OFI Technologie & Innovation GmbH
Firmensitz: 1030 Wien, Franz-Grill-Straße 5, Objekt 213
t: +43 1 798 16 01 - 0 | office@ofi.at | www.ofi.at

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 Bestandmauerwerks (Altbestand); Bestimmung der Komponentenfestigkeit 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 Bestandsobjekt 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 Komponentenfestigkeiten 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 Prüfserie je 1000 m² BGFL mit einer BGFL von weniger als 2000 m² mit 6 Prüfstellen für das Mauerwerk der aufgehenden Wände erfüllt [1]). Somit kann für weitere statische Berechnungen ein Konfidenzbeiwert CF_{KL3} = 1,0 zufolge der Materialparameter angenommen werden. Auf die gemäß ÖN B 1996-3: 2016 geltenden Erfordernisse in der Nachweisführung an Bestandsmauerwerk wird hingewiesen.

[1]) Hinweis: Auf die gemäß ÖN B 1996-3: 2016 geltenden Erfordernisse in der Nachweisführung 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 Oberflächenzone 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 Prüfserie gemäß ÖN B 1996-3: 1 Prüfserie Komponentenmethode (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 eingetragen (Plangrundlage: Bestandpläne, 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 / Probennahme, Probenahmeöffnung Breite/Tiefe/Höhe [cm] / Höhe der Prüföffnung über GOK/FOK

Prüfstelle	Beschreibung
1	Außenwand EG; Prüföffnung rd. 0,25 m ü. FOK (lokal); B/T/H: 32/15/44
2	Außenwand EG; Prüföffnung rd. 0,30 m ü. FOK (lokal); B/T/H: 24/15/42
3	Außenwand EG; Prüföffnung rd. 0,10 m ü. GOK (lokal); B/T/H: 22/15/43
4	Außenwand EG; Prüföffnung rd. 0,30 m ü. GOK (lokal); B/T/H: 27/15/34
5	Fundament Holzkonstruktion KG; Prüföffnung B/T/H: 15/16/50
6	Außenwand EG; Prüföffnung rd. 0,47 m ü. GOK (lokal); B/T/H: 28/17/42
7	Außenwand EG; Prüföffnung 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 Stemmöffnungen 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, 6 und 7 ähnliche Verhältnisse in Bezug auf die Mauerung gegeben.

Bei allen Prüfstellen wurde in der Randzone Ziegelmauerwerk vorgefunden, im Verband gemauert vorgefunden, die Setzfugen sind an allen Prüfstellen vermörtelt, die Qualität der Mauerwerkkomponenten 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, Mauermörtel) 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 ONR 23303: 2010 (Druckfestigkeit - akkred. Verfahren) sowie unter Beachtung der inst.-internen SOP 600.006. Nachfolgend sind für die Komponenten die Probennahme, 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 Mauermörtel-Prüfkörpern aus der Lagerfuge. Die Größe der Stemmöffnung 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 600 kN; SOP 600.006), entsprechend der Einbaurichtung im Bauwerk (Prüfrichtung normal zur Lagerfuge).

*) die Konditionierung wurde auf Basis der Anforderungen an die Prüfung 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 Nassschnittverfahren mittels Präzisionssäge quadratische Prüfkörper mit mind. 50 mm Kantenlänge herausgearbeitet. Diese Prüfköper 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/mm²sec 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 danach 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 (Ø 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. Probennahme und Analyse der u.a. Kennwerte wurden auf Basis ÖN B 3355 (akkred. Verfahren) durchgeführt:

- Feuchtigkeitsgehalt F (Masse-%)
- Maximale Wasseraufnahme W_{max} (W_m) (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.

3.2.6 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)
- Gipskarton-Vorsatzschale, einfach beplankt (12,5 mm)

Sondieröffnung 2 (EG, Sockelbereich Außenwand):

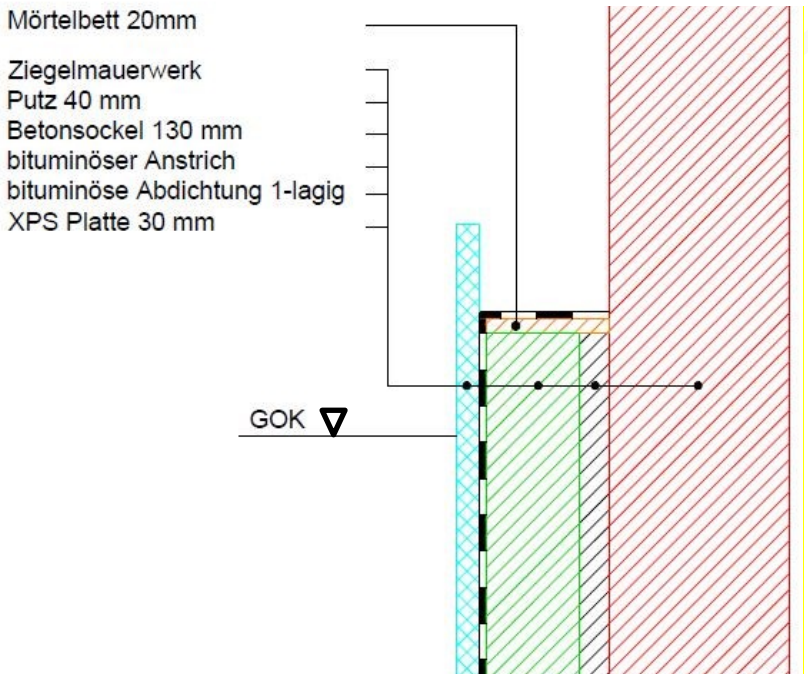

Abbildung 1: Sockelausführung im Bereich der Sondieröffnung 2

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 allfälligen zusätzlichen Belastbarkeit im Rahmen der geplanten Umbaumaßnahmen am Objekt auf Basis der Bestimmungen der Normenreihe ÖN EN 1996-1-1: 2013 / ÖN B 1996-1-1: 2016 und ÖN EN 1996-3: 2009 / ÖN B 1996-3: 2016 unter Berücksichtigung der Bestimmungen der ÖN EN 1998-3 / ÖN B 1996-3 (Beurteilung von Bestandsobjekten) für den **Kenntnisstand KL3** bezogen auf die Materialprüfung (ÖN B 1996-3: 2016, Anhang D).

Hinweis: Mindestanforderung der ÖN B 1996-3 Anhang D bezüglich der Prüfstellenanzahl: mind. 2 Serien je Objekt = mind. 6 Prüfstellen bei Anwendung von Laboruntersuchungen bzw. mind. 1 Prüfserie je 1000 m² BGFL bzw. bei Untersuchung eines Teilbereiches eines Objektes mit gleichartigen Materialien.

Aufgrund der Probenanzahl der Materialprüfung ist gemäß ÖNORM B 1996-3, Anhang D ein Kenntnisstand (KL, „Knowledge Level“), laut ÖNORM EN 1998-3 bzw. ÖN B 1996-3 von **KL 3** für die durchgeführte Mauerwerksuntersuchung gegeben [1]). Für weitere statische Berechnungen kann daher gemäß ÖN EN 1998-3 ein Konfidenzbeiwert CFKL3 = 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 Einzelheiten“ 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 - Komponentenmethode

Die Ableitung der Rechenwerte für die Mauerwerkfestigkeit für die Wandbaustoffe 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 Einzelprüfköper 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 / Umrechnungsfaktoren vgl. ÖN EN 772-1: 2015; Bezugsprobekörper 10 cm-Würfel; Umrechnung in Auswertung bereits berücksichtigt).

Der Rechenwert für die Druckfestigkeit des Mauermörtels 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 (Stemmproben) – Komponentenverfahren (Labor-Prüfung)

Prüfstelle	$f_{b,z}$ – Ziegel [N/mm²]	$f_{b,s}$ – Stein [N/mm²]	f_m – Mörtel [N/mm²]
1	**19,0**	**-**	**1,11**
2	**16,6**	**-**	**1,46**
3	**18,8**	**-**	**1,29**
4	**19,0**	**-**	**1,18**
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 Wandabschnitte 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:

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

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 α = 0,65 und die Hochzahl β = 0,25. Für Bestandsmauerwerk im Verband gemauert ist f_k um 20 % abzumindern (ÖN B 1996-3: 2016).

$$f_k = a * 0.6 * f_b^{0,65} * f_m^{0,25}$$

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

In der nachfolgenden Tabelle 4 werden die Grundwerte [1]) 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	$f_{k, Z\text{-}Mwk}$ – Grundwert [N/mm²]
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 überwiegenden bzw. sehr hohen Steinanteil und guter Formatisierung 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:

$$f_k = K_{Verb} * K * f_b^{0,65} * f_m^{0,25}$$

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: 2016 / ÖN B 1996-3: 2016 der Beiwert K = 0,6. 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- <u>und</u> 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 $f_{b,S,MW}$ = 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:

$$f_{k,BRU,\ PS5} = 0{,}8\ N/mm^2$$

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 Mauermörtels 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:

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

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 Komponentenfestigkeit 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 durchfeuchtetem 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 Materialqualitäten 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-Mindestwert x 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-Mindestwert / Rechenwert

Bereich	$f_{b,Zi,nu}$ **– MW**	$f_{b,Zi,nu}$ **– KE**	$f_{m,nu}$ **– MW**	$f_{m,nu}$ **– KE**	$f_{k,Zi,nu}$
	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
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 Mauermörtel für nicht untersuchte Bereiche im Bereich EG, Wandkern/Wandfuß:

$f_{m,nu,red}$ = **0,93** N/mm²

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

Bereich Außenwände: $f_{k,Zi,nu\text{-}red}$ = **2,5** N/mm²

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 Querschnittsanteile erfolgen. Die unterschiedliche Charakteristik im Tragverhalten ist im 1. Ansatz nach dem Verhältnis der Steifigkeit (E-Modul x Querschnittsanteil) 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 Mauermörtel 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).

Etwaige 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 Verbandsmauerwerk 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:

$$f_{vk} = f_{vk0} + 0{,}4 \cdot \sigma_d \leq 0{,}065 \cdot f_b$$

f_{vk} charakteristische Schubfestigkeit von Mauerwerk

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

σ_d Bemessungsdruckspannung rechtwinkelig 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 N/mm², M2: $f_{vk,0}$ = 0,2 N/mm², ≥ M10: $f_{vk,0}$ = 0,3 N/mm²). Zwischenwerte für $f_{vk,0}$ können linear interpoliert werden; Für Mörtelfestigkeiten unter M1 ist der Ansatz einer Anfangsscherfestigkeit nicht zulässig.

Für Wandabschnitte 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}.

$$V_{Ed} \leq V_{Rd} = f_{vd} * t * l_c$$

f_{vd}: Bemessungsdruckfestigkeit der Schubfestigkeit 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; $f_{vd} = f_{vk} / \gamma_m$).

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 Komponentenfestigkeit 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 Probematerial. 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 aktuellen Version, welche auf www.ofi.at zum Download bereitstehen.

TECHNOLOGIE & INNOVATION GMBH
ofi

Ing. Martin Reisner Sachbearbeiter	DI Dr. Günther Fleischer Prüfleiter

	Unterzeichner/*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. *The validity of the electronic signature can be verified at any time at www.handy-signatur.at.*
Dieses Dokument ist mit einer qualifizierten elektronischen Signatur unterzeichnet. Gemäß §4 (1) des Österreichischen Signaturgesetzes (SigG) ist diese rechtlich gleichwertig mit einer eigenhändigen Unterschrift. *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.*		