 25 mm) auf die Mörtel-Prismenfestigkeit über die Parameter – Probendicke und erreichte Festigkeit – mittels nicht-linearer Regression gewonnen (Referenzwert 15 mm Mörteldicke).

Die Prüfkörper der Komponente Mauermörtel wurden im Labor hinsichtlich deren Eignung (Durchmesser mind. 25 mm) beurteilt. Es wurde demnach getrachtet eine Mindestanzahl von 10 Stück zu erhalten. Anschließend wurde die maßgebliche Dicke der Prüflinge bestimmt und sodann die Mörtelstücke an den beiden Lagerflächen abgeglichen (Druckflächen parallel). Nach dem fertigen Abgleichen wurden die Proben 6 Tage an der Raumluft (ca. 20°C/50 % relF) konditioniert.

Die Stempeldruckprüfung erfolgte mit einem 25 mm – Stempel (\varnothing 25 mm, $d_{Probe} > 25$ mm) mit einer Spannungs-Steigerungsrate von 0,1 N/mm²/sec (Prüfgerät: Zwick 1474, Geräte-Nr. 289, Kraftbereich 100 kN).

Anmerkung: Die Mörtelproben wurden nach Anlieferung und Prüfkörpervorbereitung nicht weiter behandelt. Die Prüfung erfolgte in einem weitgehend trockenen Zustand. Betreffend die Feuchtigkeitsbelastung des Mauerwerks bzw. Mauermörtels vor Ort siehe Pkt. 3.2.5.

3.2.4.5 Prüfergebnisse Komponentenfestigkeit - Labor-Prüfung

Die Ergebnisse der Festigkeitsprüfungen der Wandbildner-Komponenten Ziegel und Mauermörtel der untersuchten Prüfstellen (Komponentenmethode Labor an vor Ort entnommene Proben) sind übersichtlich in der Beilage dargestellt (Naturstein wurde an den untersuchten Prüfstellen nicht vorgefunden).

In der für die Mauerwerkkomponenten Ziegel und Naturstein angeschlossenen Auswertung ist bereits die Umrechnung der Festigkeitswerte der Prüfkörper auf den 10 cm – Standardprüfkörper mittels der Formbeiwert-Tabelle nach ÖNORM EN 772-1: 2015 angegeben, für die Komponente Mauermörtel die Umrechnung der Stempeldruckfestigkeit der Mörtelproben auf die Mörtel-Prismenfestigkeit (weitere Erläuterung unter Pkt. 4. Gutachten). In Tabelle 2 ist die Anzahl der Einzelprüfkörper für die Komponentenprüfung im Labor angeführt.

Tabelle 2: Prüfkörperanzahl der Wandbildner-Komponenten / Einzelprüfstellen

Prüfstelle	Ziegel [Anzahl Prüfkörper]	Naturstein [Anzahl Prüfkörper]	Mauermörtel [Anzahl Prüfkörper]
Prüfstellen 1, 2, 3, 4, 6, 7	je 5	-	je 15
Prüfstelle 5	5	2	15

3.2.5 Mauerwerkuntersuchung hinsichtlich Feuchtigkeitsbelastung

Für die Abgrenzung einer allfälligen Feuchtigkeitsbelastung des Mauerwerks als Einflussparameter für die Mörtelfestigkeit erfolgte an einzelnen Prüfstellen der Festigkeitsuntersuchung im EG eine Probenahme von Ziegelstücken. Probenahme und Analyse der u.a. Kennwerte wurden auf Basis ÖN B 3355 (alkred. Verfahren) durchgeführt:

- Feuchtigkeitsgehalt F (Masse-%)
- Maximale Wasseraufnahme W_{max} (Masse-%)
- Durchfeuchtungsgrad D (%) – Auswertung: Mittelwertbildung über 4 Prüfstellen
- Restsaugfähigkeit R (Masse-%)

Der Feuchtigkeitsgehalt der entnommenen Mauerwerksproben und die Bestimmung der maximalen Wasseraufnahme wurde mittels der Darr-Methode durchgeführt. Der Durchfeuchtungsgrad gibt an, zu wieviel Prozent die zugänglichen Poren des Baustoffes mit Wasser gefüllt sind und errechnet sich aus dem Feuchtigkeitsgehalt und der maximalen Wasseraufnahme. Für eine halbquantitative Beurteilung des Durchfeuchtungsgrades werden zur überblickmäßigen Darstellung und Klassifizierung die Bereiche – Gering / Mittel / Hoch – wie folgt eingegrenzt: Durchfeuchtungsgrad in %: < 20,0 (gering) / 20-60 (mittel) / > 60,0 (hoch). Die Restsaugfähigkeit gibt an, wie viel Flüssigkeit von einem Baustoff bis zur Sättigung aufgenommen werden kann und errechnet sich aus dem Feuchtigkeitsgehalt und der maximalen Wasseraufnahme.

Prüfergebnisse Feuchtigkeitsbelastung:

Die Ergebnisse der Mauerwerkfeuchtigkeits-Prüfung an den Festigkeits-Prüfstellen sind in Formblatt A6, Beilage 4, dargestellt. Auf Basis des Befundes ergibt sich bei allen

untersuchten Prüfstellen eine geringe bis mittlere Feuchtigkeitsbelastung in der untersuchten Randzone.

3.2.8 Wandaufbauten

An den Sondieröffnungen (Lage → Beilage 1) wurden folgende Wandaufbauten (von innen nach außen) festgestellt:

Sondieröffnung 1 (EG):

- Ziegelmauerwerk
- Putz 15 mm
- Wärmedämmung Glaswolle 50 mm (zwischen Holzunterkonstruktion der Vorsatzschale)
- Gipskerton-Vorsatzschale, einfach beplankt (12,5 mm)

Sondieröffnung 2 (EG, Sockelbereich Außenwand):

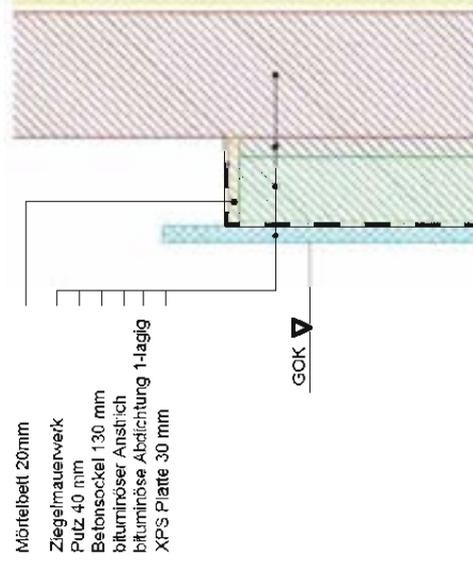


Abbildung 1: Sockelausführung im Bereich der Sondieröffnung 2

4 GUTACHTEN

Die Untersuchung und Bewertung des Mauerwerks erfolgt unter Berücksichtigung der Mauerungsarten in Hinsicht auf die Beurteilung des Ausnutzungsgrades im IST-Zustand und einer eifälligen zusätzlichen Belesbarkeit im Rahmen der geplanten Umbaumaßnahmen am Objekt auf Basis der Bestimmungen der Normenreihe ÖN EN 1996-1-1; 2013 / ÖN B 1996-1-1; 2018 und ÖN EN 1996-3; 2009 / ÖN B 1996-3; 2018 unter Berücksichtigung der Bestimmungen der ÖN EN 1998-3 / ÖN B 1998-3 (Beurteilung von Bestandsobjekten) für den Kenntnisstand KL.3 bezogen auf die Materialprüfung (ÖN B 1996-3; 2018, Anhang D).
Hinweis: Mindestanforderung der ÖN B 1996-3 Anhang D bezüglich der Prüfstellenanzahl: mind. 2 Serien je Objekt = mind. 8 Prüfstellen bei Anwendung von Laboruntersuchungen bzw. mind. 1 Prüfsérie je 1000 m² BGF bzw. bei Untersuchung eines Teilbereiches eines Objektes mit gleichartigen Materialien.

Aufgrund der Probenanzahl der Materialprüfung ist gemäß ÖNORM B 1998-3, Anhang D ein Kenntnisstand (KL, „Knowledge Level“), laut ÖNORM EN 1998-3 bzw. ÖN B 1998-3 von KL 3 für die durchgeführte Mauerwerksuntersuchung gegeben¹⁾. Für weitere statische Berechnungen kann daher gemäß ÖN EN 1998-3 ein Konfidenzbeiwert CF_{KL3} = 1,0 bezogen auf die in diesem Gutachten erstellte Materialprüfung angenommen werden.

Auf die weiteren in ÖN EN 1998-3, Pkt. 3.3.4 zu den Bewertungsgrundlagen „Geometrie“, „konstruktiven Einzelheit“ und „Werkstoffe“ angeführten Kriterien zur Erfüllung von KL3 wird ausdrücklich hingewiesen, ebenso wie auf die in diesem Gutachten angeführten Hinweise betreffend allfälliger Einschränkungen.

4.1 Komponentenfestigkeit an den Einzelprüfstellen

4.1.1 Komponentenfestigkeit Einzelprüfstellen - Komponententestmethode

Die Ableitung der Rechenwerte für die Mauerwerkfestigkeit für die Wandbeustoffs Ziegel und Stein (Naturstein, soweit vorhanden - bei Stein- und Mischmauerwerk) erfolgt nach den Vorgaben von ÖN EN 1996-1-1; 2013, ÖN EN 1996-3; 2009 bzw. ÖN B 1996-3; 2016 unter Berücksichtigung ÖN B 4008-1; 2018 (vormals ONR 24009; 2013). Unter Berücksichtigung der Probenabmessungen für den Einzelprüfkörper leitet sich aus dem Prüfwert der Materialprüfung die normierte Druckfestigkeit des Mauersteines f_b ab ($f_{b,z}$: Ziegel; $f_{b,s}$: Stein; Ermittlung Druckfestigkeit / Umrechnung in Auswertung bereits berücksichtigt).
Körper 10 cm-Würfel; Umrechnung in Auswertung bereits berücksichtigt).

Der Rechenwert für die Druckfestigkeit des Mauerbörtels f_m wird nach einem Verfahren des Instituts für Hochbau, TU Wien über eine Umrechnung der geprüften Stempeldruckfestigkeit (Stempeldurchmesser 25 mm) auf die Mörtel-Prismenfestigkeit über die Parameter

– Probendicke und erreichte Festigkeit – mittels nicht-linearer Regression gewonnen (Referenzwert 15 mm Mörteldicke).

In Tabelle 3 sind die so ermittelten Rechenwerte der Komponentenfestigkeit für die Ermittlung der Mauerwerkfestigkeit für die untersuchten Einzelprüfstellen angegeben.

Tab. 3: Komponentenfestigkeit an Einzelprüfstellen, $f_{b,z}$ – Ziegel, $f_{b,s}$ – Stein (Naturstein), f_m – Mörtel; Einzelprüfstellen (Stemproben) – Komponentenverfahren (Labor-Prüfung)

Prüfstelle	$f_{b,z}$ – Ziegel [N/mm ²]	$f_{b,s}$ – Stein [N/mm ²]	f_m – Mörtel [N/mm ²]
1	19,0	-	1,11
2	16,6	-	1,48
3	16,6	-	1,29
4	19,0	-	1,16
5	30,2	125,1	1,55
6	12,8	-	0,93
7	17,7	-	1,12

4.2 Charakteristische Mauerwerkfestigkeit f_k – Einzelprüfstellen

4.2.1 f_k für Ziegelmauerwerk im Verband gemauert – Komponentenmethode

Die visuelle Beurteilung des Mauerwerks im Bereich der im Detail untersuchten Wendeschnitte in den Kellergeschossen, sowie in Erd- und Obergeschossen weist das dort vorliegende Mauerwerk im Randbereich durchgehend als Ziegelmauerwerk, im Verband gemauert aus.

Die charakteristische Mauerwerkfestigkeit f_k für Ziegel-Bestandsmauerwerk, im Verband gemauert, errechnet sich gemäß ÖN EN 1996-1-1: 2013 / ÖN B 1996-1-1: 2016 bzw. ÖN B 1996-3: 2016 nach folgender Beziehung aus den Komponentenfestigkeiten:

$$f_k = K \cdot f_b^{\alpha} \cdot f_m^{\beta}$$

Für die untersuchten Ziegel ist die Mauersteingruppe 1 gemäß ÖNORM EN 1996-1-1: 2013 anzunehmen, für den Mauermörtel Normalmörtel. Hieraus resultieren nach Tabelle 2, ÖN B 1996-1-1: 2016 / ÖN B 1996-3: 2016 der Beiwert $K = 0,6$, die Hochzahl $\alpha = 0,65$ und die Hochzahl $\beta = 0,25$. Für Bestandsmauerwerk im Verband gemauert ist f_k um 20 % abzumindern (ÖN B 1996-3: 2016).

$$f_k = a \cdot 0,6 \cdot f_b^{0,65} \cdot f_m^{0,25}$$

mit $a = 0,80$ (Abminderung 20% für Bestandsmauerwerk im Verband).

In der nachfolgenden Tabelle 4 werden die Grundwerte¹⁾ der charakteristischen Mauerwerkfestigkeit für die untersuchten Einzelprüfstellen für den Fall Ziegelmauerwerk im Wandbereich auf Basis der ausgewiesenen Komponentenwerte angegeben.

Tab.4: Charakt. Mauerwerkfestigkeit an Einzelprüfstellen, Wandbereich (Labormethode) – Grundwert, Fall Ziegelmauerwerk, im Verband gemauert

Prüfstelle Komp	$f_{k,z,wand}$ – Grundwert [N/mm ²]
1	3,3
2	3,3
3	3,4
4	3,4
6	2,5
7	3,2

4.2.2 f_k für Stein-, Misch- und Bruchsteinmauerwerk – Einzelprüfstelle (PS 5)

Aufgrund der möglichen Differenzierung im Erscheinungsbild ist eine Betrachtung von Mauerwerk bei „Mischmauerung“ in mehreren Formen möglich:

- als Steinmauerwerk, mit verbandartiger Struktur bei überwiegender bzw. sehr hohen Steinanteile und guter Formatierung der Natursteine
- als Mischmauerwerk, mit verbandartiger Struktur

- als unregelmäßiges Stein- bzw. Mischmauerwerk mit bruchsteinartigem Charakter (nur Steine bzw. Steine und Ziegel verwendet), evtl. örtlich zwischen Ziegelabgleichscharen (abgeglichenes Bruchsteinmauerwerk)

Für die Prüfstelle 5 wird von einem unregelmäßigen Stein- bzw. Mischmauerwerk mit bruchsteinartigem Charakter („Bruchsteinmauerwerk“) ausgegangen. Dabei erfolgt die Berechnung in gleicher Weise wie für Ziegel- und Mischmauerwerk mit der Beziehung:

$$f_k = K_{\text{Verb}} \cdot K \cdot f_b \cdot f_m^{0,25}$$

Für die untersuchten Steine ist die Mauersteingruppe 1 gemäß ÖNORM EN 1996-1-1: 2013 anzunehmen, für den Mauermörtel Normalmörtel. Hieraus resultieren nach Tabelle 2, ÖN B 1996-1-1: 2018 / ÖN B 1996-3: 2016 der Beiwert $K = 0,8$. Der zusätzliche Faktor „ K_{Verb} “ wird mit einem Wert zwischen 0,07 bis 0,80 eingesetzt. Dieser Wert ergibt sich in Abhängigkeit des Verhältnisses zwischen Stein- und Mörtelfestigkeit (Basis Diplomarbeit am Institut für Hochbau, TU Wien / vgl. ÖN B 4008-1: 2018). Die Größenbegrenzung für f_b bei Verbandsmauerwerk wird bei diesem Rechenansatz nicht berücksichtigt.

Charakteristisch für die erzielbare Mauerwerkfestigkeit bei Bruchsteinmauerwerk ist ein von der Mörtelfestigkeit abhängiges Maximum. Bei kleinerer bzw. größerer Festigkeit der Wandbildnerkomponente „Stein“ sinkt die Mauerwerkfestigkeit. Diese Bewertung ist wegen der i.d.R. geringeren erzielbaren Mauerwerkfestigkeit im Sinne eines Ansatzes auf der sicheren Seite, von Relevanz.

In Abhängigkeit des Erscheinungsbildes des Mauerwerks wäre bei Vorliegen von Mischmauerwerk das niedrigste Festigkeitsniveau für eine Bewertung maßgebend.

Der Fall Bruchsteinmauerwerk ist für das betrachtete Mauerwerk an der Prüfstelle 5 (Fundamentmauerwerk unter Holzkonstruktion), der wahrscheinlichste, berücksichtigt er doch Stein- und Ziegelwerte. Für den Fall Bruchsteinmauerwerk ergeben sich allerdings auf Basis der Komponentenwerte für den Mörtel und jene für Ziegel bzw. Stein verschiedene Rechenwerte für die charakteristische Mauerwerkfestigkeit, welche vom Verhältnis der angesetzten Rechenwert für die Wandbildner-Komponente „Stein“ und „Mörtel“ abhängt.

Für die Komponente „Stein“ (Naturstein) wurden hohe Festigkeitswerte erhalten in einer Bandbreite von rd. 85 – 165 N/mm². Als Mittelwert aller Steinproben ergibt sich $f_{b,s,WW} = 125$ N/mm². Der Rechenwert für die Ziegel an dieser Stelle liegt bei rd. 30 N/mm², für den Mörtel bei 1,55 N/mm².

Auf Basis der genannten Ausgangswerte ergibt sich für die charakteristische Mauerwerkfestigkeit des Fundament-Bruchsteinmauerwerks an der Prüfstelle 5 als kleinster und daher maßgeblicher Wert:

$$f_{k, \text{BRU, PES}} = 0,8 \text{ N/mm}^2$$

4.3 Beurteilung f_k für die Einzelprüfstellen und für nicht untersuchte Bereiche

4.3.1 Handhabung der Rechenwerte - Allgemeines

Alle in Abschnitt 4.2 angegebenen Rechenwerte für die Mauerwerkfestigkeit gelten grundsätzlich für den Wandbereich und nur bei einwandfreiem Mauerwerkverband (im Fall von Verbandsmauerwerk), bei hohlraumfreier Ausführung und für strukturell schadenfreie Abschnitte. In Bereichen mit strukturellen Schäden an Ziegel, Stein (Naturstein, soweit vorhanden) oder Mörtel (vgl. Pkt. 4.4) oder strukturellen Schäden am Wandkörper (vgl. Pkt. 4.5), wie Durchbrüchen, Auswechslungen, Schlitzen, sowie für Einzelpfeiler sind entsprechende Abminderungen anzusetzen.

Der Einfluss der Feuchtigkeit auf die Festigkeitseigenschaften des Mauermörtels wurde im Rahmen eines Forschungsprojektes am OFI überprüft. Dabei ist festzustellen, dass sich bei voller Sättigung eines nicht oder nicht vollständig auf Basis eines hydraulischen Bindemittels hergestellten Meuermörtels eine Reduktion der Festigkeit gegenüber dem trockenen Zustand von bis zu 40% ergibt. Dies ist in der Laborprüfung, wo der Mörtel bis zur Prüfung weitgehend abtrocknet, zu berücksichtigen.

Im ggst. Fall ist an keiner der Prüfstellen eine erhöhte Belastung gegeben, die eine Abminderung der Mörtelfestigkeit erforderlich macht.

Allgemeiner Hinweis zum statischen Nachweis: Für die Durchführung von statischen Nachweisen sind die Bestimmungen der ÖNORM EN 1996-1-1, ÖN EN 1996-3 bzw. deren nationale Festlegungen und Ergänzungen (ÖN B 1996-1-1 und ÖN EN 1996-3, Ausgabe 2016) zu beachten.

Die im gegenständlichen Gutachten ausgewiesenen charakteristischen Wandfestigkeiten entsprechen dem für den Tragsicherheitsnachweis erforderlichen f_k :

$$N_{\text{Ed}} \leq N_{\text{Rd}} = \phi \cdot f_d \cdot A$$

f_d : Bemessungsdruckfestigkeit des Mauerwerks

(ÖN EN 1996-1-1: der Bemessungswert für eine Materialeigenschaft wird durch Division der charakteristischen Größe mit dem maßgebenden Teilsicherheitsbeiwert für das Material (γ_m) erhalten; $f_d = f_k / \gamma_m$).

Für γ_m ist gemäß ÖN B 1996-1-1 bzw. ÖN B 1996-3 ohne weiterführende Verdichtung des Kollektivs für das ggst. Objekt im Untersuchungsbereich von der **Mauersteinkategorie II** auszugehen (Ausführungskategorie Klasse 3 gemäß ÖN EN 1996-1-1: 2013, vgl. Tabelle 1 – ÖN B 1996-1-1: 2016).

4.3.2 Detailbeurteilung der Mauerwerkfestigkeit an den Einzelprüfstellen – Fall Ziegelmauerwerk / Verbandmauerwerk

Betreffend die Feuchtigkeitsbelastung des Mauerwerks ist an keiner Prüfstelle ein maßgeblicher Feuchtigkeitseinfluss gegeben, der eine Abminderung der Mörtelfestigkeit erforderlich macht.

An den Einzel-Prüfstellen mit durchgehender oder örtlicher Ziegel-MWK-Charakteristik können daher die Rechenwerte für die Komponentfestigkeit und jene für die charakteristische Mauerwerkfestigkeit gemäß Abschnitt 4.2.1 / Tabelle 4 für den Fall Ziegelmauerwerk verwendet werden. Dies setzt allerdings voraus, dass der betreffende Mauerwerkkörper die Voraussetzungen für tragende Wand- bzw. Pfeilerstrukturen erfüllt. Betreffend die Bewertung in nicht-untersuchten Bereichen und im Wandkernbereich siehe untenstehend Pkt. 4.3.3 für „nicht untersuchte Bereiche“.

Strukturelle Schäden in Form von Rissen oder Abplatzungen, sowie Hohlräume wurden direkt an den Einzelprüfstellen nicht beobachtet. Daraus allenfalls resultierende Einflüsse werden ergänzend unter Pkt. 4.5 behandelt.

4.3.3 Beurteilung der Mauerwerkfestigkeit für nicht untersuchte Bereiche

Speziell im Wandfuß bzw. in der Kernzone des Mauerwerks ist im EG eine erhöhte Feuchtigkeitsbelastung nicht unwahrscheinlich (vgl. Pkt. 4.3.2). Für nicht untersuchte Bereiche wäre bei Zutreffen einer höheren Durchfeuchtung eine Festigkeitseinbuße beim Mörtel zu treffen. Als Abgrenzung wäre mit einem 1. Ansatz einer höheren Durchfeuchtung (rd. 80-90% Durchfeuchtungsgrad) eine daraus resultierende 20%-ige Abminderung des Mörtelfestigkeitswertes anzusetzen.

Im Falle einer Trocknung von betroffenem durchfeuchtertem Mauerwerk ist eine rechnerische Erhöhung einer derart abgeminderten Mörtelfestigkeit möglich. Bezüglich weiterer Einschränkungen in Bezug auf die Mörtelqualität vgl. Pkt. 4.4.

4.3.3.1 Fall Ziegelmauerwerk im Verband gemauert / nicht untersuchte Bereiche

Die Mauerwerkfestigkeit in nicht untersuchten Wandabschnitten der einzelnen Geschosse, Fall Ziegelmauerwerk im Verband gemauert kann auf Basis der unter Pkt. 4.2 angeführten Komponentenwerte mit geschossweiser Kollektivbildung, bzw. geschossübergreifender Kollektivbildung, auf Basis gleichwertiger Ausführung und ähnlicher Materialqualität beurteilt werden. Nachfolgend wird dazu eine Auswertung vorgenommen, entsprechend der Verteilung der Einzel-Prüfstellen im Objekt (entsprechend der vorgenommenen Einteilung der Prüfstellen (vgl. Pkt. 1).

Die Prüfserien-Komponentenwerte für Ziegel und Mörtel der Einzelprüfstellen ergeben sich auf Basis der Streuung der Mittelwerte der jeweiligen Prüfstellenwerte entsprechend dem Minimum aus dem Mittelwert der Prüfstellenwerte bzw. aus dem Prüfstellen-Mittelwert $\times 1,25$ (kleinerer Wert maßgeblich). **Maßgebliche Komponentenwerte für die Berechnung von f_k sind fett-gedruckt.**

Tabelle 5: Charakteristische Mauerwerkfestigkeit für nicht untersuchte Bereiche für den Wandbereich – Grundwert: Ziegelmauerwerk, im Verband gemauert; maßgebliche Komponentenwerte für die Berechnung von f_k sind fett-gedruckt; Auswertung für KE: Prüfstellen-Mittelwert / Rechenwert

Bereich	$f_{b,z,nu} - MW$ [N/mm ²]	$f_{b,z,nu} - KE$ [N/mm ²]	$f_{m,nu} - MW$ [N/mm ²]	$f_{m,nu} - KE$ [N/mm ²]	$f_{k,nu}$ [N/mm ²]
Außenwände	17,5	10,6 / 13,3	1,18	0,93 / 1,16	2,7

Legende: MW: Mittelwert; KE: kleinster Einzelwert

An den Prüfstellen wurde keine erhöhte Mauerwerk-Durchfeuchtung beobachtet, dies ist jedoch speziell im Kernbereich, oder aber Richtung Wandfuß nicht ganz auszuschließen. Für nicht untersuchte Bereiche wäre bei Vorliegen einer erhöhten Durchfeuchtung in einem 1. Ansatz eine Abminderung der Mörtelfestigkeit um rd. 20% berücksichtigt:

Reduzierter Komponentenwert Mauermortel für nicht untersuchte Bereiche im Bereich EG, Wandkern/Wandfuß:

$$f_{m,red} = 0,93 \text{ N/mm}^2$$

Reduzierte charakteristische Mauerwerkfestigkeit (1. Ansatz) für nicht untersuchte Bereiche im Bereich Erdgeschoss bei allfälliger stark erhöhter Feuchtigkeitsbelastung. Fall Ziegelmauerwerk im Verband gemauert:

$$\text{Bereich Außenwände: } f_{k,z,i,red} = 2,5 \text{ N/mm}^2$$

4.3.4 Abgrenzung Tragverhalten aufgrund unterschiedlicher Mauerungsausführung Randzone / Kernzone

Für den Fall einer unterschiedlichen Ausführung von Oberflächen- und Kernzone des Mauerwerks kann eine Abgrenzung des Tragverhaltens im Verhältnis der Querschnittanteile erfolgen. Die unterschiedliche Charakteristik im Tragverhalten ist im 1. Ansatz nach dem Verhältnis der Steifigkeit (E-Modul x Querschnittanteil) zu berücksichtigen.

4.4 Verwendung der Rechenwerte bezüglich Mörtelzustand

Auf Basis des visuellen Befundes ist bei den untersuchten Einzelprüfstellen kein Randzonenabzug in maßgeblicher Größenordnung wegen einer stark reduzierten strukturellen Mörtelfestigkeit in der Randzone (Mörtel stark sandig) zu berücksichtigen, die betroffene Randzone beträgt nur wenige cm (rd. 1 - 3cm).

Für allenfalls nach einem ergänzenden Befund an anderen Wandabschnitten festgestellten größeren Einschränkungen des tragenden Wandquerschnittes durch Schädigung des Mörtels wäre eine Abminderung der nachgewiesenen Mörtelfestigkeit und damit der charakteristischen Wandfestigkeit bzw. eine Reduktion des tragenden Querschnittes in Rechnung zu stellen.

Nach einer Instandsetzung geschädigter Randzonen, z.B. durch Auskratzen der Fugen und Wiederverfüllen mit entsprechendem Mauermortel wäre ein derart eingeschränkt belastbarer Wandteil wieder voll anrechenbar (1:1 mit Altbestand).

4.5 Strukturelle Schäden am Mauerwerk

Am untersuchten Mauerwerk wurden an den Einzelprüfstellen an der Oberfläche / Randzone keine gravierenden strukturellen Schäden beobachtet.

Für weitere Bereiche des Wandbildners sind allenfalls Eingriffe in Form von Ausmauerungen, Durchbrüchen oder Schlitzen in Form einer Einschränkung der Verbandswirkung oder einer Einschränkung des tragenden Querschnittes zu berücksichtigen.

Grundsätzlich sind bei Vorliegen von strukturellen Schäden oder Eingriffen im Zuge der Baumaßnahmen nach vorheriger Beurteilung entsprechende - evtl. auch temporäre - Maßnahmen zu setzen, bzw. in weiterer Folge nach Maßgabe der Beeinträchtigung der Tragfähigkeit Mauerwerksinjektionen zur Festigung (s.u.) bzw. Verstärkungsmaßnahmen durchzuführen.

Die in diesem Gutachten angeführten Rechenwerte für die Mauerwerkfestigkeit gelten in jedem Fall nur für schadenfreies Mauerwerk.

Sollten im Verlauf der Umbauarbeiten Schäden entstehen, so ist in gleicher Weise eine Instandsetzung des Mauerwerks zu planen bzw. durchzuführen. Bei Anlegen von Wandöffnungen ist auf mögliche Bewegungen, bedingt durch Kraftumlagerungen Rücksicht zu nehmen (z.B. Schubableitung der Gewölbe und Bögen).

Etwas Risse sind nach Freilegen der Wandoberfläche (wo erforderlich) und Beurteilung zu verdämmen und mittels einer Injektion, z.B. mit Feinstzementsuspension oder Kunstharz zu schließen. Bedarfsweise ist im Zusammenhang mit geplanten Umbauarbeiten bei Vorliegen von Rissen eine Rissbeobachtung angezeigt, bzw. eine temporäre Sicherung anzubringen.

4.6 Aufnahme von Horizontalkräften im Mauerwerk - Verbandmauerwerk

Die charakteristische Schubfestigkeit von Mauerwerk gemäß ÖN EN 1996-1-1 / ÖN B 1996-1-1 resultiert aus dem Minimum der Versagensformen „Mörtelversagen“ und „Steinversagen“ sowie der Art der Ausbildung der Stoßfugen (vermörtelt oder unvermörtelt). Für das „Mörtelversagen“ sind dann wiederum die mittleren rechnerischen Druckspannungen entsprechend der Einwirkungskombinationen sowie eine charakteristische Anfangsscherfestigkeit in Abhängigkeit des Mörtels und Mauersteines anzusetzen. Die entsprechenden Rechenansätze für Verbandmauerwerk sind den ÖN EN 1996-1-1 / ÖN B 1996-1-1 zu

entnehmen. Nach dem visuellen Befund an den Einzelprüfstellen ist von vollflächig vermörtelten Stossfugen auszugehen.

Hieraus folgt:

$$f_{vk} = f_{vk,0} + 0,4 \cdot \sigma_d \leq 0,065 \cdot f_b$$

f_{vk} charakteristische Schubfestigkeit von Mauerwerk

$f_{vk,0}$ charakteristische Anfangsscherfestigkeit (Haftfestigkeit) ohne Auflast

σ_d Bemessungsdruckspannung rechtwinklig zur Schubkraft in der betrachteten Querschnittsebene (Mittelwert der Vertikalspannungen im überdrückten Bereich unter der entsprechenden Lastkombination)

f_b normierte Steindruckfestigkeit

Die charakteristische Anfangsscherfestigkeit $f_{vk,0}$ beschreibt das Mörtel-Versagen von Mauerwerk bei fehlender Normalspannung und kann entweder durch Versuche ermittelt oder der Tabelle 3 der ÖNORM B 1996-1-1: 2016 entnommen werden (M1: $f_{vk,0} = 0,1 \text{ N/mm}^2$; M2: $f_{vk,0} = 0,2 \text{ N/mm}^2$; M10: $f_{vk,0} = 0,3 \text{ N/mm}^2$). Zwischenwerte für $f_{vk,0}$ können linear interpoliert werden; Für Mörtelfestigkeiten unter M1 ist der Ansatz einer Anfangsscherfestigkeit nicht zulässig.

Für Wandschnitte mit Verbandmauerwerk-Charakteristik können die mit den ausgewiesenen Mörtelfestigkeiten in Pkt. 4.2 bzw. 4.3 (mit Berücksichtigung einer allfälligen Reduktion aus Feuchtigkeitsbelastung) ermittelten Rechenwerte für die Einzelprüfstellen bzw. für nicht untersuchte Bereiche angewendet werden (vgl. Pkt. 4.3.) *)

*) Es wird darauf hingewiesen, dass die angeführten Berechnungsansätze gemäß ÖNORM von einer Ausführung in Verbandcharakteristik und entsprechenden Randbedingungen ausgehen.

Für die Durchführung von statischen Nachweisen sind die Bestimmungen der ÖN EN 1996-1-1: 2013 / ÖN B 1996-1-1: 2016 zu beachten. Die charakteristische Schubfestigkeit entspricht dem für den Tragsicherheitsnachweis erforderlichen f_{vk} .

$$V_{Ed} \leq V_{Rd} = f_{vd} \cdot t \cdot l_e$$

f_{vd} : Bemessungsdruckfestigkeit der Schubfestigkeit des Mauerwerks

(ÖN EN 1996-1-1: der Bemessungswert für eine Materialaigenschaft wird durch Division der charakteristischen Größe mit dem maßgebenden Teilsicherheitsbeiwert für das Material (γ_m) erhalten; $f_{vd} = f_{vk} / \gamma_m$).

Für γ_m ist gemäß ÖN B 1996-1-1 bzw. ÖN B 1996-3 ohne weiterführende Verdichtung des Kollektivs für das ggst. Objekt im Untersuchungsbereich von der **Mauersteinkategorie II** auszugehen (Ausführungskategorie Klasse 3 gemäß ÖN EN 1996-1-1: 2013, vgl. Tabelle 1 – ÖN B 1996-1-1: 2016).

5 BEILAGEN

- (1) Planliche Darstellung der Prüfstellen (Plangrundlage: Bestandspläne)
- (2) Fotodokumentation Prüfstellen
- (3) Auswertung Komponentfestigkeit Einzelprüfstellen
- (4) Auswertung Feuchtigkeitsbelastung, Formblatt A6

Das vorliegende Gutachten Nr. 2101085-1 umfasst 21 Blätter mit 5 Tabelle(n), 1 Abbildung(en), 4 Beilage(n).

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das untersuchte Problematerial. Gutachten dürfen Dritten entgeltlich oder unentgeltlich nur im vollständigen Wortlaut unter namentlicher Anführung des OFI zugänglich gemacht werden. Sämtliche Prüfungen unterliegen einem Qualitätssicherungsprogramm gemäß EN ISO/IEC 17025:2017. Die Erstellung von Gutachten erfolgt nicht im Rahmen der Akkreditierung als Prüf- und Inspektionsstelle.

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der OFI Technologie & Innovation GmbH in der aktuellsten Version, welche auf www.ofi.at zum Download bereitstehen.



Ing. Martin Reisinger
Sechsbearbeiter

DI Dr. Günther Fleischer
Prüfleiter

	Untersigner/Signer:	Guenther Fleischer
	Zeitpunkt/Timestamp:	01.07.2021 14:28
	Verifikation/Verification:	Die Gültigkeit der elektronischen Signatur kann jederzeit unter www.handy-signatur.at überprüft werden. <i>The validity of the electronic signature can be verified at any time at www.handy-signatur.at.</i>
Dieses Dokument ist mit einer qualifizierten elektronischen Signatur unterzeichnet. Gemäß §4 (1) des Österreichischen Signaturgesetzes (SigG) ist diese rechtlich gleichwertig mit einer eigenhändigen Unterschrift. <i>This document is signed with a qualified electronic signature. According to §4 (1) of the Austrian Signature Act it is legally equivalent to a handwritten signature.</i>		

Prüfbericht

Berichtsnr.: 2101085-2 **Datum:** 2021-06-30

Auftraggeber: Interspace Arts GmbH
KLG Satzberg-Rosenhang Parz. 11
1140 Wien

Gegenstand: Minciostraße 17, 1150 Wien

Inhalt: Bautechnische Untersuchung der Holzbauteile,
Untersuchung des Bodenaufbaus im KG

Auftrag: lt. Bestellung vom 2021-05-03

Datum der Probenahme: 2021-06-01

Ort der Probenahme: Minciostraße 17, 1150 Wien

Eingang der Proben: -

1 AUFGABENSTELLUNG

Auftragsgemäß sollten im gegenständlichen Objekt Untersuchungen zur Zustandsbeurteilung der tragenden Holzbauteile (soweit zugänglich) durchgeführt werden.

Zusätzlich wurden zwei Sondierstellen an der Bodenplatte angelegt und an einer Stelle die Dachverkleidung geöffnet.

2 GELTUNGSBEREICH

Über den Anwendungsbereich des Prüfberichtes wurden dem OFI keine Informationen zur Verfügung gestellt. Der Prüfbericht dient ausschließlich der internen Information des Auftraggebers und ist als Entscheidungsgrundlage für Dritte nicht geeignet. Vor der Weitergabe an Dritte ist die Zustimmung des OFI einzuholen.

3 UNTERLAGEN

Folgende Unterlagen wurden zur Verfügung gestellt:

- Planunterlagen (Grundrisse EG und KG, Schnitte)

4 PRÜFUNGEN

Die Prüfungen wurden in den jeweils fachlich zuständigen Abteilungen im Rahmen der Kompetenz der Zeichnungsberechtigten gemäß OFI QM-Handbuch durchgeführt.

Die Prüfungen vor Ort erfolgten am 2021-06-01.

4.1 Visuelle Untersuchung, Untersuchungen an der Oberfläche

Die visuellen Untersuchungen erfolgten nach dem Augenschein. Die Abmessungen wurden mit einem Stahlmaßband bzw. einer elektronischen Schiebeline (Mitutoyo, Geräte-Nr. 3190) gemessen.

4.2 Untersuchung des Holzsubstanz, weiterführende Untersuchungen

Neben den visuellen Untersuchungen wurde in den Schadenbereichen der Querschnittsverlust des Bauteils durch Abdöpfen und punktuelles Anbohren mit einem Hobbohrer ermittelt.

An ausgewählten Stellen wurde die Holzfeuchtigkeit mittels Holzsuchtrockenmeter, Wöhler HF 550 mit Erweichsonde, gemessen.

5 ERGEBNISSE

Die Lage der Profi- bzw. Schadenstellen sind in den Abbildungen 1 bis 3 dargestellt. Die Profi- und Schadenpläne der drei Ebenen sind in größerem Format in der Beilage enthalten.



Abbildung 1: Profi- / Schadenstellen, KG



Abbildung 2: Profi- / Schadenstellen, EG

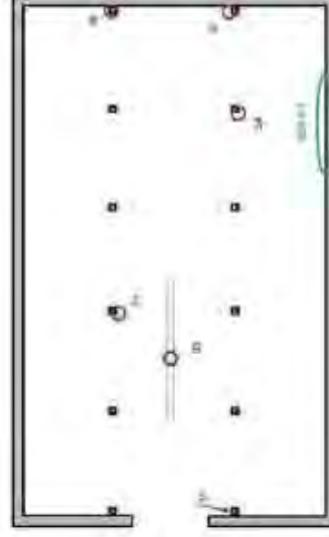


Abbildung 3: Profi- / Schadenstellen, DG

5.1 Befund Prüfstelle 1, KG

Bauteil: Längsbalken (H / B = 22 / 21 cm) mit Schlosse (4,5x1x74 cm)

Schadenbild: ehernialiger Insektenbefall (ausgesprochenlich nicht aktiv) im Korridorbereich

Querschnittsverlust: ~ 3x2 cm

Holzfeuchte: 12,5-13 M-%



Abbildung 4: Prüfstelle 1

5.2 Befund Prüfstelle 2, KG

Bauteil: Querbeikon (H / B = 21 / 18 cm)

Schadenbild: ehernialiger Insektenbefall (ausgesprochenlich nicht aktiv), oberflächlich

Querschnittsverlust: ~ 1 cm

Holzfeuchte: 12,4 M-%



Abbildung 5: Prüfstelle 2

5.3 Befund Prüfstelle 3, KG

Bauteil: Kopfbänder

Schadenbild: Kopfbänder fehlen, bis auf einige Wandstützen, im gesamten KG



Abbildung 8: Prüfstelle 3

5.4 Befund Prüfstelle 4, KG

Bauteil: Querbalken (H / B=20 / 17 cm)

Schadenbild: ehem. Insektenbefall (augenscheinlich nicht aktiv), oberflächlich ca. 1,8 m

Querschnittsverlust < 1 cm

Holzfeuchte: 12,2 M-%



Abbildung 7: Prüfstelle 4

5.5 Befund Prüfstelle 5, KG

Beutelt: Querbohlen

Schadenbild: Spuren eines eihemaligen Insektenbefalls (augenscheinlich nicht aktiv), oberflächlich auf ca. 1,1 m



Abbildung 6: Prüfstelle 6

5.6 Befund Prüfstelle 8 und 7, KG

Beutelt: Deckenschalung

Schadenbild: Spuren eines eihemaligen Insektenbefalls (augenscheinlich nicht aktiv), oberflächlich



Abbildung 8: Prüfstelle 8 und 7

Befund Prüfstelle 8, KG

Bauart: Stütze (20 / 21 cm)

Schadenbild: geringfügige Spuren eines ehemaligen Insektenbefalls (augenscheinlich nicht aktiv) über dem Betonsockel, oberflächlich

Holzfeuchte: 14,4 M-%



Abbildung 10: Prüfstelle 8

5.7 Befund Prüfstelle 9, KG

Bauart: Stütze (16 / 20 cm)

Schadenbild: leichter oberflächliche Schichten

Querschnittsverlust: ~ 1 cm

Holzfeuchte: 17,3 M-%



Abbildung 11: Prüfstelle 9

5.8 Befund Prüfstelle 10, KG

Bauteil: Stütze (18 / 20 cm)
Schadenbild: oberflächliche Schäden
Querschnittsverlust: ~ 1,5 - 3 cm
Holzfeuchte: 17,0 - 33,2 M-%



Abbildung 12: Prüfstelle 10

5.9 Befund Prüfstelle 11, KG

Bauteil: Längsbalken (H / B=22 / 21 cm)
Schadenbild: ehermäßiger Insektenbefall (ausgerechnetlich nicht studiy) im Kantenbereich
Querschnittsverlust: ~ 3-4 cm
Holzfeuchte: 13,0 M-%

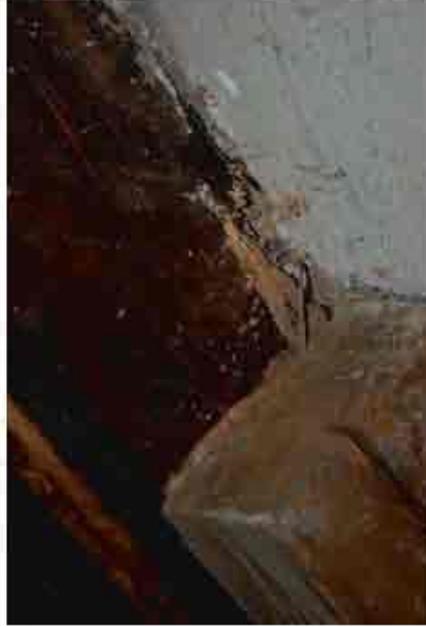


Abbildung 11: Prüfstelle 11

5.10 Befund Prüfstelle 12, KG

Bauteil: Kragbalken (H / B=23 / 20 cm) mit Schließe (4,5x1x75 cm)

Schadensbild: ehernialiger Insektenbefall (augenscheinlich nicht aktiv)

Querschnittsverlust: lokal bis zu ~ 4 cm

Holzfeuchte: 16,7 M-%

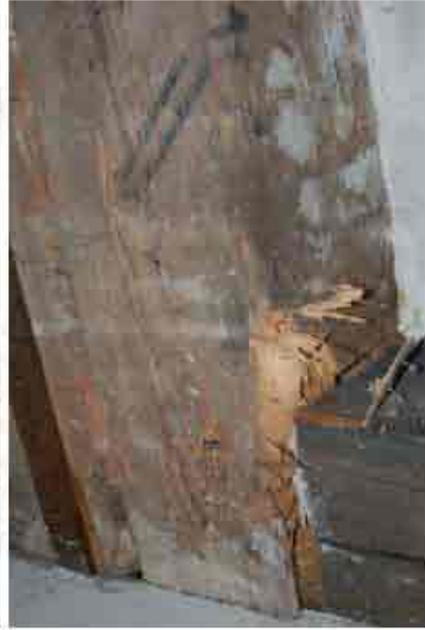


Abbildung 14: Prüfstelle 12

5.11 Befund Prüfstelle 13, KG

Bauteil: Kragbalken (H / B=22 / 21 cm)

Schadensbild: oberflächlicher ehernialiger Insektenbefall (augenscheinlich nicht aktiv)

Querschnittsverlust: < 1 cm

Holzfeuchte: 13,0 M-%



Abbildung 15: Prüfstelle 13

5.12 Befund Prüfstelle 14, KG

Bauteil: Balken Ober PS 8

Schadenbild: geringfügiger oberflächlicher ehemaliger Insektenbefall (augenscheinlich nicht aktiv)

Holzfeuchte: 14,3 M-%



Abbildung 18: Prüfstelle 14

5.13 Befund Prüfstelle 15, KG

Bauteil: Querbalken (H/B=19/18 cm)

Schadenbild: ehemaliger Insektenbefall (augenscheinlich nicht aktiv), Ausfluglöcher auf ca. 3 m Länge erkennbar

Querschnittsverlust: ~ 1-3 cm

Holzfeuchte: 11,7 M-%



Abbildung 17: Prüfstelle 15

5.14 Befund Prüfstelle 16, KG

Bauteil: Querbalken (H / B=18 / 14,5 cm)

Schadensbild: oberflächlicher ehermässiger Insektenbefall (augenscheinlich nicht aktiv)

Querschnittsverlust: ~ 2 cm (fokal)

Holzfeuchte: 14,2 M-%



Abbildung 16: Prüfstelle 16

5.15 Befund Prüfstelle 17, KG

Bauteil: Querbalken

Schadensbild: geringfügiger oberflächlicher ehermässiger Insektenbefall (augenscheinlich nicht aktiv)



Abbildung 16: Prüfstelle 17

5.18 Befund Prüfstelle 18, KG

Bauteil: Querbalken (H/B=19 / 18 cm)

Schadensbild: oberflächlicher ehmäßiger Insektenbefall (augenscheinlich nicht aktiv)

Querschnittsverlust: <1 cm

Holzfeuchte: 12,3 M-%



Abbildung 20: Prüfstelle 18

5.17 Befund Prüfstelle 19, KG

Bauteil: Balken mit Schließe

Schadensbild: Schließe nicht mehr ordentlich verankert



Abbildung 21: Prüfstelle 19

5.18 Befund Prüfstelle 20, KG

Bauteil: Querballen (H / B=18 / 18 cm)

Schadensbild: ehemaliger Insektenbefall (augenscheinlich nicht aktiv)

Querschnittsverlust: ~ 3 cm



Abbildung 20: Prüfstelle 20

5.19 Befund Prüfstelle 21, KG

Bauteil: Mauerbank Auflagerbalkenoberseite

Schadensbild: vermehrt (vermutlich Brautfäule)

Querschnittsverlust: ~ 3-4 cm

Holzfeuchte: 17,2 - 23,0 M-%

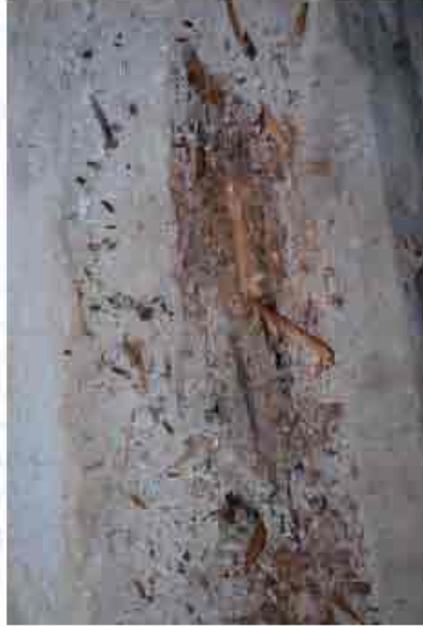


Abbildung 21: Prüfstelle 21

5.20 Bertund Prüfstelle 22, KG

Bauteil: Stütze (20 / 20 cm)

Schadensbild: leichte Spuren eines ehernalligen Insektenbefalls (augenscheinlich nicht aktiv) über dem Betonsockel, oberflächlich

Holzfeuchte: 13,5 M-%



Abbildung 24: Prüfstelle 22

5.21 Bertund Prüfstelle 23, KG

Bauteil: Stütze (17 / 19 cm)

Schadensbild: ehernalliger Insektenbefall (augenscheinlich nicht aktiv)

Querschnittsverlust: ~ 3 cm

Holzfeuchte: 19,9 M-%



Abbildung 25: Prüfstelle 23

5.22 Befund Erkundungsselle B1, KG

Beutelt: Bodenplatte Dicke ~15 cm



Abbildung 26: Prüfzelle B1

5.23 Befund Erkundungsselle B2, KG

Beutelt: Bodenplatte Dicke ≥ 15 cm



Abbildung 27: Prüfzelle B2

5.24 Befund Prüfstelle 24, EG

Bauart: Stütze (21 / 22 cm)

Schadensbild: ehemaliger Insektenbefall (augenscheinlich nicht aktiv), auf einer Seite

Querschnittsverlust: ~ 1 cm

Holzfeuchte: 12,2 M-%



Abbildung 28: Prüfstelle 24

5.25 Befund Prüfstelle 25, EG

Bauart: Stütze (21 / 21 cm)

Schadensbild: ehemaliger Insektenbefall (augenscheinlich nicht aktiv) an 3 Stellen

Querschnittsverlust: ~ 2 cm

Holzfeuchte: 11,8 M-%



Abbildung 29: Prüfstelle 25

5.28 Befund Prüfzelle 26, E0

Bauteil: Stütze (21 / 22 cm)

Schadensbild: ehernalliger Insektenbefall (augenscheinlich nicht aktiv) an zwei Stellen

Querschnittsverlust: ~ 1 – 2 cm

Holzfeuchte: 11,4 M-%



Abbildung 30: Prüfzelle 26

5.27 Befund Prüfzelle 27, E0

Bauteil: Stütze

Schadensbild: ehernalliger Insektenbefall (augenscheinlich nicht aktiv), beflüchtigt

Querschnittsverlust: ~ 1 – 2 cm

Holzfeuchte: 12,3 M-%



Abbildung 31: Prüfzelle 27

5.28 Befund Prüfstelle 28, EG

Bauteil: Stütze

Schadensbild: ehemaliger Insektenbefall (augenscheinlich nicht aktiv), leicht, oberflächlich

Querschnittsverlust: ~ 1 cm

Holzfeuchte: 11,2 M-%



Abbildung 32: Prüfstelle 28

5.29 Befund Prüfstelle 29, EG

Bauteil: Stütze

Schadensbild: ehemaliger Insektenbefall (augenscheinlich nicht aktiv), teilweise an zwei Seiten

Querschnittsverlust: ~ 1 – 2 cm

Holzfeuchte: 12,9 M-%



Abbildung 33: Prüfstelle 29

5.38 Befund Prüfstelle 30, EG

Bauteil: Stütze (20 / 21 cm)

Schadensbild: ehernalliger Insektenbefall (augenscheinlich nicht aktiv)

Querschnittsverlust: ~ 1 - 2 cm

Holzfeuchte: 14,5 M-%



Abbildung 34: Prüfstelle 30

5.31 Befund Prüfstelle 31, DG

Bauteil: Stütze (18 / 20 cm)

Schadensbild: ehernalliger Insektenbefall (augenscheinlich nicht aktiv), Kleinfleischig

Querschnittsverlust: ~ 1 - 2 cm

Holzfeuchte: 10,7 M-%



Abbildung 34: Prüfstelle 31

5.32 Befund Prüfstelle 32, DG

Bauteil: Stütze (17 / 21 cm)

Schadensbild: ehernalliger Insektenbefall (augenscheinlich nicht aktiv), kleinflechtig

Querschnittsverlust: ~ 1 cm

Holzfeuchte: 12,8 M-%



Abbildung 36: Prüfstelle 32

5.33 Befund Prüfstelle 33, DG

Bauteil: Tram Zwischenboaden (H / B=12 / 9 cm)

Schadensbild: ehernalliger Insektenbefall (augenscheinlich nicht aktiv), kleinflechtig

Querschnittsverlust: ~ 1 cm

Holzfeuchte: 10,5 M-%



Abbildung 37: Prüfstelle 33

5.34 Befund Prüfstelle 34, DG

Bauteil: Stütze (18 / 22 cm)

Schadenbild: ehernalliger Insektenbefall (augenscheinlich nicht aktiv), kleinflechtig

Holzfeuchte: 10,4 M-%



Abbildung 38: Prüfstelle 34

5.35 Befund Prüfstelle 35 entspricht Sonderöffnung 51, DG

Bauteil: Folie hinter OSB-Deckbeplankung

Schadenbild: die Folie ist nicht luftdicht angeschlossen

keine Schäden an Trümen vorhanden



Abbildung 39: Prüfstelle 35

5.38 Befund Prüfzelle 36, DG

Bauteil: Stütze

Schadensbild: ehernalliger Insektenbefall (ausgesprochenlich nicht aktiv), kleinflechtig

Querschnittsverlust: ~ 1 cm

Holzfeuchte: 10,6 M-%



Abbildung 40: Prüfzelle 36

5.37 Befund Prüfzelle 37, DG

Bauteil: Stütze

Schadensbild: ehernalliger Insektenbefall (ausgesprochenlich nicht aktiv), kleinflechtig

Querschnittsverlust: ~ 1 cm

Holzfeuchte: 10,3 M-%



Abbildung 41: Prüfzelle 37

6 HINWEIS / ERGÄNZENDE STELLUNGNAHME

Für die Sanierung eines vorgefundenen sind die Vorgaben der ÖNORM B 3802-4, Ausgabe 2015, „Holzschutz im Bauwesen – Teil 4: Bekämpfungs- und Sanierungsmaßnahmen gegen Pilz- und Insektenbefall“, zu berücksichtigen.

7 BEILAGE

- Schadstellenpläne (3 Seiten, DIN A3)
-

Der vorliegende Prüfbericht Nr. 2101085-2 umfasst 44 Blätter mit 0 Tabelle(n), 41 Abbildung(en), 1 Beilage(n).

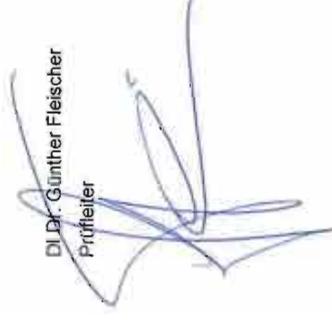
Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das untersuchte Problematerial. Prüfberichte dürfen Dritten entgeltlich oder unentgeltlich nur im vollständigen Wortlaut unter namentlicher Anführung des OFI zugänglich gemacht werden. Sämtliche Prüfungen unterliegen einem Qualitätssicherungsprogramm gemäß EN ISO/IEC 17025:2017.

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der OFI Technologie & Innovation GmbH in der aktuellen Version, welche auf www.ofi.at zum Download bereitstehen.

Ing. Martin Reisner
Sachbearbeiter



DI Dr. Gunther Fleischer
Prüfleiter



Anhang C - Bohrprofil

EDV-Nr.: 17650004	BGK/BI-Nr.: G650/IV	Adresse: 1150 Wien Ibsenstraße - Sporckplatz
Projekt:		Auftraggeber: <small>MA29-Baugrundkataster</small>
		Besteller:

Ausführende Firma:

Geräteführer:

M 1:100

GOK [mWN]: **81.31**
GOK [müA]: **237.99**

Koord. Y: **-1495**
Koord. X: **340608**

Neig. zu Lot: **0°**
geot.B.: **09**

AZr. von: **09.08.1972** Plan Nr.:
AZr. bis: **11.08.1972**

Aufschluss	Wasserbeobachtung Zeit Datum	TIEFE relativ absolut [m üA]	Boden- signatur	L V	K Z	TIEFE relativ zu GOK	TIEFE absolut [m üA]	SCHICHTBESCHREIBUNG		Proben Versuche	
								Bodenarten, Formen, Eigenschaften, Gefügemerkmale, Farben			
Bohrung	k.A. für D.		A			0.00	237.99	Anschüttung; keine weiteren Angaben;			
						0.60	237.39	Sand; schluffig, gering tonig; braun;			
						1.20	236.79	Schluff; tonig, sandig; braun;			
						1.70	236.29	Schluff; sehr sandig, sehr tonig; braun;			
	10.08.	1 ▽	1.80			2.20	235.79	Schluff; tonig, sandig; braun;			
			236.19								
							3.50	234.49	Schluff; tonig, sandig; graubraun;		
							3.90	234.09	Schluff; tonig; graubraun;		
							4.80	233.19	Schluff; tonig; grau;		
							5.70	232.29	Schluff; tonig, sandig; graubraun;		
						6.50	231.49	Kies; sandig, schluffig, tonig; graubraun;			
						7.20	230.79	Schluff; tonig; grau;			
10.00						10.00	227.99				

VERFÜLLUNG:

0.00m - 10.00m : Sonstige, k.A.

HINWEIS:

Die von der MA 29 gemäß Beschluss des Gemeinderates vom 14.12.2005, Pr.Zl. 04932-2005/0001-GSV aus dem Baugrundkataster zur Verfügung gestellten Daten sind unverbindlich. Die dargestellten Daten sind das Produkt einer Datenbank. Für die Richtigkeit der Daten wird keine wie immer geartete Haftung übernommen. DVR 0000191 - V321