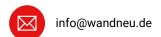


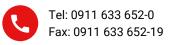
# Hauptmarkt 16 90403 Nürnberg

Fassadeninstandsetzung

## RESTAURIERUNGSDOKUMENTATION















## **Vorwort**

## Hauptmarkt 16, Nürnberg

Die vorliegende Dokumentation über die ausgeführten Maßnahmen an dem Büro- und Geschäftshaus am Hauptmarkt 16 in Nürnberg besteht aus einem Text- und einem Bildteil. Im vorangestellten Textteil finden sich eine Beschreibung des Vorzustandes und des Restaurierungszieles, eine Darlegung der Maßnahmen, die von Dezember 2023 bis September 2024 ausgeführt wurden sowie die Maßnahmenkartierung.

Anschließend folgt der Bildteil zur exemplarischen Dokumentation der Vor-, Zwischen- und Endzustände.

Der Anhang enthält Gutachten, Testprotokolle sowie technische Datenblätter der verwendeten Materialien.

Wir bedanken uns für das uns entgegengebrachte Vertrauen und die angenehme Zusammenarbeit. Wir freuen uns schon jetzt auf zukünftige gemeinsame Projekte.



#### **Manuel Alvarez**

Geschäftsführer WandNeu GmbH





# Inhaltsverzeichnis

Projektdatenblatt	4
1 Objekt	5
1.1 Kurze Geschichte	5
1.2 Beschreibung Zustand vor Beginn der Maßnahmen	5
2 Restaurierungsziel	8
3 Ausgeführte Maßnahmen	10
3.1 Vorbereitende Maßnahmen	10
3.2 Gerüstbau	10
3.3 Untergrundvorbereitung	11
3.4 Steinrestaurierung	12
4 Verwendete Materialien	14
5 Maßnahmenkartierung	17
6 Fotodokumentation der ausgeführten Maßnahmen	30
6.1 Vorzustand	31
6.2 Ausgeführte Maßnahmen	32
6.3 Endzustand	63
Anhang 1: Gutachten Herr Dr. Grunenberg	70
Anhang 2: Befund Büro Claus Messingschlager	108
Anhang 3: Hilti HIT-HY 270 Testprotokoll Mauerwerk	112
Anhang 4: Hilti HIT-HY 270 Testprotokoll Vorsatzplatten	117
Anhang 5: Zulassung DIBt Hilti HIT-HY 270	122
Anhang 6: Technische Datenblätter	143
Quellen	163

# Projektdatenblatt

**Objekt** Büro- und Geschäftshaus

Hauptmarkt 16 90403 Nürnberg

Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald

1778

**Leistungen** Fassadeninstandsetzung

**Zeitraum** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München im Auftrag der

Objekte Nürnberg GmbH & Co. KG

Hansaallee 177 40549 Düsseldorf

**Sachverständiger** Herr Dr. Thomas Grunenberg

Dipl.-Mineraloge Schläuhle 18 A

86465 Welden bei Augsburg

**Baustatik** Herr Claus Messingschlager

Dipl.-Ing. (FH) Büro für Baustatik Abenberger Str. 6 90451 Nürnberg

**Denkmalamt** Bayerisches Landesamt

für Denkmalpflege Hofgraben 4 80539 München

**Gebietsreferentin** Frau Dr. Kathrin Müller

Projektleitung Herr Sven Gillarek

Abteilungsleitung Steintechnik

WandNeu GmbH Walter-Bouhon-Str. 3 90427 Nürnberg

**Dokumentation** Bianca Schelling, i. A. für WandNeu





# Objekt

Bei dem bearbeiteten Objekt handelt es sich um das Büro- und Geschäftshaus am Hauptmarkt 16 in Nürnberg (Abb. 1 und 2).

## 1.1 Kurze Geschichte

Der Hauptmarkt in Nürnberg begann ursprünglich als jüdisches Viertel im 12. Jahrhundert. Nach einem Pogrom 1349, bei dem fast 600 Juden getötet wurden, wurde das Viertel zerstört und in einen Marktplatz umgewandelt. Erst 1809 wurde der Hauptmarkt offiziell so benannt. Während des Zweiten Weltkriegs erlebte der Platz umfangreiche Zerstörung und wurde nach 1945 neu bebaut. Das Gebäude Hauptmarkt 16 ist Teil dieses Ensembles und steht heute unter Denkmalschutz.

# 1.2 Beschreibung des Zustands vor Beginn der Maßnahmen

Ursprünglich war für die Fassade des Büro- und Geschäftshauses nur eine Notsicherung geplant. Diese Planung relativierte sich jedoch. Zwei Drittel der Fugen waren

#### Abbildung 1, links

Lage des Gebäudes am Hauptmarkt neben der Frauenkirche (Gebäude unten)

#### Abbildung 2, rechts

Süd- und Westfassade vom Hauptmarkt aus gesehen nach Abschluss der Maßnahmen

an den Flanken gerissen. Eine umfangreiche Fugensanierung war angezeigt. Steinergänzungen waren nötig, Risse zogen die Fassadenplatten in Mitleidenschaft. Vormauerwerksplatten waren in ihrer Grundsubstanz so geschädigt, dass sie nicht mehr haltbar waren, andere waren zwar haltbar, aber in ihrer Verankerung gelockert.

## **Auszug Gutachten 22. August 2023**

Sachverständigenbüro Dr. Thomas Grunenberg, Dipl-Mineraloge:

"Die Fassade umfasst jeweils das EG sowie das 1.-3. OG. Darüber befindet sich die Attika mit einer umlaufenden Balustrade aus Naturstein.

Die Öffnungen der Balustrade sind mit Ziegelsteinrinnen



<sup>1</sup> Quelle: Hauptmarkt (Nürnberg), https://de.wikipedia.org/wiki/Hauptmarkt\_(Nürnberg)



gefüllt, welche in den Zwickeln mit Mörtel fixiert sind. Einzelne Zwickelfüllungen aus Mörtel haben sich gelöst und fallen ab. Die Füllungen der Balustrade sind umlaufend mit einem Textilnetz (Maschenweite 5 cm) gesichert. Es ist nicht auszuschließen, dass ausreichend kleine Mörtelstücke das Netz passieren und herabfallen.

Die Hauptflächen der Fassade bestehen aus Sandsteinplatten mit unterschiedlich stark ausgebildeter Schichtung und gleichmäßiger Korngröße. Nach Augenschein handelt es sich um Sandstein aus der Umgebung von Nürnberg. [...]

Das Erdgeschoss ist von den Obergeschossen durch eine Reihe Sandsteinplatten mit grob gerillter Oberfläche abgesetzt. Die geschlossenen Wandscheiben der Fassaden vom 1. bis 3. Obergeschoss bestehen aus 23 Reihen von Sandsteinplatten mit einer Höhe von jeweils ca. 40 cm und freien Längen von ca. 60 cm bis 120 cm. Die Sandsteinplatten sind im Läuferverband mit versetzten Stoßfugen eingebaut. Die Balustrade der Attika ist durch eine breitere Plattenreihe von der Hauptfassade abgesetzt.

Die Sandsteinplatten haben eine Dicke von ca. 4,0 cm. Die Steine an den Ecken des Gebäudes sind als L-Steine gefertigt, wodurch ein massiver Charakter der Sandsteinfassade erzielt wird. Die L-Steine haben eine Dicke von ca. 8 cm. Die Stoß- und Lagerfugen zwischen den Sandsteinplatten sind mit einem Fugenmörtel gefüllt. Stellenweise hat sich der Fugenmörtel aus den Fugenkammern gelöst, oder befindet sich im Zustand der Ablösung. An offenen Stoßfugen ist zu erkennen, dass die Sandsteinplatten im oberen und unteren Drittel der Steinhöhe mit Stahlankern am Untergrund befestigt sind. [...]

#### Abbildung 3

Die West- und Südfassade in Richtung Hauptmarkt vor Beginn der Maßnahmen im Jahr 2023

## Ansicht West (Hauptmarkt)

An der Balustrade der Attika haben sich einzelne Zwickelfüllungen aus Mörtel gelöst und können das zur Absicherung gespannte Textilgitter passieren und herabfallen.

Das massive Traufgesims der Attika weist mehrere große Ausbrüche und Anrisse auf. Es ist von einer erheblich eingeschränkten Stabilität auszugehen.

Die Mörtelfuge zwischen dem Fußgesims der Attika und der obersten Plattenreihe hat sich herausgelöst. Durch die offene Fuge kann Regenwasser hinter die Sandsteinfassade laufen.

Die oberste Plattenreihe hat sich aus ihrer ursprünglichen Lage gelöst und steht von links nach rechts zunehmend bis 4 cm vor dem darüber befindlichen Fußgesims der Attika.

Die Mörtelfugen haben sich in großen Bereichen aus den Fugenkammern gelöst oder befinden sich im Zustand der Auflösung.

Über der ersten Fensterreihe, 1.-3. Fenster von rechts, befinden sich starke Verfleckungen im Bereich einer ehemals angebrachten Reklame.

#### **Ansicht Süd (Hauptmarkt)**

An der Balustrade der Attika haben sich einzelne Zwickelfüllungen aus Mörtel gelöst und können das zur Absicherung gespannte Textilgitter passieren und herabfallen.

Das massive Traufgesims der Attika weist mehrere große Ausbrüche und Anrisse auf. Es ist von einer eingeschränkten Stabilität auszugehen.

Die oberste Plattenreihe hat sich augenscheinlich aus ihrer ursprünglichen Lage gelöst. Die Lagerfuge zwischen dem Fußgesims der Attika und der darunter befindlichen Plattenreihe hat sich über die gesamte Länge gelöst.

Die Mörtelfugen haben sich in großen Bereichen aus den Fugenkammern gelöst oder befinden sich im Zustand der Auflösung.

Im 2. OG löst sich die Lagerfuge zwischen der ersten und zweiten Plattenreihe über die gesamte Länge des Brüstungsbandes. Die Fuge wurde in der Vergangenheit geöffnet, um dort Elektrokabel zu verlegen.

Die Lagerfuge zwischen der untersten Plattenreihe und der darüber befindlichen Plattenreihe hat sich über die gesamte Länge gelöst. Die Stoßfugen der untersten Plattenreihe sind nicht mehr fest oder haben sich bereits gelöst.



In der untersten Plattenreihe ist die zweite Platte von rechts mehrfach gerissen. Es ist von einer erheblich eingeschränkten Stabilität auszugehen.

## **Ansicht Ost (Obstmarkt)**

An der Balustrade der Attika haben sich einzelne Zwickelfüllungen aus Mörtel gelöst und können das zur Absicherung gespannte Textilgitter passieren und herabfallen.

Die Lagerfuge zwischen dem Fußgesims der Attika und der darunter befindlichen Plattenreihe hat sich über die gesamte Länge gelöst. Die Mörtelfugen haben sich stellenweise aus den Fugenkammern gelöst oder befinden sich im Zustand der Auflösung.

Die Lagerfuge zwischen der untersten Plattenreihe und der darüber befindlichen Plattenreihe hat sich über die gesamte Länge gelöst.

In der untersten Plattenreihe ist die zweite Platte von links gerissen. Es ist von einer erheblich eingeschränkten Stabilität auszugehen.

## **Ansicht Nord (Obstgasse)**

An der Balustrade der Attika haben sich einzelne Zwickelfüllungen aus Mörtel gelöst und können das zur Absicherung gespannte Textilgitter passieren und herabfallen.

Am Traufgesims über dem 5. Fenster befindet sich eine große Abplatzung und ein Anriss. Es ist von einer erheblich eingeschränkten Stabilität auszugehen.

Im 3. OG befindet sich eine gerissene Platte rechts vom 9. Fenster. Es ist von einer erheblich eingeschränkten Stabilität auszugehen.

Die Mörtelfugen haben sich stellenweise aus den Fugenkammern gelöst oder befinden sich im Zustand der Auflösung."<sup>2</sup>

## Herr Messingschlager, Büro für Baustatik

"Bei der Begehung [17. 04. 2024] wurde die Befestigung des Sandstein-Vorsatzmauerwerkes [...] in Augenschein genommen. Zu diesem Zweck entfernte die Firma Wand-Neu in verschiedenen Bereichen die Vorsatzschale [Abb. 4]. Das Gebäude ist ohne sichtbare Dehnfugen sowohl in der Trag- bzw. Vorsatzschale errichtet. Im Bereich der Pfeiler zwischen den Fenstern haben sich die Platten teil-





#### Abbildung 4, oben

Entfernen der Vorsatzschale an der Ecke der Süd- und Westfassade

#### Abbildung 5, unten

Die Vorsatzschalen waren vor Beginn der Maßnahmen mit Draht an der Tragschicht befestigt.

weise nach außen gewölbt.

Der Mörtel aus den Lagerfugen lässt sich teilweise ohne Hilfsmittel entfernen und stellt somit keine Lagesicherung der Vorsatzschale dar.

Die Öffnungen der umlaufenden Balustrade sind mit Ziegelsteinrinnen ausgeführt, welche über Mörtel miteinander verbunden sind. Hier ist der Mörtel porös und stellt keine dauerhafte Verbindung mehr dar.

[...] Die Vorsatzschale wurde mit einem Draht an der tragenden Mauerwerkswand befestigt [Abb. 5]. Dies entspricht der zur Bauzeit üblichen Befestigung von Vorsatzschalen (Nach heutiger Norm ist dies nicht mehr zulässig)."<sup>3</sup>

<sup>2</sup> *Gutachten Nr. 230516*, Sachverständigenbüro Dr. Thomas Grunenberg, Dipl.-Mineraloge, Schläuhle 18a, 86465 Welden, 22. 08. 2023 3 Claus Messingschlager, Dipl.-Ing. (FH), Büro für Baustatik, Bauvorhaben: Hauptmarkt 16, Nürnberg, Baustellenbegehung am 17. 4. 2024, Schreiben vom 23. 4. 2024, Ergänzt: 25. 4. 2024

# Restaurierungsziel

2

## **Empfehlung Herr Dr. Grunenberg**

"Die untersuchte Natursteinfassade wurde nach Aktenlage in den sechziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts errichtet. Nach der damals üblichen Art der Ausführung wurden die Natursteinplatten mit zementären Fugen aufeinander gesetzt und zusätzlich mit Ankern und Dornen aus verzinktem Stahl am Gebäude befestigt. Inwieweit der Hohlraum zwischen Natursteinplatten und Gebäude damals mit Mörtel verfüllt wurde kann ohne eine Demontage einzelner Platten nicht festgestellt werden. Nach den heute allgemein anerkannten Regeln der Technik ist diese Bauweise nicht mehr zulässig.

Massive Werkstücke im Traufgesims mit großen Ausbrüchen und Anrissen müssen zur Erhaltung der Verkehrssicherheit umgehend gesichert oder ausgetauscht werden. Gerissene Platten müssen zur Erhaltung der Verkehrssicherheit umgehend gesichert oder ausgetauscht werden. Besonders hervorzuheben sind die beiden gerissenen Platten in der untersten Plattenreihe im Bereich des Restaurants an der Süd/Ost Ecke des Gebäudes. Dies gilt gleichfalls für alle Sandsteinplatten, welche im Rahmen der erforderlichen Arbeiten zusätzlich auffallen.

Die aus der ursprünglichen Lage gelösten Platten der obersten Plattenreihe unterhalb der Balustrade an der Westseite sind ein deutlicher Hinweis auf Bewegungen in der Sandsteinfassade. Die betroffenen Sandsteinplatten müssen umgehend in ihre Ausgangposition gebracht und gesichert werden.

Es ist zu empfehlen an allen vier Ansichten die obersten und untersten Plattenreihen zusätzlich mechanisch zu sichern, da die Verbindung mit dem tragenden Untergrund ohne eine Demontage nicht prüfbar ist.

Ausgelöste Fugen, Ausbrüche und Risse sind weitere Hinweise auf nicht kontrollierbare thermische und hygrische Längenänderungen in den Sandsteinplatten und den massiven Werkstücken der Gesimse. Hiervon sind vorrangig die Ansichten Westen und Süden betroffen, da sie dem Einfluss der Witterung am stärksten ausgesetzt sind. Fehlende und inkonsistente Mörtelfugen können abschnittsweise mit einem geeigneten auf den Sandstein abgestimmten Fugenmörtel saniert werden.



**Abbildung 6**Die Mörtel- bzw. Luftschicht nach Entfernen einer Vorsatzschale

Lose Mörtelstücke der Zwickelfüllungen zwischen den Ziegelsteinrinnen in der Balustrade der Attika müssen regelmäßig entfernt und ergänzt werden. Diese regelmäßigen Arbeiten könnten nach derzeitigem Kenntnisstand vom dachseitigen Umgang hinter der Balustrade erledigt werden."

## Befund Herr Messingschlager Dipl.-Ing.

"Die vorhandene Vorsatzschale aus Sandstein ist durch eine Luftschicht (1 - 2 cm) oder Mörtelschicht von der tragenden Wand entfernt [Abb. 6]. Zur tragenden Wand wurde keine Verzahnung hergestellt, deshalb muss die Vorsatzschale grundsätzlich mechanisch verankert werden. Nach DIN EN 1996-2/NA Tabelle ergibt sich folgende Anzahl von Ankern:

Bei der Tragschale handelt es sich um Mauerziegel bis zu einer Gebäudehöhe von 18.00 m und Windzone 1. Somit sind 5 Anker/m² nach Tabelle notwendig. An allen freien Rändern (von Öffnungen, an Gebäudeecken, entlang von Dehnfugen und an oberen Enden der Außenschale) sind zusätzlich [...] drei Anker je Meter Randlänge vorzusehen. Alternativ zu den Ankern können Gewindestangen M 12 (vorbehaltlich der Zugversuche) mit Hilti Hit eingeklebt werden (10 cm). Nach Austrocknung werden die Platten mit Muttern befestigt.

<sup>1</sup> Gutachten Nr. 230516, Sachverständigenbüro Dr. Thomas Grunenberg, Dipl.-Mineraloge, Schläuhle 18a, 86465 Welden, 22. 08. 2023



Vertikale Dehnfugen sind im Abstand von maximal 12.00 m herzustellen (DIN EN 1996-2).

Bei einer Befestigung der Vorsatzschale mit 5 Ankern/ m² ergibt sich eine Ankerzugkraft (charakteristisch) von 0,30 kN/ Anker im Eckbereich und 0,20 kN/ Anker im Normalbereich.

Die schadensfreie Aufnahme der Lasten im Mauerwerk ist vor der nachträglichen Befestigung zu überprüfen."<sup>2</sup>

## Auflagen zur denkmalrechtlichen Erlaubnis

Für die vorgesehene Reinigungsmethode der Natursteinflächen sollte eine Musterfläche angelegt werden, die von der Bauordnungsbehörde, Sachgebiet Denkmalschutz, begutachtet werden sollte. Durch einen Ergänzungsbescheid sollte das weitere Vorgehen festgelegt und die entsprechende Reinigungsmethode freigegeben werden. Unbedingt zu gewährleisten dabei war, dass die Reinigungsmethode die Oberfläche, besonders auch Profilierungen oder ihre natürliche Beschaffenheit nicht beeinträchtigt (Abb. 7).

Zementplomben und unsachgemäße Natursteinergänzungen sollten entfernt werden.

Kleinere Schäden an den Natursteinoberflächen sollten mit Steinersatzmaterial gleicher Körnung und Struktur sowie gleicher Farbgebung ergänzt werden. Die Oberflächen sollten dem umliegenden Bestand entsprechend angeglichen werden.

Bei größeren Beschädigungen an den Natursteinplatten sollten diese ausgetauscht werden. Das Neumaterial sollte in Oberfläche, Beschaffenheit und Farbigkeit dem Bestand entsprechen. Die rückwärtige Stehfuge sollte vollflächig mit zementarmem Trasskalkmörtel hintergossen werden.

Das Überlasieren von Naturstein sollte grundsätzlich unterbleiben.

Zerstörte und verwitterte Fugen (Abb. 8) sollten auf die erforderliche Tiefe geöffnet werden und neu mit farblich angepasstem Fugmörtel und nicht mit Steinersatzmaterial verschlossen werden. Das Fugenmaterial sollte weicher sein als der Sandstein. Eine denkmalgerechte Fugenausbildung sollte eingehalten werden. Intakte Fugen sollten in jedem Fall erhalten werden. Detailfragen hierzu sollten vor Ort mit der Bauordnungsbehörde, Sachgebiet Denkmalschutz abgeklärt werden.





**Abbildung 7, oben**Die verschmutzte Fassade vor Beginn der Maßnahmen

#### Abbildung 8, unten

Fugen waren zerstört und verwittert. Der Mörtel aus den Lagerfugen ließ sich zum Teil ohne Hilfsmittel entfernen.

Ein Hydrophobieren der Fassade war nicht gestattet. Die Rückverankerung der Platten sollte im fertigen Zustand nicht mehr sichtbar sein. Der Verschluss der Ankerlöcher an der Natursteinverkleidung sollte in Abstimmung auf den Bestand mit Steinersatzmaterial gleicher Farbe und gleicher Körnung und Struktur erfolgen.<sup>3</sup>



<sup>2</sup> Claus Messingschlager, Dipl.-Ing. (FH), Büro für Baustatik, Bauvorhaben: Hauptmarkt 16, Nürnberg, Baustellenbegehung am 17. 4. 2024, Schreiben vom 23. 4. 2024, Ergänzt: 25. 4. 2024

<sup>3</sup> Auflagen zur denkmalrechtlichen Erlaubnis D2-2024-6, Stadt Nürnberg, Bauordnungsbehörde, 12. 2. 2024





# Ausgeführte Maßnahmen

3

#### Abbildung 9, links

Das Gerüst während dem Verhängen mit Netzen

#### Abbildung 10, rechts

Das Gerüst nach Anbringen der Netzverhängung

## 3.1 Vorbereitende Maßnahmen

Alle Fenster und Türen wurden vor Beginn der Arbeiten mit Klebeband und Baufolie (200 my) abgedeckt. Zum Schutz der Gehwegsflächen vor Verunreinigungen wurde Malervlies und Baufolie verlegt. Die Abdeckungen wurden während der Dauer der Baumaßnahmen vorgehalten, anschließend entfernt und fachgerecht entsorgt.

Die gemäß § 45 Abs. 6 StVO zur ordnungsgemäßen Kennzeichnung und Beschilderung bzw. zur Sicherung der Baustelle notwendigen Verkehrsschilder und Verkehrszeichen sowie Hinweis- und Informationsschilder wurden einschließlich Schilderständer und Beschwerungsmaterial aufgestellt und vorgehalten.

#### 3.2 Gerüstbau

Das Gerüst wurde durch Einreichen aller notwendiger Unterlagen, Skizzen etc. bei der zuständigen Behörde angemeldet.

Ein Stahlrohrrahmengerüst von 2.157,62 m² wurde mit innenliegendem Leitergang gestellt und sieben Wochen vorgehalten¹ (Abb. 9). Die Gerüststellung beinhaltete Aufund Abbau sowie Transport. Eine Netzverhängung wurde angebracht und verankert² (Abb. 10). Gitterträger wurden nach DIN EN 12811-1 eingebaut.

Ein Treppenturm in Form einer außenliegenden Alupodesttreppe mit Stahlrahmengerüst³ wurde aufgebaut. Ein Fußgängertunnel von 1,50 m Breite wurde installiert⁴ und ein Bauzaun aufgestellt. Zum Schutz vor herabfallenden Gegenständen erfolgte ein Andichten an die Gebäudeflä-

<sup>4</sup> nach DIN 4420 Teil 1/ DIN EN 12811-1



<sup>1</sup> Schutzgerüst DIN EN 12811-1 als längenorientiertes Standgerüst, Gerüst DIN EN 12810-1 als Rahmengerüst, Lastklasse 4, 3,0 kN/m², Breitenklasse W09

<sup>2</sup> Netze mit Maschenweite von 1,80 mm² inkl. Verankerung nach DIN EN 12811-1

<sup>3</sup> Lastklasse 3, 2,0 kN/m², Breitenklasse W06 nach DIN EN 12811-1





che mittels OSB-Abschalung (Abb. 11).

## 3.3 Untergrundvorbereitung

Unter Einsatz von Hochdruckreinigungsgeräten wurde die gesamte Fassadenfläche sorgsam im Rotationsverfahren gereinigt. Verwendet wurde ein Reinigungsmittel frei von Laugen und Säuren sowie vollständig biologisch abbaubar<sup>5</sup>.

Dunkle Stellen im Sandstein und an Quarzitplatten der Galerie wurden partiell geschliffen. Die Quarzitplatten der ersten Steinlage wurden sandgestrahlt.

Bei Rissen mit einer Mindestrissbreite von 2,0 mm wurde eine Rissverdübelung vorgenommen. Hierfür wurden Verdübelungslöcher möglichst lotrecht zum Riss eingebohrt und die Bohrlöcher unter Einschub von M16 Verankerungsstangen in V4a-Qualität vollständig verpresst<sup>6</sup>. Risse wurden geklammert. Hierfür wurden Gewindestangen gebogen und ebenso eingebaut (Abb. 12).

Steinschalen, offene Lagerungen sowie anderweitige nicht statische Rissbildung wurden per Feininjektage nachhaltig gesichert<sup>7</sup>.

Zur Sondierung von Mauerwerk und Verankerung wurden Vorsatzplatten ausgebaut. Auch Fassadenplatten, deren Schaden an der Grundsubstanz sich als zu schwerwiegend herausstellte oder die mangelhafte Verankerung aufwiesen, wurden herausgenommen. Hier wurde intaktes Material nach Abschluss aller Ertüchtigungsmaßnahmen wieder verwendet. Die Zwischenlagerung erfolgte



**Abbildung 11, links oben**Abdichten des Gerüsts
nach unten

**Abbildung 12, rechts oben** Einschub von Klammern zur Risssanierung

# **Abbildung 13, unten**Zugfestigkeitsprüfung am Mauerwerk

vor Ort am Gerüstboden.

Am freigelegten Mauerwerk erfolgten Zugfestigkeitsprüfungen in Hinblick auf Eignung der Befestigungsmittel (Abb. 13; siehe Anhang 3, Hilti Testprotokoll).

Alle Fremdmaterialien wie Dübel, Holzkeile, alte Befestigungsvorrichtungen und anderweitige unnütze Hinterlassenschaften in den Fassadenflächen wurden ausgebaut.

Alte und schadhafte Verfugungen wurden heraus ge-

<sup>7</sup> Solubel Kalkverpressmörtel V3a, injektionsfähiger, mineralischer Kalkmörtel aus Weißkalkhydrat, Sanden, Ziegelmehl; Quelle: Technisches Datenblatt Solubel Kalkverpressmörtel V3a



<sup>5</sup> Akemi Steinreiniger, säurefreies, hochkonzentriertes Reinigungsmittel aus nichtionischen Tensiden, Hilfsmitteln, Duftstoffen und Lösemitteln; frei von Phosphaten und Laugen; Quelle: Technisches Datenblatt AKEMI Steinreiniger

<sup>6</sup> Hilti Injektionsmörtel HIT-HY 270, Hybrid-Injektionsmörtel, mit Zulassungen für Befestigungen in Hohl- und Vollmauerwerk; Quelle: Technisches Datenblatt Hilti HIT-HY 270

stemmt und loses Material entfernt (Abb. 14).

Schadhafte, gerissene, lose und/ oder nicht ausreichend tragfähige Zwickelfüllungen an Attikabereichen wurden entfernt. Der Untergrund wurde entstaubt und gegebenenfalls grundiert.

## 3.4 Steinrestaurierung

An Steinfehlstellen wurde Steinersatzmörtel eingebracht<sup>8</sup>, der farblich durch Eisenoxide angepasst wurde. Hierfür wurde der Untergrund vorbereitet, Kanten geschärft, vorgenässt und gegebenenfalls mit Staubkalk<sup>9</sup> benetzt, bevor die Antragungen vorgenommen wurden. Die Oberflächenstruktur wurde dem umliegenden Bestand angeglichen. Die Profile von Rundstab, Hohlkehle, Karnies, Fries oder anderweitiger Ornamentik wurden gegebenenfalls unter

Einbau von Vernadelungsdrähten (V4a) modelliert.

An tiefen Fugenbereichen über 20,0 mm wurden Hinterfüllschnüre eingelegt. Anschließend wurden die Fugen verschlossen. Hierfür erfolgte der kraftschlüssige Eintrag einer mineralischen Fugenmischung<sup>10</sup> (Abb. 15). Die Endmodellage bestand aus Abkratzen nach dezenter Antrocknung des Mörtels (Abb. 16).

Neues Plattenmaterial aus Friedewalder Sandstein wurde nach Vornehmen von Zugfestigkeitsprüfungen neu bzw. intakte Bestandsplatten wurden wieder eingebaut. Der fachgerechte und kraftschlüssige Einbau der Platten erfolgte auf V4a-Verankerungen<sup>11</sup> im tragenden Mauerwerk bei vollflächigem Hinterfüllen mit mineralischer Mörtelung. Für die Hilti-Mauerwerksvernadelung zur Verankerung von Vormauerschalen liegt eine bauaufsichtliche Zulassung vor (siehe Anhang 5). Anpassungen an den







**Abbildung 14, links oben**Entfernen schadhafter Verfugungen

**Abbildung 15, rechts oben** Erneuerung der Fugen

**Abbildung 16, unten**Zustand der Fugen nach Abschluss der Maßnahmen

<sup>10</sup> Solubel Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50 Verfug- und Mauermörtel, patentiertes umweltfreundliches Kalkputzsystem für Außen- und Innenbereiche der Mörtelgruppe P I; nach Prüfung an einer unabhängigen Materialprüfanstalt MPA ist Solubel Luftkalkmörtel SP 20-50 für historische Bausubstanz sehr geeignet; Quelle: Technisches Datenblatt Solubel Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50 11 Hilti Injektionsmörtel HIT-HY 270



<sup>8</sup> Solubel Luftkalkmörtel, patentiertes umweltfreundliches Kalkputzsystem für Außen- und Innenputze der Mörtelgruppe PI a nach DIN 18550; besonders für historische Bausubstanz sehr geeignet; Quelle: Technisches Datenblatt Solubel Luftkalkmörtel

<sup>9</sup> Solubel Staubkalk, speziell aufbereitetes Weißkalkhydrat, rein carbonatisch abbindendes Bindemittel ohne hydraulische Zusätze für den Einsatz in der Denkmalpflege und Restaurierung; Quelle: Technisches Datenblatt Solubel Produktpalette





Bestand durch Anarbeiten wurden nach Aushärtung vorgenommen. D. h. die Oberflächen wurden durch Scharrieren, Beilen, Kröneln oder Zahnen in ihrer Oberflächenbeschaffenheit bearbeitet.

Gemäß dem statischen Gutachten wurde die Fassaden-Vorsatzschale mechanisch nach DIN EN 1996-2/NA nachverankert.

Die erste und letzte Reihe aus gebosstem, grauem Quarzit (Abb. 17, blau markiert) wurde laut Denkmalschutz mit Ankerpunkten in den Platten gesichert. Hier wurden V4a/ M16-Gewindebolzen eingeschoben und vermörtelt<sup>12</sup>. Nach Trocknung wurden die Stangen mit Muttern gekontert und versenkt (Abb. 18). Die Bohrlöcher wurden mit Steinersatzmörtel geschlossen und farblich an den Bestand angeglichen<sup>13</sup>.

Die Fassadenfläche aus rotem Sandstein dazwischen (Abb. 17, rötlich markiert) wurde mit Ankerpunkten in den Kreuzfugen gesichert. Hier wurden Siebhülsen eingebaut, in die ebenfalls V4a-Gewindebolzen eingebracht und vermörtelt wurden<sup>14</sup>. Nach Trocknung wurden die Ankerdübel in den Fassadenfugen versenkt. Die Fugen wurden mit



#### Abbildung 17, links oben

Blau markiert: Ouarzit, rot markiert: rötlicher Sandstein

#### Abbildung 18, rechts oben

Die mit Muttern gekonterten und versenkten Gewindebolzen

## Abbildung 19, unten

Anbringen von Schutznetzen

mineralischem Fugenmörtel geschlossen<sup>15</sup> und nach dezentem Antrocknen zurechtgekratzt. Im Zuge dessen erfolgten auch Zugfestigkeitsprüfungen hinsichtlich der Vorsatzplatten (siehe Anhang 4: Hilti Testprotokoll Vorsatzplatten).

An Fenster- und Türanschlüssen sowie an Verblechungen im Bereich der Attika wurden dauerelastische Verfugungen ausgebildet. An Fenstern wurde Quellband eingebaut.

Bewegungsfugen wurden in die Vorsatzschale eingebaut. Hierfür wurde die Altverfugung tiefgreifend entnommen. Gegen Dreiflankenhaftung wurden Füllschnüre eingelegt und eine dauerelastische Polyurethanverfugung vorgenommen.

Die porösen Mörtelverbindungen der Ziegelsteinrinnen in den Öffnungen der Balustrade wurden instandgesetzt<sup>16</sup>. Zum Schutz vor losen Fugen wurden Netze angebracht<sup>17</sup> (Abb. 19).

- 12 Hilti Injektionsmörtel HIT-HY 270
- 13 Solubel Luftkalkmörtel
- 14 Hilti Injektionsmörtel HIT-HY 270
- 15 Solubel Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50 Verfug- und Mauermörtel
- 16 Solubel Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50 Verfug- und Mauermörtel
- 17 *Universal-Schutznetz*, 2,3 mm Netzmaterial, Maschenweite 45 mm, oben und unten ca. 8 mm dicke Randleine, Schnittkanten offen, Polypropylen hochfest, Öko-Tex®-Zertifikat 12.0.02466 (Standard 100); Quelle: www.hamburgertauwerk.de Würth Ringschrauben mit Holzschraubgewinde, Edelstahl a2 blank



# Verwendete Materialien

4

in alphabetischer Reihenfolge siehe auch Anhang 6: Technische Datenblätter verwendeter Materialien



## **AKEMI Steinreiniger**

Steinreiniger

**Anwendungsbereich** schnelle und gründliche Säuberung von Bauschmutz, Entfernung von Wachs- und Selbst-

glanzschichten, leichtem Zementschleier, Öl- und Fettschmutz, Ruß, Gummi- und Teerflecken sowie Reste von Kunststofffarben und -putzen auf allen Natur- und Kunststeinen wie Marmor, Travertin, Schiefer, Granit, Ziegel und Cottoplatten, Fliesen, Sichtbeton,

Zementfliesen und ähnlichem;

Eigenschaften frei von Phosphaten und Laugen; die enthaltenen Tenside sind nach geltenden Rechts-

vorschriften für grenzflächenaktive Stoffe biologisch abbaubar;

Materialbasis säurefreies Reinigungsmittel aus nichtionischen Tensiden, Hilfsmitteln, Duftstoffen

und Lösemitteln;

Hersteller AKEMI GmbH, Lechstr. 28, 90451 Nürnberg, www.akemi.com



## Hilti Injektionsmörtel HIT-HY 270

Chemische Injektionsbefestigung

Anwendungsbereich chemische Injektionsbefestigung für die gängigsten Untergründe; Loch- und Vollstein,

Kalksandstein, Normal- und Leichtbetonstein

Eigenschaften vielseitige Verarbeitung mit HDE Auspressgerät, flexible Setztiefe und Befestigungs-

höhe, geringer Rand- und Achsabstand, geeignet für Überkopfbefestigung

Materialbasis Zwei-Komponenten-Hybridmörtel

Hersteller Hilti Deutschland AG, Hiltistr. 2, 86916 Kaufering, www.hilti.de



## Solubel Kalkverpressmörtel V3a

Injektionsfähiger Kalkmörtel

Anwendungsbereich zum Verpressen, Verfüllen und Ausgießen von Rissen und Hohlräumen im mehrschich-

tigen historischen Mauerwerk, zum Auffüllen von Hohlräumen im Gewölbebereich;

Eigenschaften mineralisch, sehr schnell ablaufende Karbonisation, die zu einer weit höheren Früh-

und Endfestigkeit führt;

Materialbasis Weißkalkhydrat als schwefelarmes und untergrundschonendes Bindemittel nach DIN

1060

Hersteller Solubel Historische Putze und Luftkalkprodukte Vertriebs GmbH, Flachsstr. 3, 91207

Lauf/ Neunhof, www.solubel.de



## Solubel Luftkalkmörtel

Kalkputzsystem

Anwendungsbereich patentiertes Kalkputzsystem für außen und innen, Mörtelgruppe PI a nach DIN 18550,

besonders für historische Bausubstanz sehr geeignet

Eigenschaften ausgewogene Sieblinie, günstige Festigkeitsentwicklung, nicht hydrophobiert und

garantiert zementfrei

Materialbasis Weißkalkhydrat als schwefelarmes und untergrundschonendes Bindemittel nach DIN

1060

Hersteller Solubel Historische Putze und Luftkalkprodukte Vertriebs GmbH, Flachsstr. 3, 91207

Lauf/ Neunhof, www.solubel.de



## Solubel Luftkalkmörtel SP 20 und 50

Verfug- und Mauermörtel

Anwendungsbereich patentiertes Kalkputzsystem für außen und innen, Mörtelgruppe PI, für historische Bau-

substanz sehr geeignet

Eigenschaften besonders frosttau- und salzresistent, ausgewogene Sieblinie, günstige Festigkeits-

entwicklung, nicht hydrophobiert und garantiert zementfrei

Materialbasis Weißkalkhydrat als schwefelarmes und untergrundschonendes Bindemittel nach DIN

1060, gemahlene Sande

Hersteller Solubel Historische Putze und Luftkalkprodukte Vertriebs GmbH, Flachsstr. 3, 91207

Lauf/ Neunhof, www.solubel.de





## Solubel Staubkalk

Aufbereitetes Weißkalkhydrat

Anwendungsbereich für den Einsatz in der Denkmalpflege und Restaurierung; aus diesem speziell aufberei-

teten Weißkalkhydrat mit eigenschaftsvergütenden, natürlichen Zusätzen können für unterschiedlichste Anforderungen Putze, Schlämmen, Injektionsmörtel, Lasuren für

Stein und zur Putzfestigung hergestellt werden;

Eigenschaften durch die Aufbereitung des Weißkalkhydrates starke Vergrößerung der Oberfläche des

Weißkalkhydrates, dadurch wesentlich schnellere Carbonatisierung der hergestellten Kalkprodukte als bei herkömmlichen Produkten auf Basis von Sumpfkalk oder Weiß-

kalkhydrat

Materialbasis Weißkalkhydrat (gelöschter Luftkalk) als schwefelarmes und untergrundschonendes

Bindemittel nach DIN 1060

Hersteller Solubel Historische Putze und Luftkalkprodukte Vertriebs GmbH, Flachsstr. 3, 91207

Lauf/ Neunhof, www.solubel.de



## **Universal-Netz**

Schutznetz

Anwendungsbereich sowohl für den Innen- als auch den Außenbereich, Sicherungsnetz für Reling, Balkon, zur

Absturzsicherung, Ladungssicherung oder als Fallschutz

**Eigenschaften** hochfest, knotenlos, Öko-Tex®-Zertifikat 12.0.02466, 100 % atoxisch, Stärke von 2,3

mm, Maschenweite von 45 mm, robust, langlebig, witterungsbeständig, UV-beständig

Materialbasis Polypropylen

**Hersteller** Hamburger Tauwerk Fabrik GmbH & Co.KG, Schützenstr. 107, 22761 Hamburg, www.

hamburgertauwerk.de



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus

Hauptmarkt 16 90403 Nürnberg

Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald

1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

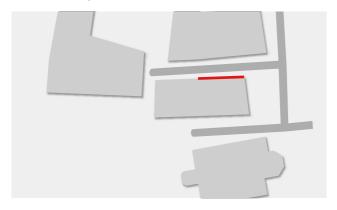
Abteilungsleitung Steintechnik

**Kartierung:** Herr Hanno Nagy, WandNeu GmbH **Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Lokalisierung: Nordseite



**Dateiname:** Kartierung 11.09.24 Ansicht Norden2

**Stand:** 11. 09. 2024

## Legende:

Steinergänzung bis 25 cm²

Steinergänzung bis 25 cm² + Profil

Steinergänzung bis 100 cm²

Steinergänzung bis 100 cm² + Profil

Steinergänzung bis 400 cm² + Profil



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus

Hauptmarkt 16 90403 Nürnberg

Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald

1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

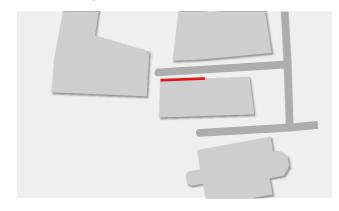
Abteilungsleitung Steintechnik

**Kartierung:** Herr Hanno Nagy, WandNeu GmbH **Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Lokalisierung: Nordseite



**Dateiname:** Kartierung 11.09.24 Ansicht Norden2

**Stand:** 11. 09. 2024

## Legende:

Steinergänzung bis 25 cm²

Steinergänzung bis 25 cm² + Profil

Steinergänzung bis 100 cm²

Steinergänzung bis 100 cm² + Profil

Steinergänzung bis 400 cm² + Profil



Objekt: Büro- und Geschäftshaus

> Hauptmarkt 16 90403 Nürnberg

Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

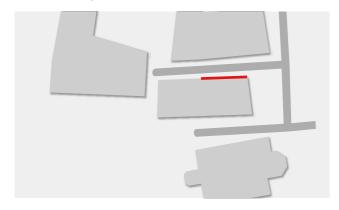
Abteilungsleitung Steintechnik

Kartierung: Herr Hanno Nagy, WandNeu GmbH Zeitraum: Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

> Gneisenaustr. 15 80992 München

Lokalisierung: Nordseite



Dateiname: Kartierung 11.09.24 Ansicht Norden

Stand: 11. 09. 2024

## Legende:

11

Klammer

Dehnungsfuge



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus

Hauptmarkt 16 90403 Nürnberg

Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald

1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

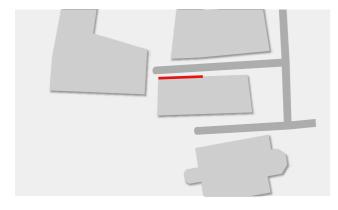
Abteilungsleitung Steintechnik

**Kartierung:** Herr Hanno Nagy, WandNeu GmbH **Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Lokalisierung: Nordseite



**Dateiname:** Kartierung 11.09.24 Ansicht Norden

**Stand:** 11. 09. 2024

## Legende:

11

Klammer

Dehnungsfuge



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus

Hauptmarkt 16 90403 Nürnberg

Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald

1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

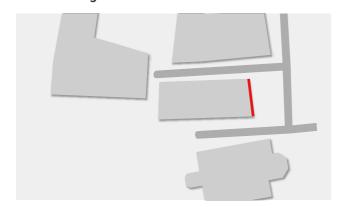
Abteilungsleitung Steintechnik

**Kartierung:** Herr Hanno Nagy, WandNeu GmbH **Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Lokalisierung: Ostseite



**Dateiname:** Kartierung 31.07.24 Ansicht Osten 2

**Stand:** 31. 07. 2024

## Legende:

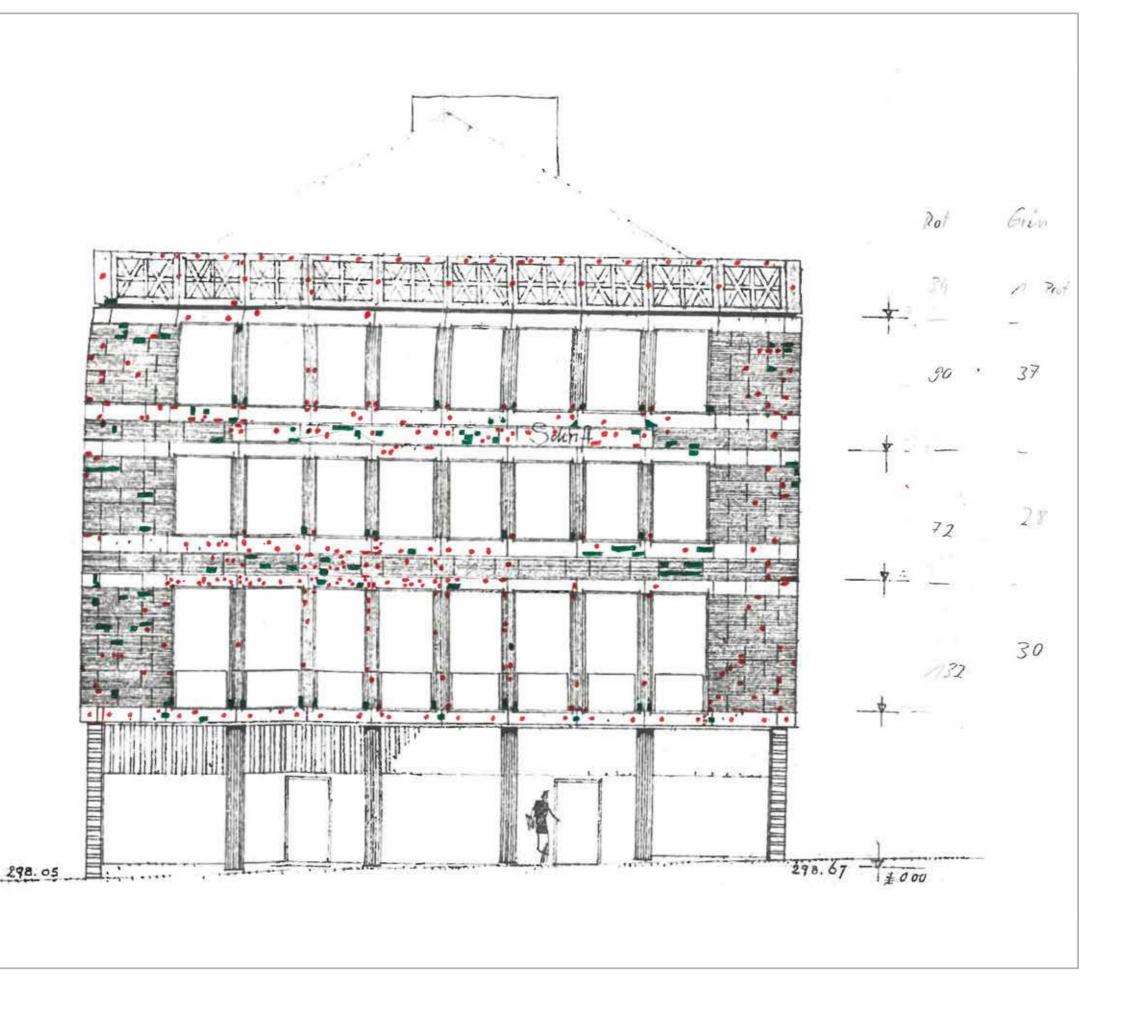
Steinergänzung bis 25 cm²

Steinergänzung bis 25 cm² + Profil

Steinergänzung bis 100 cm²

Steinergänzung bis 100 cm² + Profil

Steinergänzung bis 400 cm² + Profil



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus

Hauptmarkt 16 90403 Nürnberg

Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald

1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

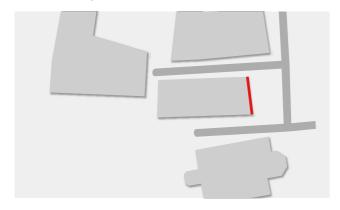
Abteilungsleitung Steintechnik

**Kartierung:** Herr Hanno Nagy, WandNeu GmbH **Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Lokalisierung: Ostseite



**Dateiname:** Kartierung 31.07.24 Ansicht Osten

**Stand:** 31. 07. 2024

## Legende:

11

Klammer

L

Dehnungsfuge



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus

Hauptmarkt 16 90403 Nürnberg

Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald

1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

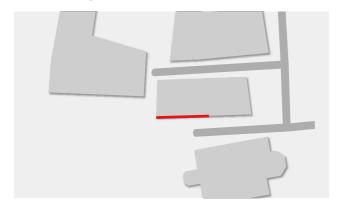
Abteilungsleitung Steintechnik

**Kartierung:** Herr Hanno Nagy, WandNeu GmbH **Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Lokalisierung: Südseite



**Dateiname:** Kartierung 11.09.24 Ansicht Süden

**Stand:** 11. 09. 2024

## Legende:

Steinergänzung bis 25 cm²

Steinergänzung bis 25 cm² + Profil

Steinergänzung bis 100 cm²

Steinergänzung bis 100 cm² + Profil

Steinergänzung bis 400 cm²

Steinergänzung bis 400 cm² + Profil

Steinergänzung bis 1000 cm²

Steinergänzung bis 1000 cm² + Profil



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus

Hauptmarkt 16 90403 Nürnberg

Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald

1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

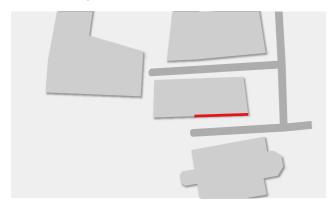
Abteilungsleitung Steintechnik

**Kartierung:** Herr Hanno Nagy, WandNeu GmbH **Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Lokalisierung: Südseite



**Dateiname:** Kartierung 11.09.24 Ansicht Süden

**Stand:** 11. 09. 2024

## Legende:

Steinergänzung bis 25 cm²

Steinergänzung bis 25 cm² + Profil

Steinergänzung bis 100 cm²

Steinergänzung bis 100 cm² + Profil

Steinergänzung bis 400 cm²

Steinergänzung bis 400 cm² + Profil

Steinergänzung bis 1000 cm²

Steinergänzung bis 1000 cm² + Profil



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus

Hauptmarkt 16 90403 Nürnberg

Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald

1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

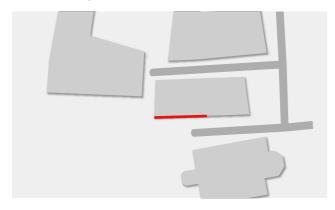
Abteilungsleitung Steintechnik

**Kartierung:** Herr Hanno Nagy, WandNeu GmbH **Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

## Lokalisierung: Südseite



**Dateiname:** Kartierung 11.09.24 Ansicht Süden2

**Stand:** 11. 09. 2024

## Legende:

##

Neue Platten



Antragung Klammern

L

Dehnungsfugen



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus

Hauptmarkt 16 90403 Nürnberg

Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald

1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

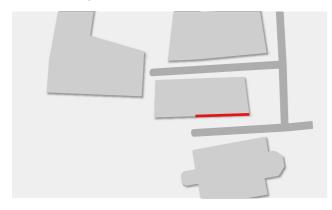
Abteilungsleitung Steintechnik

**Kartierung:** Herr Hanno Nagy, WandNeu GmbH **Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Lokalisierung: Südseite



**Dateiname:** Kartierung 11.09.24 Ansicht Süden2

**Stand:** 11. 09. 2024

## Legende:

Nei

Neue Platten



Klammern

Antragung

L Dehnungsfugen



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus

Hauptmarkt 16 90403 Nürnberg

Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald

1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

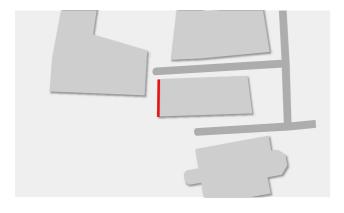
Abteilungsleitung Steintechnik

**Kartierung:** Herr Hanno Nagy, WandNeu GmbH **Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Lokalisierung: Westseite



**Dateiname:** Kartierung 11.09.24 Ansicht West 2

**Stand:** 11. 09. 2024

## Legende:

Steinergänzung bis 25 cm²

Steinergänzung bis 25 cm² + Profil

Steinergänzung bis 100 cm²

Steinergänzung bis 100 cm² + Profil

Steinergänzung bis 400 cm²

Steinergänzung bis 400 cm² + Profil

Steinergänzung bis 1000 cm²

Steinergänzung bis 1000 cm² + Profil



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus

Hauptmarkt 16 90403 Nürnberg

Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald

1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

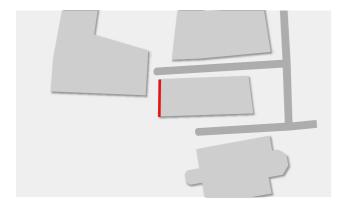
Abteilungsleitung Steintechnik

**Kartierung:** Herr Hanno Nagy, WandNeu GmbH **Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Lokalisierung: Westseite



**Dateiname:** Kartierung 11.09.24 Ansicht West

**Stand:** 11. 09. 2024

## Legende:

## N

Neue Platten



Antragung Klammern

Dehnui

Dehnungsfugen





**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden



Lokalisierung: Süd- und Westseite



**Dateinamen:** IMG-20241029-WA0000

Aufnahmedatum: 2023

#### **6.1 Vorzustand**

Die Vorsatzplatten waren durch dunkle Verfärbungen in Mitleidenschaft gezogen. Zwei Drittel der Fugen waren an den Flanken gerissen. Der Sandstein wies Fehlstellen auf. Platten waren in ihrer Grundsubstanz geschädigt oder in ihrer Verankerung gelockert. Im Bereich der Pfeiler zwischen den Fenstern wölbten sich Platten teilweise nach außen. Die Fassade wies keine Dehnungsfugen auf. Der Mörtel aus den Lagerfugen war zum Teil desolat und stellte keine Lagesicherung der Vorsatzschale dar. Wie sich herausstellen sollte, war die Vorsatzschale außerdem nur mit Draht an der tragenden Mauerwerkswand befestigt, was heute nicht mehr zulässig ist.

(Zum Vorzustand des Gebäudes siehe auch Anhang 1: Gutachten Herr Dr. Grunenberg, Fotodokumentation)



**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

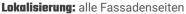
**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

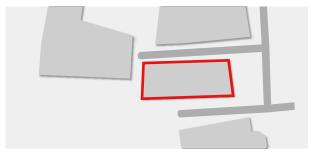
Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden













**Dateinamen:** IMG-20241017-WA0011, IMG-20241017-WA0012, IMG-20240908-WA0015, IMG-20241017-WA0023

Aufnahmedatum: Dezember 2023, März 2024

## 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Gerüstbau

- a) Ein Stahlrohrrahmengerüst wurde mit innenliegendem Leitergang und Treppenturm gestellt.
- b) Eine Netzverhängung wurde angebracht und verankert.
- c/d) Zum Schutz vor herabfallenden Gegenständen erfolgte ein Andichten an die Gebäudefläche mittels OSB-Abschalung. "Wannen" aus Baufolie und Malervlies zum Schutz vor Schutt wurden angebracht.

#### **Material**

Netzverhängung OSB-Platten Baufolie Malervlies

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

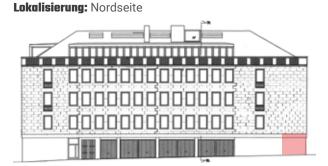
**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden







**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0073, 20241031\_140523 **Aufnahmedatum:** April/ Mai 2024, Endzustand: 31. 10. 2024

Das Graffiti an der Nordfassade wurde entfernt.

## 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Reinigung der Fassade

Unter Einsatz von Hochdruckreinigungsgeräten wurde die gesamte Fassadenfläche sorgsam im Rotationsverfahren gereinigt. Verwendet wurde ein vollständig biologisch abbaubares Reinigungsmittel frei von Laugen und Säuren.

Dunkle Stellen im Sandstein und an Quarzitplatten der Galerie wurden partiell geschliffen. Die Quarzitplatten der ersten Steinlage wurden sandgestrahlt.

a) Das Graffiti an der Nordfassade b) Zustand nach Abschluss der Maßnahmen

#### **Material**

Akemi Steinreiniger



**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

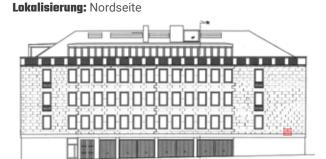
**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden









**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0118, IMG-20240908-WA0117, IMG-20240908-WA0119

Aufnahmedatum: 30. April 2024

## **6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Zugfestigkeitsprüfung** Mauerwerk

Zur Sondierung von Mauerwerk und Verankerung wurden Vorsatzplatten ausgebaut. Am freigelegten Mauerwerk erfolgten am 30. April 2024 Zugfestigkeitsprüfungen in Hinblick auf Eignung der Befestigungsmittel (siehe auch Anhang 3: Hilti Testprotokoll Mauerwerk). Dübelfamilie: Chemischer Dübel, Steinart-Typ: Hohlkammer-Ziegelstein; Hier: Testnummer 1) Last 1.8 kN, Bewegung: -, Prüflast: 1.7, Versagungsart: kein Versagen

#### **Material**

Hilti HIT-HY 270 Siebhülse: HIT-SC 12

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

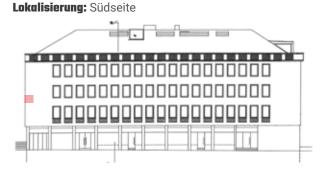
**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

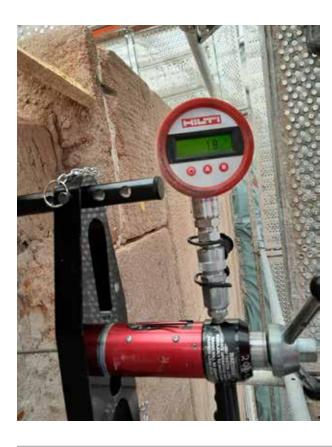
Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden







**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0115, IMG-20240908-WA0116

Aufnahmedatum: 30. April 2024

## **6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Zugfestigkeitsprüfung** Mauerwerk

Zur Sondierung von Mauerwerk und Verankerung wurden Vorsatzplatten ausgebaut. Am freigelegten Mauerwerk erfolgten am 30. April 2024 Zugfestigkeitsprüfungen in Hinblick auf Eignung der Befestigungsmittel (siehe auch Anhang 3: Hilti Testprotokoll Mauerwerk). Dübelfamilie: Chemischer Dübel, Steinart-Typ: Hohlkammer-Ziegelstein; Hier: Testnummer 2) Last 2.1 kN, Bewegung: -, Prüflast: 1.7, Versagungsart: kein Versagen

#### **Material**

Hilti HIT-HY 270 Siebhülse: HIT-SC 12



**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden







**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0076, IMG-20240908-WA0114

Aufnahmedatum: 30. April 2024

## **6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Zugfestigkeitsprüfung** Mauerwerk

Zur Sondierung von Mauerwerk und Verankerung wurden Vorsatzplatten ausgebaut. Am freigelegten Mauerwerk erfolgten am 30. April 2024 Zugfestigkeitsprüfungen in Hinblick auf Eignung der Befestigungsmittel (siehe auch Anhang 3: Hilti Testprotokoll Mauerwerk). Dübelfamilie: Chemischer Dübel, Steinart-Typ: Hohlkammer-Ziegelstein; Hier: Testnummer 3) Last 2.0 kN, Bewegung: -, Prüflast: 1.7, Versagungsart: kein Versagen

#### **Material**

Hilti HIT-HY 270 Siebhülse: HIT-SC 12

**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

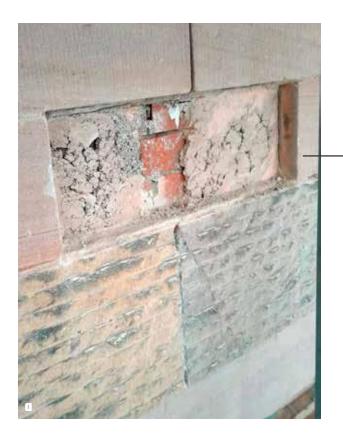
Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

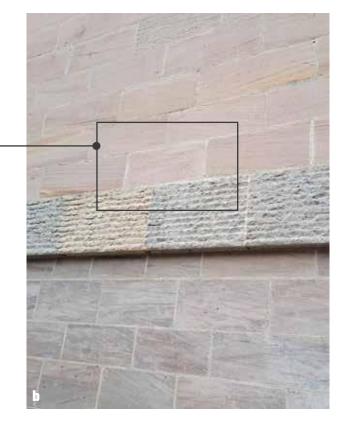
Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden







**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0023, 20241031\_140539 **Aufnahmedatum:** 30. April 2024, Endzustand: 31. 10. 2024

# **6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Erneuerung Vorsatzplatten nach** Zugprüfung

a) Zur Sondierung von Mauerwerk und Verankerung wurden Vorsatzplatten ausgebaut. Am freigelegten Mauerwerk erfolgten am 30. April 2024 Zugfestigkeitsprüfungen in Hinblick auf Eignung der Befestigungsmittel.

b) Neues Plattenmaterial wurde eingebaut. Der fachgerechte und kraftschlüssige Einbau der Platten erfolgte auf V4a-Verankerungen im tragenden Mauerwerk bei vollflächigem Hinterfüllen mit mineralischer Mörtelung. Die Ankerdübel wurden in den Fassadenfugen versenkt, die Fugen verschlossen. Hier: Endzustand

#### **Material**

a) -

b) Friedewalder Sandstein V4a-Gewindebolzen Hilti HIT-HY 270 Siebhülsen: HIT-SC 12

Solubel Luftkalkmörtel SP 20 - 50

**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

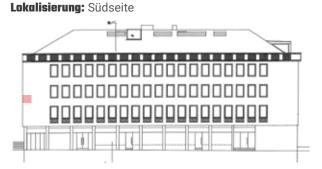
**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden







**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0030, 20241031\_141443 **Aufnahmedatum:** 30. April 2024, Endzustand: 31. 10. 2024

# **6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Erneuerung Vorsatzplatten nach** Zugprüfung

a) Zur Sondierung von Mauerwerk und Verankerung wurden Vorsatzplatten ausgebaut. Am freigelegten Mauerwerk erfolgten am 30. April 2024 Zugfestigkeitsprüfungen in Hinblick auf Eignung der Befestigungsmittel.

b) Neues Plattenmaterial wurde eingebaut. Der fachgerechte und kraftschlüssige Einbau der Platten erfolgte auf V4a-Verankerungen im tragenden Mauerwerk bei vollflächigem Hinterfüllen mit mineralischer Mörtelung. Die Ankerdübel wurden in den Fassadenfugen versenkt, die Fugen verschlossen. Hier: Endzustand

#### **Material**

a) -

b) Friedewalder Sandstein V4a-Gewindebolzen Hilti HIT-HY 270 Siebhülsen: HIT-SC 12

Solubel Luftkalkmörtel SP 20 - 50

**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

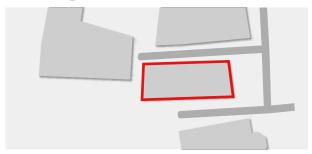
Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden













**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0006, IMG-20240908-WA0132, IMG-20240908-WA0133, IMG-20240908-WA0274

Aufnahmedatum: März/ April 2024

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Entfernen von Fremdmaterial

Alle Fremdmaterialien wie Dübel, Holzkeile, alte Befestigungsvorrichtungen und anderweitige unnütze Hinterlassenschaften in den Fassadenflächen wurden ausgebaut.

**Material** 



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

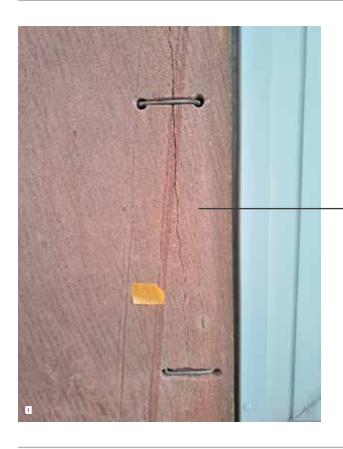
Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden







**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0124, 20241031\_141210 **Aufnahmedatum:** April 2024, Endzustand: 31. 10. 2024

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Rissklammerung

- a) Risse wurden geklammert. Hierfür wurden Gewindestangen in V4a-Qualität gebogen, eingeschoben und mit Hilti Hit verankert.
- b) Die Fehlstellen wurden geschlossen und in Farbigkeit und Oberflächenbeschaffenheit an den umliegenden Bestand angeglichen.

#### **Material**

V4a-Gewindestangen Hilti HIT HY-270 Solubel Luftkalkmörtel

**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

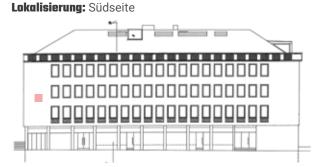
**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

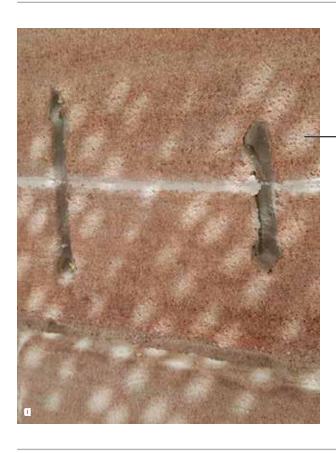
Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden







**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0113, 20241031\_141443 **Aufnahmedatum:** April 2024, Endzustand: 31. 10. 2024

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Rissklammerung

- a) Risse wurden geklammert. Hierfür wurden Gewindestangen in V4a-Qualität gebogen, eingeschoben und mit Hilti Hit verankert.
- b) Die Fehlstellen wurden geschlossen und in Farbigkeit und Oberflächenbeschaffenheit an den umliegenden Bestand angeglichen.

#### **Material**

V4a-Gewindestangen Hilti HIT HY-270 Solubel Luftkalkmörtel

**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

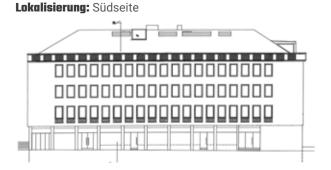
Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15

80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden







Dateinamen: Injektagemörtel1, Injektagemörtel2

Aufnahmedatum: Mai 2024

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Feininjektage

Steinschalen, offene Lagerungen sowie anderweitige nicht statische Rissbildung wurden per Feininjektage nachhaltig gesichert. Die Zugänge wurden mit mineralischem Steinergänzungsmörtel geschlossen.

#### **Material**

Solubel Kalkverpressmörtel V3a Solubel Luftkalkmörtel



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

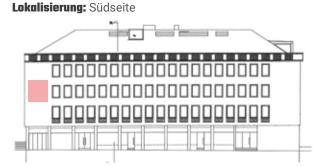
**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden









**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0003, IMG-20240801-WA0003, 20241031\_141443

Aufnahmedatum: März 2024, Juni/Juli 2024, Endzustand: 31. 10. 2024

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Fugensanierung

- a) Zwei Drittel der Bestandsfugen waren an den Flanken gerissen. Der Mörtel aus den Lagerfugen ließ sich zum Teil ohne Hilfsmittel entfernen. Es erwies sich, dass die Vorsatzschale mit Draht an der tragenden Schale befestigt war.
- b) Die alten und schadhaften Verfugungen wurden ausgestemmt und loses Material entfernt. An tiefen Fugenbereichen über 20,0 mm wurden Hinterfüllschnüre eingelegt. Anschließend wurden die Fugen geschlossen.
- c) Die Endmodellage bestand aus Abkratzen nach dezenter Antrocknung des Mörtels. Hier: Zustand nach Abschluss der Maßnahmen

#### **Material**

a) -

b) Solubel Luftkalkmörtel SP 20 - 50 Verfug- und Mauermörtel

c) -

Objekt: Büro- und Geschäftshaus Ort: Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

Leistung: Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

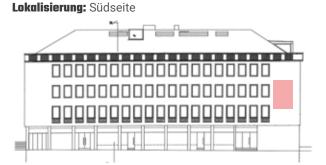
Zeitraum: Dezember 2023 bis September 2024

**Auftraggeber:** Apleona Real Estate GmbH

> Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden









IMG-20240908-WA0018, IMG-20240908-WA0038, 20241031\_141443

Aufnahmedatum: Dezember 2023, März 2024, Endzustand: 31. 10. 2024

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Fugensanierung

- a) Vorzustand: Zwei Drittel der Bestandsfugen waren an den Flanken gerissen. Der Mörtel aus den Lagerfugen ließ sich zum Teil ohne Hilfsmittel entfernen.
- b) Die alten und schadhaften Verfugungen wurden ausgestemmt und loses Material entfernt.
- c) An tiefen Fugenbereichen über 20,0 mm wurden Hinterfüllschnüre eingelegt. Anschließend wurden die Fugen geschlossen. Die Endmodellage bestand aus Abkratzen nach dezenter Antrocknung des Mörtels.

#### **Material**

- a) -
- c) Solubel Luftkalkmörtel SP 20 50 Verfug- und Mauermörtel

**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

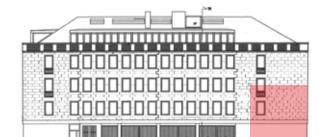
**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden



Lokalisierung: Nordseite









**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0048, IMG-20240908-WA0070, IMG-20240908-WA0016, 20241031\_140523

Aufnahmedatum: Dezember 2023, März 2024, Endzustand: 31. 10. 2024

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Fugensanierung

- a) Die an den Flanken gerissenen, desolaten Fugen des Vorzustandes
- b) Öffnen der schadhaften Verfugungen
- c) Zustand nach Öffnen und Säubern der Fugen
- d) Schließen der Fugen, kraftschlüssiger Eintrag einer mineralischen Fugenmischung; Hier: Zustand nach Abschluss der Maßnahmen

#### **Material**

- a) -
- b) -
- c) -
- d) Solubel Luftkalkmörtel SP 20 50 Verfug- und Mauermörtel

**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

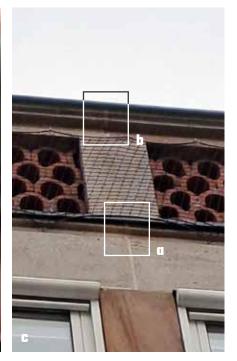
Schläuhle 18 A 86465 Welden











**Dateinamen:** 3K7A8383, 3K7A8376, 20241031\_140434 **Aufnahmedatum:** Juni 2024, Endzustand: 31. 10. 2024

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Fugensanierung

Alte und schadhafte Verfugungen wurden ausgestemmt und loses Material entfernt. Anschließend wurden die Fugen geschlossen. Die Endmodellage bestand aus Abkratzen nach dezenter Antrocknung des Mörtels.

- a/b) Ausarbeiten der Fugen im Bereich der Profile
- c) Zustand nach Abschluss der Maßnahmen

#### **Material**

Solubel Luftkalkmörtel SP 20 - 50 Verfug- und Mauermörtel

**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

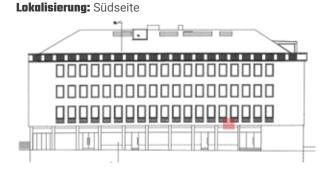
**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden









**Dateinamen:** IMG-20241017-WA0013, IMG-20241017-WA0014, 20241031\_141243

Aufnahmedatum: Juli 2024, Endzustand: 31. 10. 2024

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Fugensanierung

Zwei Drittel der Bestandsfugen waren an den Flanken gerissen. Die alten und schadhaften Verfugungen wurden ausgestemmt und loses Material entfernt. a/b) Anschließend wurden die Fugen geschlossen. Die Endmodellage bestand aus Abkratzen nach dezenter Antrocknung des Mörtels. Hier: Schließen der Fugen der Quarzit-Platten

c) Zustand nach Abschluss der Maßnahmen

#### **Material**

a/b) Solubel Luftkalkmörtel SP 20 - 50 Verfug- und Mauermörtel



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden









**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0009, IMG-20240908-WA0099, 20241031\_140754

Aufnahmedatum: März/ Juni 2024, Endzustand: 31. 10. 2024

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Einbau von Dehungsfugen

- a) Um Bewegungsfugen in die Vorsatzschale einbauen zu können, wurde die Altverfugung tiefgreifend entnommen.
- b) Gegen Dreiflankenhaftung wurden Füllschnüre eingelegt und eine dauerelastische Polyurethanverfugung vorgenommen.
- c) Zustand nach Abschluss der Maßnahmen

#### **Material**

- a) –
- b) Polyurethan
- c) -

**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden





**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0102, 20241031\_140824 **Aufnahmedatum:** Juni 2024, Endzustand: 31. 10. 2024

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Einbau von Dehungsfugen

Auch die Quarzit-Platten erhielten Bewegungsfugen:

a) Vorzustand

Die Altverfugung wurde entnommen. Gegen Dreiflankenhaftung wurden Füllschnüre eingelegt und eine dauerelastische Polyurethanverfugung vorgenommen.

b) Zustand nach Abschluss der Maßnahmen

#### **Material**

Polyurethan



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

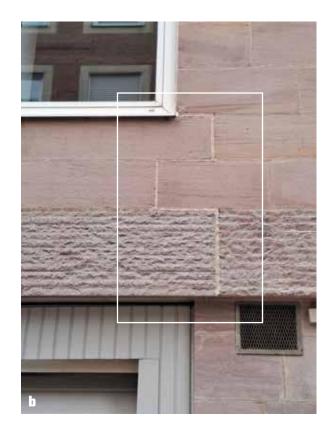
Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden







**Dateinamen:** 20241031\_140629, 20241031\_140648

**Aufnahmedatum:** 31. 10. 2024

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Einbau von Dehungsfugen

Um Bewegungsfugen in die Vorsatzschale einbauen zu können, wurde die Altverfugung tiefgreifend entnommen. Gegen Dreiflankenhaftung wurden Füllschnüre eingelegt und eine dauerelastische Polyurethanverfugung vorgenommen.

a/ b) Die neu eingebauten Bewegungsfugen in den Sandstein- und Quarzitplatten nach Abschluss der Maßnahmen

#### **Material**

Polyurethan



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

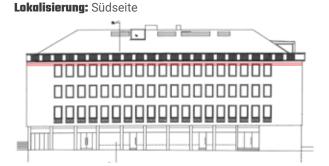
**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

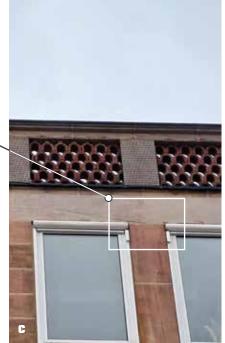
Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden









**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0077, IMG-20240908-WA0109, 20241031\_141930

Aufnahmedatum: August 2024, Endzustand: 31. 10. 2024

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Verankerung Vorsatzschale

Gemäß dem statischen Gutachten wurde die Fassade-Vorsatzschale mechanisch nach DIN EN 1996-2/NA nachverankert. Hier wurde das Vorgehen zwischen den Quarzit-Plattenreihen und den Sandstein-Platten differenziert. Die Sandsteinfläche wurde mit Ankerpunkten in den Kreuzfugen gesichert (a, b). Hier wurden Siebhülsen eingebaut, in die V4a-Gewindebolzen eingebracht und vermörtelt wurden. Nach Trocknung wurden die Ankerdübel in den Fassadenfugen versenkt. Die Fugen wurden verschlossen und nach Antrocknen zurechtgekratzt (c).

#### **Material**

a/ b) Siebhülsen Hilti HIT-HY 270 V4a-Gewindestangen c) Solubel Luftkalkmörtel SP 20 - 50



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

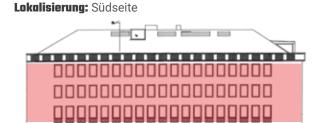
**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden











**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0134, IMG-20240908-WA0174, IMG-20240908-WA0173, 20241031\_141220

Aufnahmedatum: August 2024, Endzustand: 31. 10. 2024

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Verankerung Vorsatzschale

- a) Die Vorsatzschale war im Vorzustand mit Draht an der Mauerwerkswand befestigt. Gemäß dem statischen Gutachten wurde die Fassaden-Vorsatzschale deshalb nachverankert:
- b) In den Kreuzfugen wurden Siebhülsen eingebaut,...
- c) ...in die V4a-Gewindebolzen eingebracht und vermörtelt wurden. Nach Trocknung wurden die Ankerdübel in den Fassadenfugen versenkt.
- d) Die Fugen wurden verschlossen und nach Antrocknen zurechtgekratzt.

#### **Material**

- a) -
- b) Siebhülsen
- c) Hilti HIT-HY 270

V4a-Gewindestangen

Solubel Luftkalkmörtel SP 20 - 50

d) -

**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

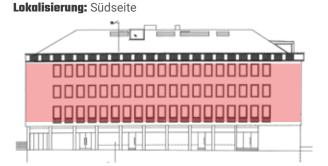
**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden









**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0110, IMG-20240908-WA0111, 20241031\_142031

Aufnahmedatum: August 2024, Endzustand: 31. 10. 2024

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Verankerung Vorsatzschale

Die Vorsatzschale war im Vorzustand mit Draht an der Mauerwerkswand befestigt. Gemäß dem statischen Gutachten wurde die Fassaden-Vorsatzschale deshalb nachverankert:

a/b) In den Kreuzfugen wurden Siebhülsen eingebaut, in die V4a-Gewindebolzen eingebracht und vermörtelt wurden. Nach Trocknung wurden die Ankerdübel in den Fassadenfugen versenkt.

c) Die Fugen wurden verschlossen und nach Antrocknen zurechtgekratzt.

#### **Material**

a/b) Siebhülsen Hilti HIT-HY 270 V4a-Gewindestangen c) Solubel Luftkalkmörtel SP 20 - 50



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

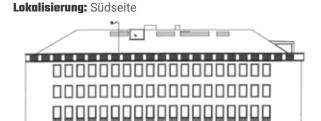
**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

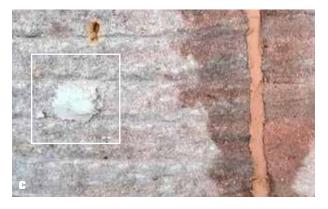
Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden











**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0105, IMG-20240908-WA0078, IMG-20241017-WA0014, 20241031\_141243

Aufnahmedatum: August 2024, Endzustand: 31. 10. 2024

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Verankerung Vorsatzschale

Die erste und letzte Reihe aus gebosstem, grauem Quarzit wurde laut Denkmalschutz mit Ankerpunkten in den Platten gesichert. Hier wurden V4a-Gewindebolzen (a) direkt eingeschoben (b) und vermörtelt (c). Nach Trocknung wurden die Dübel mit Muttern gekontert und versenkt. Die Bohrlöcher wurden mit Steinersatzmörtel geschlossen und farblich an den Bestand angeglichen (d).

#### **Material**

a/b) Hilti HIT-HY 270 V4a-Gewindestangen M16 c) Solubel Luftkalkmörtel SP 20 - 50

**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

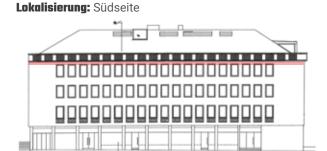
Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15

80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden











**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0107, IMG-20240908-WA0106, 20241031\_141403, 20241031\_141423

Aufnahmedatum: August 2024, Endzustand: 31. 10. 2024

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Verankerung Vorsatzschale

Die erste und letzte Reihe aus grauem Quarzit wurde laut Denkmalschutz mit Ankerpunkten in den Platten gesichert. Hierfür wurden Bohrlöcher eingebracht (a), in die V4a-Gewindebolzen direkt eingeschoben wurden. Nach Trocknung wurden die Dübel mit Muttern gekontert und versenkt (b). Die Bohrlöcher wurden mit Steinersatzmörtel geschlossen und farblich an den Bestand angeglichen (c/ d).

#### **Material**

a) -

b) Hilti HIT-HY 270

V4a-Gewindestangen M16

c/d) Solubel Luftkalkmörtel SP 20

- 50

**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

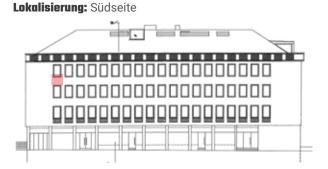
**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden







**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0098, IMG-20240908-WA0097

**Aufnahmedatum: 25. 6. 2024** 

### **6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Zugprüfung Vorsatzschale**

Im Zuge der Verankerung der Vorsatzschale erfolgten am 25. Juni 2024 in fünf Bereichen auch Zugfestigkeitsprüfungen hinsichtlich der Vorsatzplatten (siehe auch Anhang 4: Hilti Testprotokoll Vorsatzplatten). Dübelfamilie: Chemischer Dübel, Steinart-Typ: Hohlkammer-Ziegelstein;

Hier: Testnummer 1) Last: 2.1 kN, Beweg.: -, Prüflast: 1.7, Versagungsart: kein Versagen

#### **Material**

**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden









**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0096, IMG-20240908-WA0094

**Aufnahmedatum: 25. 6. 2024** 

### **6.2 Ausgeführte Maßnahmen – Zugprüfung Vorsatzschale**

Im Zuge der Verankerung der Vorsatzschale erfolgten am 25. Juni 2024 in fünf Bereichen auch Zugfestigkeitsprüfungen hinsichtlich der Vorsatzplatten (siehe auch Anhang 4: Hilti Testprotokoll Vorsatzplatten). Dübelfamilie: Chemischer Dübel, Steinart-Typ: Hohlkammer-Ziegelstein;

Hier: Testnummer 2) Last: 2.0 kN, Beweg.: –, Prüflast: 1.7, Versagungsart: kein Versagen

#### **Material**



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden









**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0093, IMG-20240908-WA0080

**Aufnahmedatum:** 25. 6. 2024

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Zugprüfung Vorsatzschale

Im Zuge der Verankerung der Vorsatzschale erfolgten am 25. Juni 2024 in fünf Bereichen auch Zugfestigkeitsprüfungen hinsichtlich der Vorsatzplatten (siehe auch Anhang 4: Hilti Testprotokoll Vorsatzplatten). Dübelfamilie: Chemischer Dübel, Steinart-Typ: Hohlkammer-Ziegelstein;

Hier: Testnummer 3) Last: 2.1 kN, Beweg.: –, Prüflast: 1.7, Versagungsart: kein Versagen

#### **Material**



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden









**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0091, IMG-20240908-WA0090

**Aufnahmedatum: 25. 6. 2024** 

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen – Zugprüfung Vorsatzschale

Im Zuge der Verankerung der Vorsatzschale erfolgten am 25. Juni 2024 in fünf Bereichen auch Zugfestigkeitsprüfungen hinsichtlich der Vorsatzplatten (siehe auch Anhang 4: Hilti Testprotokoll Vorsatzplatten). Dübelfamilie: Chemischer Dübel, Steinart-Typ: Hohlkammer-Ziegelstein;

Hier: Testnummer 4) Last: 2.0 kN, Beweg.: –, Prüflast: 1.7, Versagungsart: kein Versagen

#### **Material**



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden Lokalisierung: Ostseite







**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0081, IMG-20240908-WA0087

**Aufnahmedatum:** 25. 6. 2024

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Zugprüfung Vorsatzschale

Im Zuge der Verankerung der Vorsatzschale erfolgten am 25. Juni 2024 in fünf Bereichen auch Zugfestigkeitsprüfungen hinsichtlich der Vorsatzplatten (siehe auch Anhang 4: Hilti Testprotokoll Vorsatzplatten). Dübelfamilie: Chemischer Dübel, Steinart-Typ: Hohlkammer-Ziegelstein;

Hier: Testnummer 5) Last: 2.1 kN, Beweg.: –, Prüflast: 1.7, Versagungsart: kein Versagen

#### **Material**



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

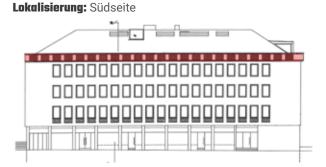
Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15

80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden









**Dateinamen:** IMG-20241029-WA0000, 20241031\_141446, 20241031\_141403

Aufnahmedatum: 2023, Endzustand: 31. 10. 2024

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Balustrade

Die porösen Mörtelverbindungen der Ziegelsteinrinnen in den Öffnungen der Balustrade wurden instandgesetzt. Zum Schutz vor losen Fugen wurden Netze angebracht.

a) Vorzustand

b/c) Zustand nach Abschluss der Maßnahmen und Anbringen der Schutznetze

#### **Material**

Universal-Schutznetz, 2,3 mm Netzmaterial, Maschenweite 45 mm, Polypropylen hochfest Würth Ringschrauben, Edelstahl a2 blank



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden









**Dateinamen:** IMG-20240908-WA0126, 20241031\_141051 **Aufnahmedatum:** Juli 2023, Endzustand: 31. 10. 2024

### 6.2 Ausgeführte Maßnahmen - Balustrade

Die porösen Mörtelverbindungen der Ziegelsteinrinnen in den Öffnungen der Balustrade wurden instandgesetzt. Zum Schutz vor losen Fugen wurden Netze angebracht.

- a) Zustand nach Instandsetzen der Mörtelverbindungen der Ziegelsteinrinnen
- b) Zustand nach Abschluss der Maßnahmen und Anbringen der Schutznetze

#### **Material**

a) Solubel Luftkalkmörtel
 b) Universal-Schutznetz, 2,3 mm
 Netzmaterial, Maschenweite 45 mm, Polypropylen hochfest
 Würth Ringschrauben, Edelstahl a2 blank



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden











**Dateinamen:** 20241031\_141120, 20241031\_141149, 20241031\_141156, 20241031\_141210

**Aufnahmedatum:** 31. 10. 2024

#### **6.3 Endzustand**

Zustand der Südseite nach Abschluss der Maßnahmen (Reinigung, Rissklammerung, Feininjektage, Abnahme von Fassadenplatten, Zugfestigkeitsprüfungen, Ausbau von Fremdmaterial, Fugensanierung, Restaurierung von Steinfehlstellen, Einbau von Fassadenplatten, Nachverankern der Fassaden-Vorsatzschale, Ausbilden von Fenster-, Tür- und Dehnungsfugen, Instandsetzen der Ziegelsteinrinnen der Balustrade)

#### **Material**



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden













**Dateinamen:** 20241031\_141537, 20241031\_141446, 20241031\_141443, 20241031\_141403

**Aufnahmedatum:** 31. 10. 2024

#### **6.3 Endzustand**

Zustand der Südseite nach Abschluss der Maßnahmen

(Reinigung, Rissklammerung, Feininjektage, Abnahme von Fassadenplatten, Zugfestigkeitsprüfungen, Ausbau von Fremdmaterial, Fugensanierung, Restaurierung von Steinfehlstellen, Einbau von Fassadenplatten, Nachverankern der Fassaden-Vorsatzschale, Ausbilden von Fenster-, Tür- und Dehnungsfugen, Instandsetzen der Ziegelsteinrinnen der Balustrade)

#### **Material**



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden













**Dateinamen:** 20241031\_142454, 20241031\_140348, 20241031\_140445, 20241031\_140459

**Aufnahmedatum:** 31. 10. 2024

#### **6.3 Endzustand**

Zustand der Westseite nach Abschluss der Maßnahmen (Reinigung, Rissklammerung, Feininjektage, Abnahme von Fassadenplatten, Zugfestigkeitsprüfungen, Ausbau von Fremdmaterial, Fugensanierung, Restaurierung von Steinfehlstellen, Einbau von Fassadenplatten, Nachverankern der Fassaden-Vorsatzschale, Ausbilden von Fenster-, Tür- und Dehnungsfugen, Instandsetzen der Ziegelsteinrinnen der Balustrade)

#### **Material**



Objekt: Büro- und Geschäftshaus Ort: Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

Leistung: Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

**Bearbeitung:** Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

Zeitraum: Dezember 2023 bis September 2024

**Auftraggeber:** Apleona Real Estate GmbH

> Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden



Lokalisierung: Nordseite











Dateinamen: 20241031\_140556, 20241031\_140523, 20241031\_140629, 20241031\_140648

**Aufnahmedatum:** 31. 10. 2024

#### **6.3 Endzustand**

Zustand der Nordseite nach Abschluss der Maßnahmen (Reinigung, Rissklammerung, Feininjektage, Abnahme von Fassadenplatten, Zugfestigkeitsprüfungen, Ausbau von Fremdmaterial, Fugensanierung, Restaurierung von Steinfehlstellen, Einbau von Fassadenplatten, Nachverankern der Fassaden-Vorsatzschale, Ausbilden von Fenster-, Tür- und Dehnungsfugen, Instandsetzen der Ziegelsteinrinnen der Balustrade)

#### **Material**

**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

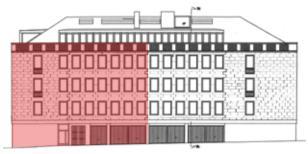
Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden













**Dateinamen:** 20241031\_140847, 20241031\_140801, 20241031\_140822, 20241031\_140832

**Aufnahmedatum:** 31. 10. 2024

#### **6.3 Endzustand**

Zustand der Nordseite nach Abschluss der Maßnahmen (Reinigung, Rissklammerung, Feininjektage, Abnahme von Fassadenplatten, Zugfestigkeitsprüfungen, Ausbau von Fremdmaterial, Fugensanierung, Restaurierung von Steinfehlstellen, Einbau von Fassadenplatten, Nachverankern der Fassaden-Vorsatzschale, Ausbilden von Fenster-, Tür- und Dehnungsfugen, Instandsetzen der Ziegelsteinrinnen der Balustrade)

#### **Material**



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden













**Dateinamen:** 20241031\_142622, 20241031\_140946, 20241031\_140954, 20241031\_141051

**Aufnahmedatum:** 31. 10. 2024

#### **6.3 Endzustand**

Zustand der Ostseite nach Abschluss der Maßnahmen

(Reinigung, Rissklammerung, Feininjektage, Abnahme von Fassadenplatten, Zugfestigkeitsprüfungen, Ausbau von Fremdmaterial, Fugensanierung, Restaurierung von Steinfehlstellen, Einbau von Fassadenplatten, Nachverankern der Fassaden-Vorsatzschale, Ausbilden von Fenster-, Tür- und Dehnungsfugen, Instandsetzen der Ziegelsteinrinnen der Balustrade)

#### **Material**



**Objekt:** Büro- und Geschäftshaus **Ort:** Hauptmarkt 16, 90403 Nürnberg

**Leistung:** Fassadeninstandsetzung Gemarkung/ Flurnr.: Nürnberg - Sebald 1778

Bearbeitung: Herr Sven Gillarek, WandNeu GmbH

Abteilungsleitung Steintechnik

**Zeitraum:** Dezember 2023 bis September 2024

Auftraggeber: Apleona Real Estate GmbH

Gneisenaustr. 15 80992 München

Sachverständiger: Herr Dr. Thomas Grunenberg

Schläuhle 18 A 86465 Welden





**Dateinamen:** 20241031\_142622, 20241031\_140946, 20241031\_140954, 20241031\_141051

Aufnahmedatum: August 2024

#### **6.3 Endzustand**

Zustand der Süd- und Westseite nach Abschluss der Maßnahmen (Reinigung, Rissklammerung, Feininjektage, Abnahme von Fassadenplatten, Zugfestigkeitsprüfungen, Ausbau von Fremdmaterial, Fugensanierung, Restaurierung von Steinfehlstellen, Einbau von Fassadenplatten, Nachverankern der Fassaden-Vorsatzschale, Ausbilden von Fenster-, Tür- und Dehnungsfugen, Instandsetzen der Ziegelsteinrinnen der Balustrade)

#### **Material**





# Anhang 1: Gutachten Herr Dr. Grunenberg

### Sachverständigenbüro Dr. Thomas Grunenberg

Von der Industrie- und Handelskammer für Schwaben öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Beläge und Bekleidungen aus Naturwerksteinen und keramischen Fliesen und Platten Dr. Thomas Grunenberg Dipl.-Mineraloge Schläuhle 18 a 86465 Welden Tel.: 08293-909886 Fax: 08293-909941

Niederlassung Nürnberg Am Wolfsmantel 18 91058 Erlangen Tel.:09131-53260-69 Fax:09131-53260-74

kontakt@sv-grunenberg.de www.sv-grunenberg.de

GUTACHTEN Nr.: 230516 vom 22.08.2023

Auftraggeber: Objekte Nürnberg GmbH & Co. KG

Hansaallee 177, 40549 Düsseldorf

vertreten durch die

Apleona Real Estate GmbH

Leistungsempfänger: Objekte Nürnberg GmbH & Co. KG

Hansaallee 177, 40549 Düsseldorf

Bestellnummer: S2023-121

Leistungszeitraum: 31.07.-18.08.2023

Referenz-ID: 130-0577-0873

Leistungsort: Nürnberg, Hauptmarkt 16

Auftragsdatum: 23.05.2023

Umfang: 37 Seiten, 50 Bilder, 2 Anlagen, Fotodokumentation

Verteiler: 1-fach Auftraggeber als pdf-Datei

1-fach Archiv



#### 1 Aufgabenstellung

Mit Datum vom 23.05.2023 wurde der Sachverständige von der Objekte Nürnberg GmbH & Co. KG, vertreten durch die Apleona Real Estate GmbH beauftragt die Natursteinfassade am Gebäude Hauptmarkt 16 in Nürnberg hinsichtlich Auffälligkeiten an der Verfugung mittels handnaher Untersuchung zu begutachten. Die Untersuchung soll als Grundlage für die Einschätzung des aktuellen Sachverhalts und Empfehlungen über erforderliche Instandsetzungsmaßnahmen dienen.

#### 2 Feststellungen

Um die aktuelle Situation vor Ort festzustellen, wurde die Natursteinfassade des Gebäudes mit einer Arbeitsbühne am 31.07. und am 01.08.2023 abgefahren.

Zum Einsatz kam eine LKW-Teleskoparbeitsbühne der Firma Mateco der Modelbezeichnung LT 480 KD 4x4 mit einer Arbeitshöhe bis 37 m.

Die handnahe Prüfung erfolgte durch Augenschein, Klopfprüfung mit einem leichten Kunststoffhammer. Mit dieser Methode können Lageinstabilitäten und Rissbildungen festgestellt werden.

Untersucht wurde die Fassade in der Reihenfolge der Ansichten West, Süd, Ost und Nord. Die Fassade umfasst jeweils das EG sowie das 1.-3. OG. Darüber befindet sich die Attika mit einer umlaufenden Balustrade aus Naturstein.

Die Öffnungen der Balustrade sind mit Ziegelsteinrinnen gefüllt, welche in den Zwickeln mit Mörtel fixiert sind. Einzelne Zwickelfüllungen aus Mörtel haben sich gelöst und fallen ab. Die Füllungen der Balustrade sind umlaufend mit einem Textilnetz (Maschenweite 5 cm) gesichert. Es ist nicht auszuschließen, dass ausreichend kleine Mörtelstücke das Netz passieren und herabfallen.

Die Hauptflächen der Fassade bestehen aus Sandsteinplatten mit unterschiedlich stark ausgebildeter Schichtung und gleichmäßiger Korngröße. Nach Augenschein handelt es sich um Sandstein aus der Umgebung von Nürnberg. In Anlage 1 zu diesem Gutachten sind die Karteikarten der Varietät "Sandstein Worzeldorf" bzw. "Worzeldorfer Quarzit" aus der Internationalen Natursteinkartei (Ebner Verklag) und der Großen Enzyklopädie der Natursteine (Börner/Hill) beigefügt.

Seite 2 von 37



Das Erdgeschoss ist von den Obergeschossen durch eine Reihe Sandsteinplatten mit grob gerillter Oberfläche abgesetzt. Die geschlossenen Wandscheiben der Fassaden vom 1. bis 3. Obergeschoss bestehen aus 23 Reihen von Sandsteinplatten mit einer Höhe von jeweils ca. 40 cm und freien Längen von ca. 60 cm bis 120 cm. Die Sandsteinplatten sind im Läuferverband mit versetzten Stoßfugen eingebaut. Die Balustrade der Attika ist durch eine breitere Plattenreihe von der Hauptfassade abgesetzt.

Die Sandsteinplatten haben eine Dicke von ca. 4,0 cm. Die Steine an den Ecken des Gebäudes sind als L-Steine gefertigt, wodurch ein massiver Charakter der Sandsteinfassade erzielt wird. Die L-Steine haben eine Dicke von ca. 8 cm. Die Stoß- und Lagerfugen zwischen den Sandsteinplatten sind mit einem Fugenmörtel gefüllt. Stellenweise hat sich der Fugenmörtel aus den Fugenkammern gelöst, oder befindet sich im Zustand der Ablösung. An offenen Stoßfugen ist zu erkennen, dass die Sandsteinplatten im oberen und unteren Drittel der Steinhöhe mit Stahlankern am Untergrund befestigt sind.

Bei der am 31.07./01.08.2023 durchgeführten Befahrung festgestellte Auffälligkeiten der vier Ansichten der Fassade sind nachfolgend gelistet und in den beigefügten Planskizzen schematisch dargestellt.

#### Ansicht Ost (Hauptmarkt):

- An der Balustrade der Attika haben sich einzelne Zwickelfüllungen aus Mörtel gelöst und können das zur Absicherung gespannte Textilgitter passieren und herabfallen.
- Das massive Traufgesims der Attika weist mehrere große Ausbrüche und Anrisse auf. Es ist von einer erheblich eingeschränkten Stabilität auszugehen.
- Die M\u00f6rtelfuge zwischen dem Fu\u00dfgesims der Attika und der obersten Plattenreihe hat sich herausgel\u00f6st. Durch die offene Fuge kann Regenwasser hinter die Sandsteinfassade laufen.
- Die oberste Plattenreihe hat sich aus ihrer ursprünglichen Lage gelöst und steht von links nach rechts zunehmend bis 4 cm vor dem darüber befindlichen Fußgesims der Attika.
- Die M\u00f6rtelfugen haben sich in gro\u00dfen Bereichen aus den Fugenkammern gel\u00f6st oder befinden sich im Zustand der Aufl\u00f6sung.
- Über der ersten Fensterreihe, 1.-3. Fenster von rechts, befinden sich starke Verfleckungen im Bereich einer ehemals angebrachten Reklame.

Seite 3 von 37



## Ansicht Süd (Hauptmarkt)

- An der Balustrade der Attika haben sich einzelne Zwickelfüllungen aus Mörtel gelöst und können das zur Absicherung gespannte Textilgitter passieren und herabfallen.
- Das massive Traufgesims der Attika weist mehrere große Ausbrüche und Anrisse auf. Es ist von einer eingeschränkten Stabilität auszugehen.
- Die oberste Plattenreihe hat sich augenscheinlich aus ihrer ursprünglichen Lage gelöst.
- Die Lagerfuge zwischen dem Fußgesims der Attika und der darunter befindlichen Plattenreihe hat sich über die gesamte Länge gelöst.
- Die M\u00f6rtelfugen haben sich in gro\u00dfen Bereichen aus den Fugenkammern gel\u00f6st oder befinden sich im Zustand der Aufl\u00f6sung.
- Im 2. OG löst sich die Lagerfuge zwischen der ersten und zweiten Plattenreihe über die gesamte Länge des Brüstungsbandes. Die Fuge wurde in der Vergangenheit geöffnet, um dort Elektrokabel zu verlegen.
- Die Lagerfuge zwischen der untersten Plattenreihe und der darüber befindlichen Plattenreihe hat sich über die gesamte Länge gelöst. Die Stoßfugen der untersten Plattenreihe sind nicht mehr fest oder haben sich bereits gelöst.
- In der untersten Plattenreihe ist die zweite Platte von rechts mehrfach gerissen. Es ist von einer erheblich eingeschränkten Stabilität auszugehen.

#### Ansicht Ost (Obstmarkt)

- An der Balustrade der Attika haben sich einzelne Zwickelfüllungen aus Mörtel gelöst und können das zur Absicherung gespannte Textilgitter passieren und herabfallen.
- Die Lagerfuge zwischen dem Fußgesims der Attika und der darunter befindlichen Plattenreihe hat sich über die gesamte Länge gelöst.
- Die M\u00f6rtelfugen haben sich stellenweise aus den Fugenkammern gel\u00f6st oder befinden sich im Zustand der Aufl\u00f6sung.
- Die Lagerfuge zwischen der untersten Plattenreihe und der darüber befindlichen Plattenreihe hat sich über die gesamte Länge gelöst.
- In der untersten Plattenreihe ist die zweite Platte von links gerissen. Es ist von einer erheblich eingeschränkten Stabilität auszugehen.

Seite 4 von 37



## Ansicht Nord (Obstgasse)

- An der Balustrade der Attika haben sich einzelne Zwickelfüllungen aus Mörtel gelöst und können das zur Absicherung gespannte Textilgitter passieren und herabfallen.
- Am Traufgesims über dem 5. Fenster befindet sich eine große Abplatzung und ein Anriss. Es ist von einer erheblich eingeschränkten Stabilität auszugehen.
- Im 3. OG befindet sich eine gerissene Platte rechts vom 9. Fenster. Es ist von einer erheblich eingeschränkten Stabilität auszugehen.
- Die M\u00f6rtelfugen haben sich stellenweise aus den Fugenkammern gel\u00f6st oder befinden sich im Zustand der Aufl\u00f6sung.

#### 3 Beurteilung und Empfehlung

Die untersuchte Natursteinfassade wurde nach Aktenlage in den sechziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts errichtet. Nach der damals üblichen Art der Ausführung wurden die Natursteinplatten mit zementären Fugen aufeinander gesetzt und zusätzlich mit Ankern und Dornen aus verzinktem Stahl am Gebäude befestigt. Inwieweit der Hohlraum zwischen Natursteinplatten und Gebäude damals mit Mörtel verfüllt wurde kann ohne eine Demontage einzelner Platten nicht festgestellt werden. Nach den heute allgemein anerkannten Regeln der Technik ist diese Bauweise nicht mehr zulässig.

Massive Werkstücke im Traufgesims mit großen Ausbrüchen und Anrissen müssen zur Erhaltung der Verkehrssicherheit umgehend gesichert oder ausgetauscht werden.

Gerissene Platten müssen zur Erhaltung der Verkehrssicherheit umgehend gesichert oder ausgetauscht werden. Besonders hervorzuheben sind die beiden gerissenen Platten in der untersten Plattenreihe im Bereich des Restaurants an der Süd/Ost Ecke des Gebäudes. Dies gilt gleichfalls für alle Sandsteinplatten, welche im Rahmen der erforderlichen Arbeiten zusätzlich auffallen.

Die aus der ursprünglichen Lage gelösten Platten der obersten Plattenreihe unterhalb der Balustrade an der Westseite sind ein deutlicher Hinweis auf Bewegungen in der Sandsteinfassade. Die betroffenen Sandsteinplatten müssen umgehend in ihre Ausgangposition gebracht und gesichert werden.

Seite 5 von 37



Es ist zu empfehlen an allen vier Ansichten die obersten und untersten Plattenreihen zusätzlich mechanisch zu sichern, da die Verbindung mit dem tragenden Untergrund ohne eine Demontage nicht prüfbar ist.

Ausgelöste Fugen, Ausbrüche und Risse sind weitere Hinweise auf nicht kontrollierbare thermische und hygrische Längenänderungen in den Sandsteinplatten
und den massiven Werkstücken der Gesimse. Hiervon sind vorrangig die
Ansichten Westen und Süden betroffen, da Sie dem Einfluss der Witterung am
stärksten ausgesetzt sind. Fehlende und inkonsistente Mörtelfugen können
abschnittsweise mit einem geeigneten auf den Sandstein abgestimmten
Fugenmörtel saniert werden.

Lose Mörtelstücke der Zwickelfüllungen zwischen den Ziegelsteinrinnen in der Balustrade der Attika müssen regelmäßig entfernt und ergänzt werden. Diese regelmäßigen Arbeiten könnten nach derzeitigem Kenntnisstand vom dachseitigen Umgang hinter der Balustrade erledigt werden.

#### 4 Zusammenfassung

Gemäß Auftrag wurden die vier Ansichten der Sandsteinfassade am Gebäude Hauptmarkt 16 in Nürnberg durch eine handnahe Untersuchung begutachtet. Im Gutachten sind die festgestellten Auffälligkeiten gelistet und in den beigefügten Planskizzen schematisch dargestellt. Die erforderlichen Mindestmaßnahmen bei einem Belassen der bestehenden Fassade werden aufgezeigt.

Anzeichen für akut drohende Plattenabstürze wurden im Rahmen der durchgeführten Untersuchung nicht festgestellt. Aufgrund der vorhandenen Vielzahl von Beeinträchtigungen ist die Fassade in ihrem derzeitigen Zustand jedoch nicht mehr als uneingeschränkt standsicher zu bewerten. Es wird dringend empfohlen, umgehend geeignete Maßnahmen zur Erhaltung der Fassade und der Verkehrssicherung zu treffen.

Für die Zukunft wird eine eingehende Prüfung der Natursteinfassade im Abstand von maximal drei Jahren empfohlen.

Welden, den 22.08.2023

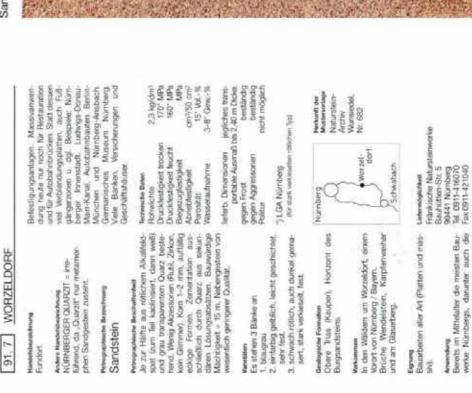
Dr. Thomas Grunenberg



Seite 6 von 37

## ANLAGE 1





Sandstein Worzeldorf, Internationale Naturstein Kartei (INSK), Ebner Verlag

Seite 7 von 37

Sachverständigenbüro Dr. Grunenberg

Seite 1 von 1

Schläuhle 18 A 86465 Welden

Klaus Börner, Detlev Hill Große Enzyklopädie der Steine

Tel: 08293909886 Fax: 08293909941 kontakt@sv-grunenberg.de www.sv-grunenberg.de

Die größe Natursteindaferbank weltweit - www.abraxas-stone-experts.com

Registriert für sygrünenbergWeiden

Name: Worzeldorfer Quarzit

Beschreibung:

Handelsbezeichnung (gemäß EN 12440, Anhang A) für einen recht grobkörnigen, braunen bis rötlichen kleseligen Sandstein des Keuper ( Burgsandstein, Kieselsandstein ). Durchschnittliche technische Werter Rohdlichte nach Din 52105: 2.18 kpidm<sup>3</sup>. Biegezugfestigkeit nach Din 52112: 3.3 N/mm<sup>3</sup>. Druckfestigkeit: 1805 - 1702 N/mm<sup>3</sup>. Wasseraufhahme nach Din 52103: 5.10 Gew.-%. 11.12 Vol-%, frostbeständig.

Referenzöbjekt: Germanisches Museum + Staatliches Museum für Kunst und Design in Nürnberg/Bayern. Verwendung als Baustein, Werkstein, Dekorstein, Baustein der alten Stadt Nürnberg.

Ort: Deutschland (Worzeldorf/Nürnberg/Bayern)

Nürnberger Burgsandstein, Nürnberger Quarzit, Wendelsteiner Quarzit, Worzeldorf, Worzeldorfer, Worzeldorfer Quarzitsandstein, Worzeldorfer Sandstein Synonyme:



Worzeldorfer Quarzit, Große Enzyklopädie der Steine, Klaus Börner, Detlev Hill

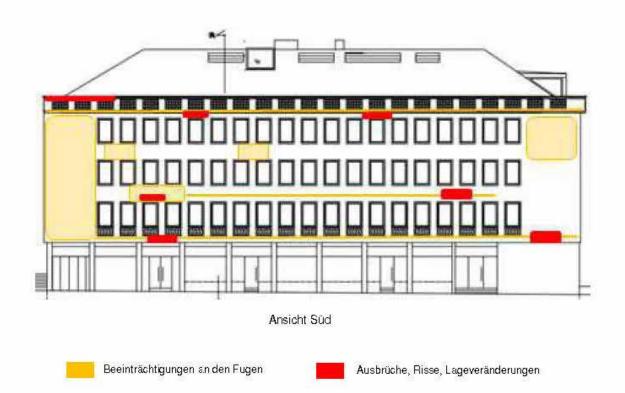
Seite 8 von 37



# ANLAGE 2



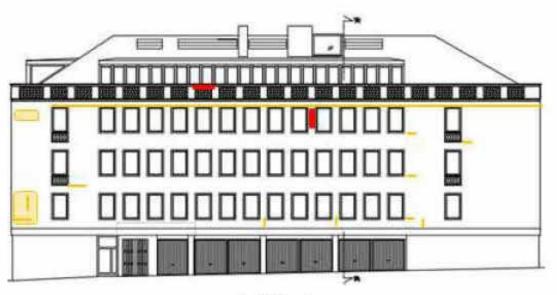
Ansicht West



Seite 9 von 37



Ansicht Ost

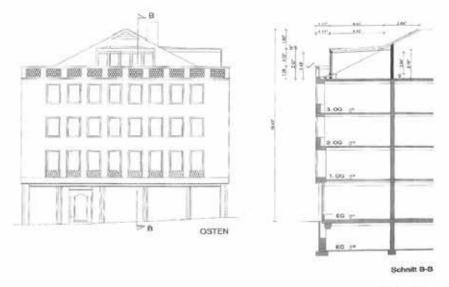


Ansicht Nord



Seite 10 von 37





Seite 11 von 37

# Fotodokumentation

Bild 1: Ansicht West (W)	. 13
Bild 2: (W) Attika als Balustrade aus Sandstein, mit Fuß u. Traufgesims	13
Bild 3: (W) Öffnungen mit Ziegelrinnen gefüllt, Mörtelzwickel lose, Textilgewebe	.14
Bild 4: (W) Mörtelfuge unterhalb Fußgesims der Balustrade offen	.14
Bild 5: (W) Stoß- und Lagerfugen unterhalb Fußgesims offen, Textilgewebe 5 cm	.15
Bild 6: Einzelne Sandsteinplatten unterhalb der Balustrade stehen vor	
Bild 7: (W) Stoß- und Lagerfugen offen	
Bild 8: (W) Lagerfugen offen	
Bild 9: (W) Mehrfach gerissene und gekittete Platte	
Bild 10: (W) Zwei verschiedene Arten Fugenmörtel, teilweise auslösend	.17
Bild 11: (W) Ausgelöste Mörtelfuge	
Bild 12: (W) Mörtelfuge unterhalb Fußgesims offen, Wassereintritt möglich	
Bild 13: (W) Starke Fleckenbildung von ehemals angebrachter Reklame	
Bild 14: (W) Großer Ausbruch und Riss an Traufgesims	
Bild 15: (W) Großer Riss an Traufgesims	
Bild 16: (W) Ausbruch an Traufgesims	
Bild 17: (W) Ausbruch und Riss an Traufgesims	
Bild 18: (W) Mörtelfuge über erster Plattenreihe inkonsistent, teilweise ausgelöst	21
Bild 19: Asicht Süd (S)	
Bild 20: (S) Wandscheibe Höhe 2. OG, ausgelöste Mörtelfugen	
Bild 21: (S) Traufgesims mit großer Gesteinspore und Anriss	
Bild 22: (S) Traufgesims mit Ausbruch und Anriss	
Bild 23: (S) Wandscheibe mit ausgelösten Fugen	
Bild 24: (S) Wandscheibe mit ausgelösten Fugen	
Bild 25: (S) L-förmig ausgebildeter Stein an Gebäudeecke in 8cm Dicke	
Bild 26: (S) Weitgehend ausgelöste Mörtelfuge unterhalb Fußgesims	
Bild 27: (S) ausgelöste Mörtelfuge unter Fußgesims, Abstand Fassade 15 cm	
Bild 28: (S) Offene Stoßfuge, Anriss im Bereich des Ankerdorns	
Bild 29: (S) Brüstungsband über 1. OG, ausgelöste Mörtelfuge, Elektrokabel	
Bild 30: (S) Ausgelöste Mörtelfuge oberhalb unterster Plattenreihe	
Bild 31: (S) Brüstungsband über 1. OG, ausgelöste Mörtelfuge, Elektrokabel	
Bild 32: (S) Brüstungsband über 1. OG, ausgelöste Mörtelfuge, Elektrokabel	
Bild 33: (S) Geschlitzte Sandsteinplatte in unterster Plattenreihe	
Bild 34: (S) Inkonsistente, teilweise ausgelöste Lagerfugen unterste Plattenreihe	
Bild 35: (S) Ausgelöste Lagerfugen unterste Plattenreihe, Ankerkopf oben	
Bild 36: (S) Ausgelöste Lagerfugen unterste Plattenreihe, Ankerkopf unten	
Bild 37: (S) Ausgelöste Mörtelfugen unterste Plattenreihe	
Bild 39: Ansicht Ost (O)	
Bild 40: (O) Unterste Plattenreihe, gerissene Patte oberhalb Restaurant	32
Bild 41: (O) Brüstung über 1. OG, inkonsistente Fugen, Abplatzung, Bohrlöcher	
Bild 42: (O) Lagerfuge unter Fußgesims offen, Stoßfugen ausgelöst	
Bild 43: (O) Fugen Traufgesims ausgelöst	
Bild 44: (O) Lagerfugen ausgelöst	
Bild 45: Ansicht Nord (N)	
Bild 46: (N) Mörtelfugen teilweise ausgelöst	
Bild 47: (N) Große Abplatzung und Anriss Traufgesims über 5. Fenster	
Bild 48: (N) Gerissene Platte rechts vom 9. Fenster	
Bild 49: (N) Stellenweise ausgelöste Fugen	
Bild 50: (N) Beschädigte Platten	37

Seite 12 von 37



Bild 1: Ansicht West (W)



Bild 2: (W) Attika als Balustrade aus Sandstein, mit Fuß u. Traufgesims

Seite 13 von 37



Bild 3: (W) Öffnungen mit Ziegelrinnen gefüllt, Mörtelzwickel lose, Textilgewebe



Bild 4: (W) Mörtelfuge unterhalb Fußgesims der Balustrade offen

Seite 14 von 37



Bild 5: (W) Stoß- und Lagerfugen unterhalb Fußgesims offen, Textilgewebe 5 cm



Bild 6: Einzelne Sandsteinplatten unterhalb der Balustrade stehen vor

Seite 15 von 37



Bild 7: (W) Stoß- und Lagerfugen offen



Bild 8: (W) Lagerfugen offen

Seite 18 von 37



Bild 9: (W) Mehrfach gerissene und gekittete Platte



Bild 10: (W) Zwei verschiedene Arten Fugenmörtel, teilweise auslösend

Seite 17 von 37



Bild 11: (W) Ausgelöste Mörtelfuge



Bild 12: (W) Mörtelfuge unterhalb Fußgesims offen, Wassereintritt möglich

Seite 18 von 37



Bild 13: (W) Starke Fleckenbildung von ehemals angebrachter Reklame



Bild 14: (W) Großer Ausbruch und Riss an Traufgesims

Seite 19 von 37



Bild 15: (W) Großer Riss an Traufgesims



Bild 16: (W) Ausbruch an Traufgesims

Seite 20 von 37



Bild 17: (W) Ausbruch und Riss an Traufgesims



Bild 18: (W) Mörtelfuge über erster Plattenreihe inkonsistent, teilweise ausgelöst

Seite 21 von 37



Bild 19: Asicht Süd (S)



Bild 20: (S) Wandscheibe Höhe 2. OG, ausgelöste Mörtelfugen

Seite 22 von 37



Bild 21: (S) Traufgesims mit großer Gesteinspore und Anriss



Bild 22: (S) Traufgesims mit Ausbruch und Anriss

Seite 23 von 37



Bild 23: (S) Wandscheibe mit ausgelösten Fugen



Bild 24: (S) Wandscheibe mit ausgelösten Fugen

Seite 24 von 37



Bild 25: (S) L-förmig ausgebildeter Stein an Gebäudeecke in 8cm Dicke



Bild 26: (S) Weitgehend ausgelöste Mörtelfuge unterhalb Fußgesims

Seite 25 von 37



Bild 27: (S) ausgelöste Mörtelfuge unter Fußgesims, Abstand Fassade 15 cm

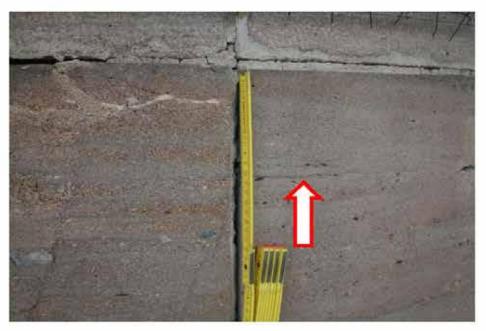


Bild 28: (S) Offene Stoßfuge, Anriss im Bereich des Ankerdorns

Seite 28 von 37



Bild 29: (S) Brüstungsband über 1. OG, ausgelöste Mörtelfuge, Elektrokabel



Bild 30: (S) Ausgelöste Mörtelfuge oberhalb unterster Plattenreihe

Seite 27 von 37



Bild 31: (S) Brüstungsband über 1. OG, ausgelöste Mörtelfuge, Elektrokabel



Bild 32: (S) Brüstungsband über 1. OG, ausgelöste Mörtelfuge, Elektrokabel

Seite 28 von 37



Bild 33: (S) Geschlitzte Sandsteinplatte in unterster Plattenreihe



Bild 34: (S) Inkonsistente, teilweise ausgelöste Lagerfugen unterste Plattenreihe

Seite 29 von 37



Bild 35: (S) Ausgelöste Lagerfugen unterste Plattenreihe, Ankerkopf oben



Bild 36: (S) Ausgelöste Lagerfugen unterste Plattenreihe, Ankerkopf unten

Seite 30 von 37



Bild 37: (S) Ausgelöste Mörtelfugen unterste Plattenreihe

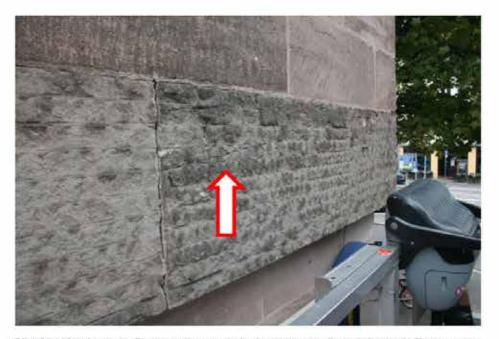


Bild 38: (S) Unterste Plattenreihe, mehrfach gerissene Patte oberhalb Restaurant

Seite 31 von 37



Bild 39: Ansicht Ost (O)



Bild 40: (O) Unterste Plattenreihe, gerissene Patte oberhalb Restaurant

Seite 32 von 37



Bild 41: (O) Brüstung über 1. OG, inkonsistente Fugen, Abplatzung, Bohrlöcher



Bild 42: (O) Lagerfuge unter Fußgesims offen, Stoßfugen ausgelöst

Seite 33 von 37



Bild 43: (O) Fugen Traufgesims ausgelöst



Bild 44: (O) Lagerfugen ausgelöst

Seite 34 von 37



Bild 45: Ansicht Nord (N)



Bild 46: (N) Mörtelfugen teilweise ausgelöst

Seite 35 von 37



Bild 47: (N) Große Abplatzung und Anriss Traufgesims über 5. Fenster



Bild 48: (N) Gerissene Platte rechts vom 9. Fenster

Seite 38 von 37



Bild 49: (N) Stellenweise ausgelöste Fugen



Bild 50: (N) Beschädigte Platten

Seite 37 von 37



# Anhang 2: Befund Büro Messingschlager

# BÜRO FÜR BAUSTATIK Claus Messingschlager DIPL. ING. (FH) VDI BYIK BAU

- Tragwerksplanung, Statische Berechnungen
- Baukonstruktionen Hochbau
- Wärme- und Schallschutznachweise
- Brandschutznachweise
- Bauplanung und Ausschreibung
- Bauleitung

Objekte Nürnberg GmbH & Co. KG Hansaallee 177

40549 Düsseldorf Vertreten durch die Apleona Real Estate GmbH

23.04.2024 Ergänzt: 25.04.2024

Bauvorhaben:

Hauptmarkt 16 Nürnberg

Baustellenbegehung am 17.04.2024

Anwesend: Herr Dr. Grunenberg

Herr Gillarek (Firma Wandneu) Herr Nagy (Fima Wandneu) Herr Messingschlager

#### Allgemein:

Bei der Begehung wurde die Befestigung des Sandstein-Vorsatzmauerwerkes am Hauptmarkt 16 In Nürnberg in Augenschein genommen.

Zu diesem Zweck entfernte die Firma Wandneu in verschiedenen Bereichen die Vorsatzschale. Das Gebäude ist ohne sichtbare Dehnfugen sowohl in der Trag- bzw. Vorsatzschale errichtet. Im Bereich der Pfeiler zwischen den Fenstern haben sich die Platten teilweise nach außen gewölbt.

Der Mörtel aus den Lagerfugen lässt sich teilweise ohne Hilfsmittel entfernen und stellt somit keine Lagesicherung der Vorsatzschale da.

Die Öffnungen der umlaufenden Balustrade sind mit Ziegelsteinrinnen ausgeführt, welche über Mörtel miteinander verbunden sind.

Hier ist der Mörtel porös und stellt keine dauerhafte Verbindung mehr da.

90451 Nürnberg Abenberger Str. 6 Ust-Nr : 240-250-90582

Telefon 0911/6480999 elvlailt info@ib-massingschlager.de

Hypo Vereinsbank Nümberg DE90 7602 0070 0349 7942 BIC HYVEDEMM460



[2]

#### Befund:

Die Vorsatzschale wurde mit einem Draht an der Tragenden Mauerwerkswand befestigt.



Diese entspricht der zur Bauzeit üblichen Befestigung von Vorsatzschalen. (Nach heutiger Norm ist dies nicht mehr zulässig).

Die vorhandene Vorsatzschale aus Sandstein ist durch eine Luftschicht (1-2 cm) oder Mörtelschicht von der tragenden Wand entfernt. Zur tragenden Wand wurde keine Verzahnung hergestellt, deshalb muss die Vorsatzschale grundsätzlich mechanisch verankert werden. Nach DIN EN 1996-2/NA Tabelle ergibt sich folgende Anzahl von Ankern:

Tabelle 1: Mindestanzahl von Luftschichtankern je m² Wandfläche (Windzonen nach DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12)

Gebäudehöhe	Windzone 1	Windzor	Windzone 2		Windzone 3		Windzone 4	
	Binnenland	Binnen- land	Küste und Inseln der Ostsee	Binnen- land	Küste und Inseln der Ostsee	Binnen- land	Küste der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee	Inseln der Nordsee
Tragschale aus f	Normalbeton, V	ormauers	chale aus	s Vollziege	In und K	alksandvo	ollsteinen 1)	
h ≤ 10 m	5	5	7	7	7	7	7	8
10 m < h ≤ 18 m	5	7	7	7	7	7	8	9
18 m < h ≤ 25 m	7	7	7	7	7	7	8 (9) 21	
Tragschale aus k	Calksandvollste	inen 1)						
h ≤ 10 m	5	5	7	7	7	7	7	8
10 m < h ≤ 18 m	5	7	7	7	7	7	8	10
18 m < h ≤ 25 m	7	7	7	7	8	8	9 (10) 2	
Tragschale aus M	Mauerziegeln 1)							
h ≤ 10 m	5	5	7	7	7	7	8	9
10 m < h ≤ 18 m	5	7	7	7	8	8	9	11
18 m < h ≤ 25 m	7	7	7	7	9	9	10 (11) 2)	



Bei der Tragschale handelt es sich um Mauerziegel bis zu einer Gebäudehöhe von 18.00m und Windzone 1. Somit sind 5 Anker /m² nach Tabelle notwendig. An allen freien Rändern (von Öffnungen, an Gebäudeecken, entlang von Dehnfugen und an oberen Enden der Außenschale) sind zusätzlich zu der Tabelle 1 drei Anker je Meter Randlänge vorzusehen. Alternativ zu den Ankern können Gewindestangen M 12 (vorbehaltlich der Zugversuche) mit Hilti Hit eingeklebt werden (10 cm). Nach Austrocknung werden die Platten mit Muttern befestigt.

Vertikale Dehnfugen sind im Abstand von maximal 12.00 m herzustellen (DIN EN 1996-2).

Bei einer Befestigung der Vorsatzschale mit 5 Ankern / m² ergibt sich eine Ankerzugkraft (charakterisch) von 0,30 kN / Anker im Eckbereich und 0,20 kN/ im Normalbereich.

Die schadensfreie Aufnahme der Lasten im Mauerwerk ist vor der nachträglichen Befestigung Zu überprüfen.

Mit freundlichen Grüßen

Claus Messingschlager





# Anhang 3: Hilti HIT-HY 270 Testprotokoll

30. 04. 2024, Mauerwerksprüfung





# Testprotokoll

# Baustellenversuche für Befestigungen

Hilti Deutschland AG	Hiltistraße 2	T 0800 888 55 22	W www.hilti,de
	86916 Kaufering, Deutschland	F 0800 888 55 23	E de.kundenservice@hilti.com

Test Bestellnummer:	60686	Testdatum (JJJJ-MM-TT):	2024-04-30
PO n°:			

Kundeninformation: Pers	son, die die Tests anfordert	Planer Informationen (Verantwortlich für Test Spezifikation):		
Unternehmen:	WandNeu GmbH	Unternehmen:	Büro für Baustatik Dipl. Ing. (FH) Claus Messingschlager	
Adresse:	Walter-Buchon-Str. 3	Adresse:	Abenberger Str. 6	
PLZ / Stadt:	90427 / Nürnberg/Schmalau	PLZ / Stadt:	90451 / Nürnberg	
Land:	Deutschland	Land:	Deutschland	
Kundennummer:	0027118623	Kundennummer:		
Ansprechperson:	Ferhat Kilic	Ansprechperson:	Claus Messingschlager	
Telefonnummer:	+491622459031	Telefonnummer:	09116480999	
Email:	fk@wandneu.de	Email:	info@ib-messingschlager.de	

Baustelleninformationen			
Bauvorhaben: Komplettsanierung Hauptmarkt 16, Nürnberg	Nummer der Baustelle:		
Adresse: Hauptmarkt 16	PLZ / Stadt: 90402 / Nürnberg		

Dübelinformationen	
Dübelfamilie: Chemischer Dübel	
Dübeltyp: HIT-HY 270	Einbindetiefe Dübel/Ankerstange [mm]: 85
Ankerstangentyp: AM (A2)	Durchmesser Ankerstange [mm]: 5x177
Siebhülse: HIT-SC 12	Länge der Siebhülse [mm]: 85

Untergrundinformationen Nicht standartisiert bedeutet, das	s der Dübel keine Zulassung für den jeweiligen Untergrund hat
Untergrund: Mauerwerk (nicht standard)	88
Steinart Typ: Hohlkammer-Ziegelstein	Putzdicke [mm]: 0
Steinabmessungen (LxWxH) [mm]: 240x115x113	Steinfestigkeit [N/mm2]: -
Mörtelklasse: Other / unknown	Stoßfugen/Lagerfugendicke [mm] [mm]: 10/12

Testinformationen		
Belastungsrichtung: Zugkraft		
Testzweck: Verifizierung der Qualität		
Art der Prüfung: Probebelastungen (bis Zielwert erreicht)	Belastungsdauer [min]: 1	
Anzahl der zu testenden Dübel: 14	Zulässige Verschiebung [mm]: -	
Abstützungstyp: mit Lastverteilungsbrücke	Stützungsabstand [mm]: 300	
Messung der Verschiebung: Nein	Messung der ersten Verschiebung: Nein	
Testresultate zur Auswertung: Nein	Testmethode: -	

1/4

Testprotokoli

Baustellenversuche für Befestigungen / de-DE





Informationen zur Installation		
Befestigung installiert von: -	Installations Datum (JJJJ-MM-TT) und Zeit (HH:MM): -	
Bohrlochdurchmesser [mm]: -	Bohrmethode: -	
Bohrlochtiefe [mm]: -	Bohrlochreinigung: -	
Anzugsdrehmoment [Nm]: -	Bohrlochbedingung: -	

Prüfgeräteinformationen		
Testgerätetyp: -	Typ des Manometers: Digital	
Testgerätenummer: -	Nummer des Manometers: MAN3669 30kN	
Kleinste Einteilung vom Manometer [kN]: -	Letzte Kalibrierung des Manometers (JJJJ-MM-TT): -	

estresultate					
Test nr.	Last [kN]	Beweg. [mm]	Prüflast	Versagungsart	Kommentare
1	1.8		1.7	Kein Versagen	
2	2.1		1.7	Kein Versagen	
3	2.0		1.7	Kein Versagen	Dübel in Beton mit SH

Last: "Versagenslast" bei destruktiven Tests; oder "Maximale Belastung" bei nicht-destruktiven Tests
Last-1: Last bei der ersten Verschiebung, optional für Tests zur Bestimmung des Wilderstandes gemäss BS8539
Beweg.: Gesamtverschiebung unter maximal aufgebrachter Last, optional für Test zum Abschätzung der Qualität laut BS8539

Anwesende Personen: Vertreter o	wesende Personen: Vertreter des Kunden und/ oder des Planers, der die Tests anfordert						
Unternehmen	Unternehmen Ansprechperson Funktion Unterschrift						
WandNeu GmbH	WandNeu GmbH Ferhat Kilic						

ests ausgefuehrt von		
Unternehmen	Ansprechperson	Unterschrift
Hilti Deutschland AG	Lobenhofer, Florian	

Testinformationen	



2/4



#### Wichtige Informationen

#### Allgemeines

Mit den auf der Baustelle durchgeführten Tests, wird seitens Hilti keinerlei Gewähr übernommen hinsichtlich der nachfolgend genannten Punkte; Eignung der getesteten Befestigungsmittel für den Verwendungszweck; ordnungsgemäße Installation der Befestigungsmittel; Übereinstimmung mit zulassungs-, genehmigungs- und sonstigen öffentlich-rechtlichen Voraussetzungen; maximale Belastbarkeit (Versagenslast) der Befestigungsmittel (soweit nicht ausdrücklich getestet); Leistungsanforderungen bzgl. nicht-getesteter Befestigungsmittel. Die seitens Hilti durchgeführten Tests erfolgen als zusätzliche produktbezogene Serviceleistungen und stellen demgemäß lediglich indikative Informationen bzgl. der allgemeinen Brauchbarkeit des Untergrundes dar und sollen bei der Erkennung offensichtlicher, grober Montagefehler der getesteten Befestigungsmittel helfen. Sie beinhalten in keinem Fall einen entsprechenden Eignungsnachweis, eine Zustimmung oder Bestätigung hinsichtlich der Korrektheit und/oder Tauglichkeit der Tests, der vom Kunden beabsichtigten Anwendung sowie zulassungs-, genehmigungsund sonstiger öffentlich-rechtlicher Voraussetzungen, deren Einhaltung im ausschließlichen Verantwortungsbereich des Kunden liegt.

Hinsichtlich Informationen bzgl. Design und Leistung von Befestigungsmitteln, wird hiermit ausdrücklich auf das Hilti Handbuch für Befestigungstechnik verwiesen. Bitte beachten Sie, dass die richtige Installation von Befestigungsmitteln von entscheidender Bedeutung ist. Entsprechende Schulungen sind auf Anfrage seitens Hilti erhältlich. Bitte kontaktieren Sie hierzu Hilti.

#### Durchführung der Tests auf der Baustelle

Die durchgeführten Tests indizieren lediglich, dass die getesteten Befestigungsmittel die angegebenen Lasten für die angegebene Dauer tragen bzw. die entsprechenden Bruchlastwerte aufweisen. Der Befestigungsuntergrund, die Anzahl der Tests, die Belastungswerte sowie die zu testenden Befestigungsmittel werden ausschließlich gemäß der Vorgaben des Kunden sowie entsprechend der in der entsprechenden Service Anfrage enthaltenen Maßgaben durchgeführt. Hilti wird keine Überprüfung der Angaben des Kunden durchführen und ist hierzu auch nicht verpflichtet.

Aufgrund der unterschiedlichen Beschaffenheit von Untergründen und den damit verbundenen unterschiedlichen Belastungssituationen, stellen die Testergebnisse keine allgemeingültigen bzw. verallgemeinerungsfähigen Aussagen auf und sind dementsprechend nicht auf nicht getestete Situationen der Baustelle bzw. des Bauprojekts im Übrigen übertragbar.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die seitens Hilti durchzuführenden Tests zu einer Beschädigung des vom Test betroffenen Untergrundmaterials führen können. Hilti übernimmt diesbezüglich Keine Haftung und ist auch nicht zu einer entsprechenden Reparatur bzw. Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands verpflichtet.









Möchten Sie ein kurzes Feedback zum Hilti Service Baustellenbelastungsversuch von Befestigern geben?

Verwenden Sie diesen LINK oder scannen Sie den QR-Code unten.

Vielen Dank, Ihr Feedback wird sehr geschätzt!







# Anhang 4: Hilti HIT-HY 270 Testprotokoll

25. 06. 2024, Prüfung der Vorsatzplatten



# Testprotokoli

# Baustellenversuche für Befestigungen

Hilti Deutschland AG	Hiltistraße 2	T 0800 888 55 22	W www.hilti,de
	86916 Kaufering, Deutschland	F 0800 888 55 23	E de.kundenservice@hilti.com

Test Bestellnummer:	62381	Testdatum (JJJJ-MM-TT):	2024-06-25
PO nº:			

Kundeninformation: Person, die die Tests anfordert		Planer Informationen (Verantwortlich für Test Spezifikation):	
Unternehmen:	WandNeu GmbH	Unternehmen:	Büro für Baustatik Dipl. Ing. (FH) Claus Messingschlager
Adresse:	Walter-Buchon-Str. 3	Adresse:	Abenberger Str. 6
PLZ / Stadt:	90427 / Nürnberg/Schmalau	PLZ / Stadt:	90451 / Nürnberg
Land:	Deutschland	Land:	Deutschland
Kundennummer:	0027118623	Kundennummer:	
Ansprechperson:	Ferhat Kilic	Ansprechperson:	Claus Messingschlager
Telefonnummer:	+491622459031	Telefonnummer:	09116480999
Email:	fk@wandneu.de	Email:	info@ib-messingschlager.de

Baustelleninformationen		
Bauvorhaben: Hauptmarkt Nürnberg	Nummer der Baustelle: 60686	
Adresse: Hauptmarkt 16	PLZ / Stadt: 90402 / Nürnberg	

Dübelinformationen		
Dübelfamilie: Chemischer Dübel		
Dübeltyp: HIT-HY 270	Einbindetiefe Dübel/Ankerstange [mm]: 70	
Ankerstangentyp: AM (A2)	Durchmesser Ankerstange [mm]: 12x12.5	
Siebhülse: HIT-SC 12	Länge der Siebhülse [mm]: 85	

Untergrundinformationen Nicht standartisiert bedeutet, das	s der Dübel keine Zulassung für den jeweiligen Untergrund hat
Untergrund: Mauerwerk (nicht standard)	75
Steinart Typ: Hohlkammer-Ziegelstein	Putzdicke [mm]: -
Steinabmessungen (LxWxH) [mm]: 240x115x113	Steinfestigkeit [N/mm2]: -
Mörtelklasse: Other / unknown	Stoßfugen/Lagerfugendicke [mm] [mm]: 10/12/-

Testinformationen		
Belastungsrichtung: Zugkraft		
Testzweck: Bestimmung der charakteristischen Tragfähigkeit		
Art der Prüfung: Probebelastungen (bis Zielwert erreicht)	Belastungsdauer [min]: 1	
Anzahl der zu testenden Dübel: 5	Zulässige Verschiebung [mm]: -	
Abstützungstyp: mit Lastverteilungsbrücke	Stützungsabstand [mm]: 300	
Messung der Verschiebung: Nein	Messung der ersten Verschiebung: Nein	
Testresultate zur Auswertung: Nein	Testmethode: -	

Testprotokoll 1 / 4 Baustellerversuche für Befestigungen / de-DE







Informationen zur Installation		
Befestigung installiert von: Ferhat Killic	Installations Datum (JJJJ-MM-TT) und Zeit (HH:MM): 2024-06-24	
Bohrlochdurchmesser [mm]: 12	Bohrmethode: Bohren mit Hohlbohrer	
Bohrlochtiefe [mm]: 220	Bohrlochreinigung: Manuelle Reinigung	
Anzugsdrehmoment [Nm]: -	Bohrlochbedingung: Trocken	

Prüfgeräteinformationen		
Testgerätetyp: -	Typ des Manometers: Digital	
Testgerätenummer: -	Nummer des Manometers: MAN2320 30kN	
Kleinste Einteilung vom Manometer [kN]: -	Letzte Kalibrierung des Manometers (JJJJ-MM-TT): -	

estresultate				
Last [kN]	Beweg. [mm]	Prüflast	Versagungsart	Kommentare
2.1		1.7	Kein Versagen	
2.0		1.7	Kein Versagen	
2.1		1.7	Kein Versagen	
2.0	1.50	1.7	Kein Versagen	
2.1	1.00	1.7	Kein Versagen	
	2.1 2.0 2.1 2.0	2.1 - 2.0 - 2.1 - 2.0 -	2.1 - 1.7 2.0 - 1.7 2.1 - 1.7 2.0 - 1.7	2.1     -     1.7     Kein Versagen       2.0     -     1.7     Kein Versagen       2.1     -     1.7     Kein Versagen       2.0     -     1.7     Kein Versagen

Last: "Versagenslast" bei destruktiven Tests, oder "Maximale Befastung" bei nicht-destruktiven Tests Last-1: Last bei der ersten Verschiebung, optional für Tests zur Bestimmung des Widerstandes gemäss BS8539 Beweg: Gesamtverschiebung unter maximal aufgebrachter Last, optional für Test zum Abschatzung der Qualitat laut BS8539

esende Personen: Vertreter des Kunden und/ oder des Planers, der die Tests anfordert				
Unternehmen	Ansprechperson	Funktion	Unterschrift	
WandNeu GmbH	Ferhat Kilic			

ausgefuehrt von		
Unternehmen	Ansprechperson	Unterschrift
Hilti Deutschland AG	Pfeifer, Thomas	

Testinformationen		





#### Wichtige Informationen

#### Allgemeines

Mit den auf der Baustelle durchgeführten Tests, wird seitens Hilti keinerfei Gewähr übernommen hinsichtlich der nachfolgend genannten Punkte: Eignung der getesteten Befestigungsmittel für den Verwendungszweck; ordnungsgemäße Installation der Befestigungsmittel; Übereinstimmung mit zulassungs-, genehmigungs- und sonstigen öffentlich-rechtlichen Voraussetzungen; maximale Belastbarkeit (Versagenslast) der Befestigungsmittel (soweit nicht ausdrücklich getestet); Leistungsanforderungen bzgl. nicht-getesteter Befestigungsmittel. Die seitens Hilti durchgeführten Tests erfolgen als zusätzliche produktbezogene Serviceleistungen und stellen demgemäß lediglich indikative Informationen bzgl. der allgemeinen Brauchbarkeit des Untergrundes dar und sollen bei der Erkennung offensichtlicher, grober Montagefehler der getesteten Befestigungsmittel helfen. Sie beinhalten in keinem Fall einen entsprechenden Eignungsnachweis, eine Zustimmung oder Bestätigung hinsichtlich der Korrektheit und/oder Tauglichkeit der Tests, der vom Kunden beabsichtigten Anwendung sowie zulassungs-, genehmigungsund sonstiger öffentlich-rechtlicher Voraussetzungen, deren Einhaltung im ausschließlichen Verantwortungsbereich des Kunden liegt.

Hinsichtlich Informationen bzgl. Design und Leistung von Befestigungsmitteln, wird hiermit ausdrücklich auf das Hilti Handbuch für Befestigungstechnik verwiesen. Bitte beachten Sie, dass die richtige Installation von Befestigungsmitteln von entscheidender Bedeutung ist. Entsprechende Schulungen sind auf Anfrage seitens Hilti erhältlich. Bitte kontaktieren Sie hierzu Hilti.

#### Durchführung der Tests auf der Baustelle

Die durchgeführten Tests indizieren lediglich, dass die getesteten Befestigungsmittel die angegebenen Lasten für die angegebene Dauer tragen bzw. die entsprechenden Bruchlastwerte aufweisen. Der Befestigungsuntergrund, die Anzahl der Tests, die Belastungswerte sowie die zu testenden Befestigungsmittel werden ausschließlich gemäß der Vorgaben des Kunden sowie entsprechend der in der entsprechenden Service Anfrage enthaltenen Maßgaben durchgeführt. Hilti wird keine Überprüfung der Angaben des Kunden durchführen und ist hierzu auch nicht verpflichtet.

Aufgrund der unterschiedlichen Beschaffenheit von Untergründen und den damit verbundenen unterschiedlichen Belastungssituationen, stellen die Testergebnisse keine allgemeingültigen bzw. verallgemeinerungsfähigen Aussagen auf und sind dementsprechend nicht auf nicht getestete Situationen der Baustelle bzw. des Bauprojekts im Übrigen übertragbar.

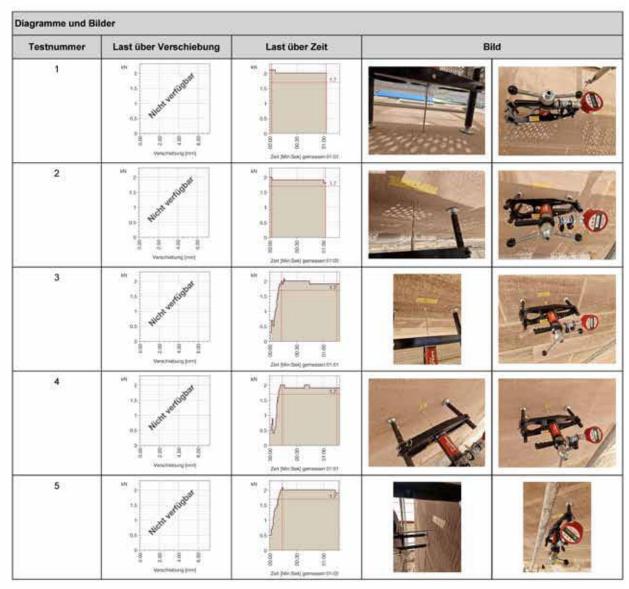
Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die seitens Hilti durchzuführenden Tests zu einer Beschädigung des vom Test betroffenen Untergrundmaterials führen können. Hilti übernimmt diesbezüglich Keine Haftung und ist auch nicht zu einer entsprechenden Reparatur bzw. Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands verpflichtet.



Testprotokoll







Möchten Sie ein kurzes Feedback zum Hilti Service Baustellenbelastungsversuch von Befestigern geben?

Verwenden Sie diesen LINK oder scannen Sie den QR-Code unten.

Vielen Dank, Ihr Feedback wird sehr geschätzt!



WELL

121



# Anhang 5: Zulassung DIBt Hilti HIT-HY 270



Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/ Allgemeine Bauartgenehmigung Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

**Bautechnisches Prüfamt** 

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

Geschäftszeichen:

22.06.2020

1 28-1.21.3-2/20

#### Nummer:

Z-21.3-2041

#### Antragsteller:

Hilti Deutschland AG Hiltistraße 2 86916 Kaufering

# Geltungsdauer

vom: 22. April 2020 bis: 22. April 2025

#### Gegenstand dieses Bescheides:

Hilti-Mauerwerksvernadelung HIT -MV / HIT -HY 270 zur nachträglichen Verankerung von Vormauerschalen

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen/genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst acht Seiten und zwölf Anlagen.



DIBt | Kolonnenstraße 30 B | D-10829 Berlin | Tel.; +4930 78730-0 | Fax; +4930 78730-320 | E-Mail; dibt@dibt.de | www.dibt.de





Seite 2 von 8 | 22. Juni 2020

#### I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen k\u00f6nnen nachtr\u00e4glich erg\u00e4nzt und ge\u00e4ndert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

Z13402.20 1.21.3-2/20





Seite 3 von 8 | 22. Juni 2020

#### II BESONDERE BESTIMMUNGEN

#### 1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

#### 1.1 Regelungsgegenstand

Zulassungsgegenstand ist die Hilti-Mauerwerksvernadelung. Die Hilti-Mauerwerksvernadelung ist ein Injektionsdübel, der aus dem Injektionsmörtel Hilti HIT -HY 270, einem Siebhülsenelement vom Typ HIT -MV und einer Gewindestange aus nichtrostendem Stahl der Größe M 5 besteht.

Das Verankerungssystem beruht auf Ausnutzung von Verbund und Formschluss zwischen Injektionsmörtel, Siebhülse, Gewindestange und Verankerungsgrund.

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bernessung und Ausführung der nachträglichen Verankerung von Vormauerschalen mittels Hilti -MV/ HIT -HY 270.

Auf den Anlagen 1 und 2 ist der Dübel im eingebauten Zustand dargestellt.

#### 1.2 Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Der Dübel darf zur nachträglichen Verankerung von Außen- und Innenschalen von zweischaligen Außenwänden (zweischaliges Mauerwerk) nach DIN EN 1996-1-1:2013-02 in Verbindung mit DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 und DIN EN 1996-2:2010-02 in Verbindung mit DIN EN 1996-2/NA:2012-01 für die im Folgenden aufgeführten Verankerungsgründen verwendet werden.

Die Verankerung darf in Tragschalen der folgenden Verankerungsgründe ausgeführt werden:

- Normalbeton der Festigkeitsklasse ≥ C12/15 nach DIN EN 206-1:2001-07
- Vollziegel nach DIN EN 771-1:2015-11 in Verbindung mit DIN 20000-401:2017-01 oder alternativ DIN 105-100:2012-01, Steinfestigkeitsklasse ≥ 12,
- Kalksandvollsteine KS nach DIN EN 771-2;2015-11 in Verbindung mi DIN 20000-402;2017-01, Steinfestigkeitsklasse ≥ 12,
- Porenbetonsteine PB nach DIN EN 771-4:2015-11 in Verbindung mit DIN 20000-404:2017-01, Steinfestigkeitsklasse ≥ 6,
- Hochlochziegel Hlz nach DIN EN 771-3:2015-11 in Verbindung mit DIN 20000-401:2017-01 oder alternativ DIN 105-100:2012-01, Steinfestigkeitsklasse ≥ 8,
- Kalksandlochsteine KSL nach DIN EN 771-2:2015-11 in Verbindung mit DIN 20000-402:2017-01, Steinfestigkeitsklasse ≥ 8.

Der Mauermörtel muss mindestens der Mörtelklasse M2,5 gemäß DIN EN 998-2:2003-09 in Verbindung mit DIN V 20000-412: 2004-13 bzw. DIN V 18580:2007-03 entsprechen.

Der Dübel aus nichtrostendem Stahl darf entsprechend seiner Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) (siehe Anlage 5, Tabelle 2) gemäß DIN EN 1993-1-4:2015-10 in Verbindung mit DIN EN 1993-1-4/NA:2017-01 verwendet werden.

#### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Der Dübel muss in seinen Abmessungen und Werkstoffeigenschaften den Angaben der Anlagen entsprechen.

Die in den Anlagen nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen des Dübels sowie die chemische Zusammensetzung müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik, bei der Zertifizierungsstelle und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Angaben entsprechen.





Seite 4 von 8 | 22. Juni 2020

#### 2.2 Verpackung, Lagerung und Kennzeichnung

## 2.2.1 Verpackung und Lagerung

Der Dübel darf nur als Befestigungseinheit verpackt und geliefert werden.

Die zwei Komponenten des Injektionsmörtels werden ungemischt in Foliengebinden mit Vorsatzteilen zum Mischen gemäß Anlage 4 geliefert.

Der Injektionsmörtel ist vor Sonneneinstrahlung und Hitzeeinwirkung zu schützen und entsprechend der Montageanleitung trocken bei Temperaturen von +5 °C bis +25 °C zu lagern. Eine kurzfristige Lagerung bis +40 °C ist zulässig. Mörtelkartuschen mit abgelaufenem Verfallsdatum dürfen nicht verwendet werden.

#### 2.2.2 Kennzeichnung

Das Bauprodukt und/ oder die Verpackung des Bauprodukts und/oder der Beipackzettel des Bauprodukts und/oder der Lieferschein des Bauprodukts muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzung nach Abschnitt 2,3 erfüllt sind.

Das Injektionsmörtel-Foliengebinde ist entsprechend der Verordnung über gefährliche Arbeitsstoffe zu kennzeichnen und mit der Aufschrift "Hilti HIT -HY 270" sowie Angaben über die Haltbarkeit, Gefahrenbezeichnung und Verarbeitung zu versehen. Die mit dem Injektionssystem mitgelieferte Montageanleitung muss Angaben über Schutzmaßnahmen zum Umgang mit gefährlichen Arbeitsstoffen enthalten.

Der Dübel wird mit dem Namen HIT, dem Verwendungszweck MV (Mauerwerksvernadelung) und dem minimalen und maximalen Schalenabstand bezeichnet: z.B. HIT -MV 35-75.

Die Verpackung der Gewindestangen wird mit der Aufschrift "Hilti AM5xl<sub>A</sub> - A4-70" versehen.

#### 2.3 Übereinstimmungsbestätigung

#### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Dübels mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen:

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Dübels eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Bauprodukts mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Prüfplan aufgeführten Maßnahmen einschließen.



Seite 5 von 8 | 22. Juni 2020

Für Umfang, Art und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile

- Unterschrift des f
  ür die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die bestehende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

#### 2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Dübels durchzuführen und es müssen auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der Fremdüberwachung ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

### 3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

### 3.1 Planung

Die Verankerungen sind ingenieurmäßig zu planen. Es gelten die Bestimmungen der Normen DIN EN 1996-1-1:2013-02 in Verbindung mit DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 und DIN EN 1996-2:2010-12 in Verbindung mit DIN EN 1996-2/NA:2012-01.

Der Nachweis der unmittelbaren örtlichen Krafteinleitung in den Verankerungsgrund (tragende Innenschale und Vormauerschale) ist erbracht.

Der Dübel ist im Lagerfugenbereich der Vormauerschale (vorzugsweise im Kreuzungspunkt von Stoß- und Lagerfuge) anzuordnen.

Die in Anlage 7, Tabelle 7 angegebenen Montage- und Dübelkennwerte sind einzuhalten.





Seite 6 von 8 | 22. Juni 2020

Für die Ermittlung der Dübelgröße sind die Dicke der Vormauerschale sowie die Dicke hu (Luftschicht, Luftschicht mit Kern-, Wärmedämmung oder Putzschicht bzw. Schalenfuge) durch Testbohrungen festzustellen. In der Anlage 6, Tabellen 5 und 6 sind die Dübelgrößen in Abhängigkeit der einzelnen Luftschicht- und Bauteildicken angegeben.

#### 3.2 Bemessung

#### 3.2.1 Allgemeines

Es gelten die Bestimmungen der DIN EN 1996-1-1:2013-02 in Verbindung mit DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05, für Drahtanker nach Bild NA.9 und DIN EN 1996-2:2010-12 in Verbindung mit DIN EN 1996-2/ NA:2012-01, NCI Anhang NA.D, für Drahtanker nach Bild NA.D.1. Abweichend davon dürfen die Dübel und Schalenabstände dieses Bescheides verwendet werden.

Wird bei Verankerungsgründen aus Mauerwerk von den unter Abschnitt 1.2 genannten Verankerungsgründen hinsichtlich der Festigkeitsklasse abgewichen, darf die Tragfähigkeit der Dübel in der Tragschale und der Vormauerschale durch Versuche am Bauwerk nach Abschnitt 3.2.2 ermittelt werden.

#### 3.2.2 Nachweis des Dübels durch Versuche am Bauwerk

Je Verankerungsgrund sind mindestens fünf Probelastungen mit zentrischer Zugbelastung durchzuführen. Bei einer Prüflast von 1,5 kN darf der Schlupf bei mindestens 5 Einzelversuchen für jeden Dübel den Wert von 0,5 mm und bei mindestens 10 Einzelversuchen für jeden Dübel den Wert von 1,0 mm nicht überschreiten.

Die Durchführung und Auswertung der Versuche sowie die Aufstellung des Versuchsberichtes erfolgt durch den Versuchsleiter oder durch Prüfstellen oder unter Aufsicht des mit der Überwachung Beauftragten.

Für die Montage des Dübels gilt Abschnitt 3.3.

Der Versuchsbericht muss alle Angaben enthalten, die eine Beurteilung der Tragfähigkeit des Verankerungsgrundes erlauben. Er ist zu den Bauakten zu nehmen.

Folgende Angaben sind mindestens erforderlich:

- Bauwerk, Bauherr
- Datum und Ort der Versuche
- Temperatur
- Unternehmen, das die Montage der Dübel ausführt
- Prüfgerät
- Ergebnisse der Versuche
- Prüfung durchgeführt bzw. beaufsichtigt von ... mit Unterschrift

#### 3.3 Ausführung

#### 3.3.1 Allgemeines

Der Dübel darf nur als seriengemäß gelieferte Befestigungseinheit verwendet werden. Einzelteile dürfen nicht ausgetauscht werden.

Die Montage des zu verankernden Dübels ist nach der Montageanweisung nach Anlage 8 bis 12 vorzunehmen.

Vor dem Setzen des Dübels ist anhand der Bauunterlagen oder durch Festigkeitsuntersuchungen der Baustoff, die Festigkeitsklasse und gegebenenfalls die Mörtelgruppe des Verankerungsgrundes festzustellen.

213402.20 1.21.3-2/20



Seite 7 von 8 | 22. Juni 2020

#### 3.3.2 Bohrlochherstellung und Bohrlochreinigung

Die Bohrung ist im Lagerfugenbereich (vorzugsweise im Kreuzungspunkt von Stoß- und Lagerfuge) durch die Vormauerschale in den tragenden Verankerungsgrund vorzunehmen. Das Bohrloch ist rechtwinklig zur Oberfläche des Verankerungsgrundes mit einem Hartmetall-Hammerbohrer bzw. Hartmetall-Schlagbohrer zu bohren.

Der Hartmetall-Hammerbohrer muss den Angaben des Merkblatts des Deutschen Instituts für Bautechnik und des Fachverbandes Werkzeugindustrie e.V. über "Kennwerte, Anforderungen und Prüfungen von Mauerbohrern mit Schneidkörpern aus Hartmetall, die zur Herstellung der Bohrlöcher von Dübelverbindungen verwendet werden" (Fassung Januar 2002) entsprechen. Die Einhaltung der Bohrerkennwerte ist entsprechend Abschnitt 5 des Merkblattes zu belegen.

Bohrlocher in Hochlochziegel nach DIN EN 771-3:2015-11 in Verbindung mit DIN 20000-401:2017-01 oder alternativ DIN 105-100:2012-01 dürfen nur mit Bohrmaschinen im Drehgang (ohne Schlag- bzw. Hammerwirkung) hergestellt werden.

Bohrernenndurchmesser, Bohrerschneidendurchmesser und Bohrlochtiefe müssen den Werten nach Anlage 7 entsprechen. Fehlbohrungen sind zu vermörteln.

Das Bohrloch ist gemäß Montageanleitung des Herstellers (siehe auch Anlagen 8 bis 12) durch mindestens 2x bürsten gründlich zu reinigen. Zum Ausbürsten ist die zugehörige Reinigungsbürste gemäß Anlage 4 zu verwenden. Vor Verwendung der Reinigungsbürste aus Stahl ist zu kontrollieren, ob die Bürste einen noch ausreichenden Bürstendurchmesser aufweist, d. h., die Stahlbürste mit dem Außendurchmesser d<sub>b</sub> = 13 mm muss mindestens noch einen Durchmesser von 12,3 mm aufweisen. Alternativ kann die Bohrlochreinigung auch durch zweimaliges Ausblasen mit Druckluft über die gesamte Bohrlochlänge erfolgen.

#### 3.3.3 Setzen des Dübels

Es darf kein Wasser im Bohrloch stehen.

Der Injektionsmörtel darf nur verwendet werden, wenn das Haltbarkeitsdatum nicht abgelaufen ist

Die zulässige Verarbeitungszeit des Injektionsmörtels, einschließlich Eindrücken der Gewindestange, ist in Abhängigkeit von der Temperatur im Verankerungsgrund der Anlage 5, Tabelle 3 zu entnehmen. Bei jeder Arbeitsunterbrechung, die länger als die angegebene Verarbeitungszeit ist, müssen die Vorsatzteile der Kartusche ersetzt werden.

Das Mischen der Mörtelkomponenten erfolgt beim Einpressen von Hand im aufgesetzten Statikmischer gemäß Anlage 4.

Die Verarbeitungstemperatur des Mörtels muss mindestens +5 °C betragen.

Die Temperatur im Verankerungsgrund darf wahrend der Aushärtung des Injektionsmörtels -5 °C nicht unterschreiten. Abweichend hiervon darf bei der Verankerung in Mauerwerk ≥ Mz 12 nach DIN EN 771-3:2015-11 in Verbindung mit DIN 20000-401:2017-01 oder alternativ DIN 105-100:2012-01 die Temperatur während der Aushärtung +5 °C nicht unterschreiten. Die Wartezeit bis zur Lastaufbringung (Aushärtezeit) gemäß Anlage 5, Tabelle 3 ist einzuhalten.

Der Einbau des Dübels erfolgt nach der Montageanleitung gemäß Anlagen 8 bis 12.

#### 3.3.4 Kontrolle der Dübeltragfähigkeit

Die Tragfähigkeit der Dübel ist an 3 % der in ein Bauteil gesetzten Dübel, mindestens jedoch an 5 Dübeln je Wandfläche durch Probebelastung entsprechend Abschnitt 3.2.2 zu kontrollieren. Die Kontrolle gilt als bestanden, wenn die unter Abschnitt 3.2.2 aufgeführten Verschiebungen in der Tragschale nicht überschritten werden.





Seite 8 von 8 | 22. Juni 2020

Kann ein Dübel die Kontrollbedingung nicht erfüllen, so sind zusätzlich 25 % der Anker (mindestens 5) des Bauteils, in dem der nicht ordnungsgemäß vermörtelte Dübel gesetzt ist, zu überprüfen. Falls ein weiterer Dübel die Kontrollbedingung nicht erfüllt, sind alle Dübel dieses Bauteils zu überprüfen. Alle die Kontrollbedingungen nicht erfüllenden Dübel dürfen nicht zur Kraftübertragung herangezogen werden.

Über die Kontrolle der Dübeltragfähigkeit ist ein Protokoll zu führen, in dem die Lage der geprüften Dübel bezüglich des Bauteils, die Höhe der aufgebrachten Belastung und das Ergebnis anzugeben sind. Das Protokoll ist zu den Bauakten zu nehmen.

#### 3.3.5 Kontrolle der Ausführung

Bei der Herstellung von Verankerungen muss der mit der Verankerung von Dübeln betraute Unternehmer oder der von ihm beauftragte Bauleiter oder ein fachkundiger Vertreter des Bauleiters auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemaße Ausführung der Arbeiten zu sorgen.

Während der Herstellung der Verankerungen sind Aufzeichnungen über den Nachweis der vorhandenen Baustoffe und Festigkeitsklassen und die ordnungsgemäße Montage der Dübel vom Bauleiter oder seinem Vertreter zu führen. Die Aufzeichnungen müssen wahrend der Bauzeit auf der Baustelle bereitliegen und sind den mit der Bauüberwachung Beauftragten auf Verlangen vorzulegen. Sie sind ebenso wie die Lieferscheine nach Abschluss der Arbeiten mindestens 5 Jahre vom Unternehmen aufzubewahren.

Beatrix Wittstock Referatsleiterin

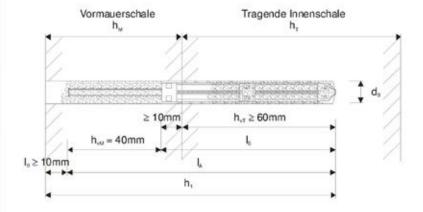
Beglaubigt Aksünger

Z13402.20 1.21.3-2/20

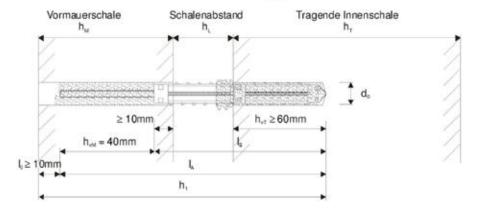


# Dübel im eingebauten Zustand, Sparverblender 60 mm ≤ h<sub>M</sub> ≤ 90 mm

# Bild 1a: Einbausituation HIT -MV 0-35, minimaler Schalenabstand h<sub>L,min</sub> = 0



# Bild 1b: Einbausituation HIT -MV 0-35, maximaler Schalenabstand h<sub>L,max</sub> = 35 mm



#### Legende:

h<sub>M</sub> = Dicke Vormauerschale, 60 mm ≤ h<sub>M</sub> ≤ 90 mm, entsprechend DIN EN 1996-2/NA:2012-01

h<sub>L</sub> = Schalenabstand

h<sub>T</sub> = Tragende Innenschale, h<sub>T</sub> ≥ 115 mm

d<sub>0</sub> = Bohrernenndurchmesser

hvM = Verankerungstiefe in der Vormauerschale, hvM = 40 mm

h<sub>vT</sub> = Verankerungstiefe in der tragenden Innenschale, h<sub>vT</sub> ≥ 60 mm

ls = Gesamtlänge der HIT -MV Variante

la = Länge der Gewindestange

I<sub>0</sub> = Maß des Setzwerkzeugs

h<sub>1</sub> = Bohrlochtiefe, siehe Anlage 6, Tabelle 5

Hilti Mauerwerksvernadelung HIT -MV / HIT -HY 270 zur nachträglichen Verankerung von Vormauerschalen	
Einbausituation HIT-MV 0-35	Anlage 1

Z30678.20 1.21.3-2/20



# Dübel im eingebauten Zustand, Vormauerschale h<sub>M</sub> ≥ 90 mm

Bild 2a: Einbausituation HIT -MV 0-40 / 35-75 / 70-110 / 110-150, minimaler Schalenabstand h<sub>L,min</sub> 1)

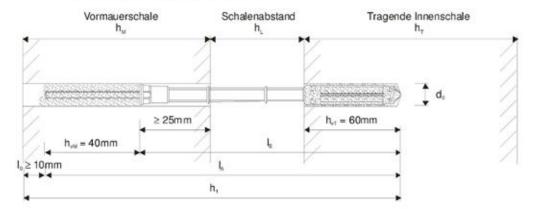
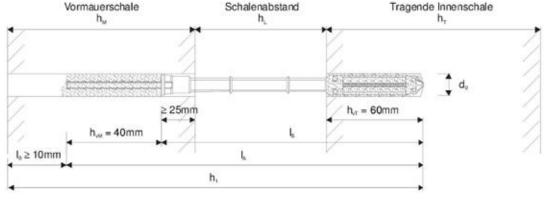


Bild 2b: Einbausituation HIT -MV 0-40 / 35-75 / 70-110 / 110-150, maximaler Schalenabstand h<sub>L,max</sub> 1)



1) Dargestellt ist exemplarisch HIT -MV 70-110

## Legende:

h<sub>M</sub> = Dicke Vormauerschale, h<sub>M</sub> ≥ 90 mm

entsprechend DIN EN 1996-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1996-1-1/NA

 $h_L$  = Schalenabstand,  $h_L \le I_A - 125 \text{ mm} = I_S - 85 \text{ mm}$ 

 $h_T$  = Tragende Innenschale,  $h_T \ge 115$  mm

d<sub>0</sub> = Bohrernenndurchmesser

h<sub>vM</sub> = Verankerungstiefe in der Vormauerschale, h<sub>vM</sub> = 40 mm

h<sub>vT</sub> = Verankerungstiefe in der tragenden Innenschale, h<sub>vT</sub> = 60 mm

ls = Gesamtlänge der HIT -MV Variante

la = Länge der Gewindestange

lo = Maß des Setzwerkzeugs

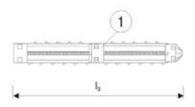
h<sub>1</sub> = Bohrlochtiefe, siehe Anlage 6, Tabelle 6

Hilti Mauerwerksvernadelung HIT -MV / HIT -HY 270 zur nachträglichen Verankerung von Vormauerschalen	
Einbausituation HIT -MV 0-40 / 35-75 / 70-110 / 110-150	Anlage 2

Z30678.20 1.21.3-2/20



# Bild 3: Siebhülsenelement HIT -MV 0-35 für Sparverblender, Schalenabstände 0 ≤ h<sub>L</sub> ≤ 35 mm



# Bild 4: Siebhülsenelement HIT -MV 0-40, HIT-MV 35-75, HIT-MV 70-110 HIT-MV 110-150 für Schalenabstände $0 \le h_L \le 150$ mm

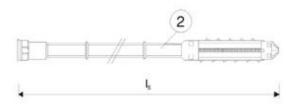
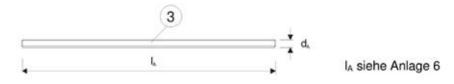


Tabelle 1: Auswahl HIT -MV in Abhängigkeit vom Schalenabstand h.

Schaler	abstand	HIT-MV Variante	Gesamtlänge der HIT-MV-Variante	
h <sub>L,min</sub>	h <sub>L,max</sub>		Is	
0	35	HIT -MV 0-35 1)	105	
0	40	HIT -MV 0-40	125	
35	75	HIT -MV 35-75	160	
70	110	HIT -MV 70-110	195	
110	150	HIT -MV 110-150	235	

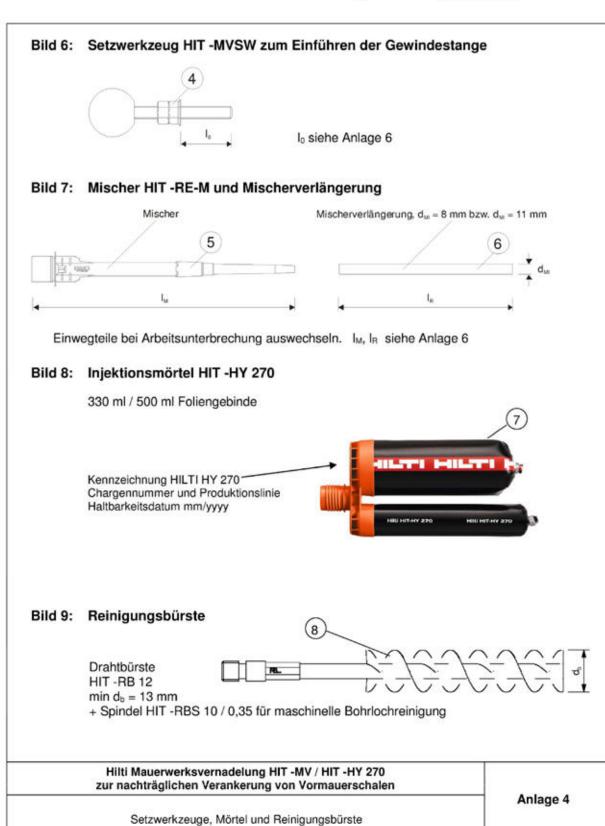
Nur für die nachträgliche Verankerung von Anmauerungen auf Aufstandsflächen nach DIN 18515-2:1993-04 (Sparverblender)

# Bild 5: Gewindestange Hilti AM5xla - A4-70



Hilti Mauerwerksvernadelung HIT -MV / HIT -HY 270 zur nachträglichen Verankerung von Vormauerschalen	
Auswahl der HIT MV Variante, Gewindestange	Anlage 3





Z30678.20 1.21.3-2/20



Tabelle 2: Bezeichnungen und Werkstoffe

Teil	Bezeichnung	Ausführung / Festigkeitsklassen				
1 2	Siebhülsenelement HIT -MV 0-35, HIT -MV 0-40 / 35-75 / 70-110 / 110-150	Kunststoff: Netz: PA, Rahmen: PP, Abstandselement: PP				
3 Gewindestange Hilti AM5xla - A4-70		nichtrostender Stahl nach DIN EN 10088-1:2014 DIN EN ISO 3506-1:2010-04 der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) gemäß DIN EN 1993-1-4:2015-10 in Verbindung mit DIN EN 1993-1-4/NA:2017-01: CRC III: 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4578 / 1.43 CRC IV: 1.4439				
4	Setzwerkzeug HIT -MVSW	Stahl, galvanisch verzinkt / Kunststoff				
5	Mischer HIT -RE-M	Kunststoff				
6	Mischerverlängerung	Kunststoff				
7	Injektionsmörtel HIT -HY 270 (siehe Anlage 4)	Hybridmörtel: Harz, Härter, Zement, Füllstoffe, Wasser				
8	HIT -RB 12 Reinigungsbürste	Stahl				

Tabelle 3: Verarbeitungs- und Aushärtezeit des Injektionsmörtels

Die Temperatur im Verankerungsgrund darf während der Aushärtung -5° C 1)

nicht unterschreiten.

Temperatur im Verankerungsgrund	Verarbeitungszeit HIT -HY 70	Aushärtezeit HIT -HY 70	
-5 °C bis -1 °C	10 Minuten	6 h 1)	
0 °C bis +4 °C	10 Minuten	4 h 1)	
+5 °C bis +9 °C	10 Minuten	2,5 h	
+10 °C bis +19 °C	7 Minuten	1,5 h	
+20 °C bis + 29 °C	4 Minuten	30 Minuten	
+30 °C bis + 40 °C	1 Minute	20 Minuten	

Bei Verankerungen im Vollstein ≥ Mz 12 nach DIN EN 771-1:2015-11 in Verbindung mit DIN 20000-401:2017-01 oder alternativ DIN 105-100:2012-01 darf die Temperatur im Verankerungsgrund während der Aushärtung +5 °C nicht unterschreiten.

Tabelle 4: Mörtelmengen in Trag- und Vormauerschale

Hilti Auspressgerät	Anzahl Hübe Tragschale	Anzahl Hübe Vormauerschale	
Handauspressgeräte HDM 330, HDM 500	2	1	
Akku-Auspressgerät HDE 500-A22	2	1	

Hilti Mauerwerksvernadelung HIT -MV / HIT -HY 270 zur nachträglichen Verankerung von Vormauerschalen	
Bezeichnungen und Werkstoffe, Aushärtezeiten	Anlage 5



Tabelle 5: Konstruktions- und Setzmaße in Abhängigkeit des Schalenabstands bei einer Vormauerschalendicke 60 mm ≤ h<sub>M</sub> ≤ 90 mm (HIT -MV 0-35)<sup>1)</sup>

HIT-MV Variante	Schalen- abstand	Bohrloch- tiefe	Länge Mischer- verläng Rohr	Länge des Mischers für Mörtelinjektion in der Vormauerschale	Veranker Vormauer- schale	ungstiefe Trag- schale	Länge der Gewinde- stange	Maß des Setz- werkzeugs (Bild 6)
	h <sub>L</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	I <sub>R</sub> [mm]	I <sub>M</sub> [mm]	h <sub>vM</sub> [mm]	h <sub>vT</sub> [mm]	I <sub>A</sub> [mm]	l <sub>0</sub> [mm]
	0	155	155	175		≥ 60	145	10
	10	155	155		40			
0-35	20	155	155					
	30	155	155					
	35	155	155					

Die Randbedingungen der Anlage 1 sind einzuhalten.

Tabelle 6: Konstruktions- und Setzmaße in Abhängigkeit des Schalenabstands bei einer Verblendschalendicke h<sub>M</sub> = 115 mm <sup>1)</sup>

HIT-MV Variante	Schalen- abstand	Bohrloch- tiefe	Länge Mischer- verläng Rohr	Länge des Mischers für Mörtelinjektion in der Vormauerschale	IN THE RESERVE OF THE PARTY OF	ungstiefe Trag- schale	Länge der Gewinde- stange	Maß des Setz- werkzeugs (Bild 6)
	h <sub>L</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	I <sub>R</sub> [mm]	I <sub>M</sub> [mm]	h <sub>vM</sub> [mm]	h <sub>vT</sub> [mm]	I <sub>A</sub> [mm]	l <sub>0</sub> [mm]
0-40	0	175	65		40	60	165	10
	10	185	75					20
	20	195	85					30
	30	205	95					40
	40	215	105	]				50
35-75	35	210	65				200	10
	45	220	75					20
	55	230	85					30
	65	240	95					40
	75	250	105	210				50
	70	245	65	210			235	10
70-110	80	255	75	]				20
	90	265	85	]				30
	100	275	95					40
	110	285	105					50
110-150	110	285	65				275	10
	120	295	75					20
	130	305	85	]				30
	140	315	95	]				40
	150	325	105					50

Bei anderen Verblendschalendicken sind die Randbedingungen der Anlage 2 einzuhalten

Hilti Mauerwerksvernadelung HIT -MV / HIT -HY 270 zur nachträglichen Verankerung von Vormauerschalen	
Konstruktions- und Setzmaße	Anlage 6

Z30678.20 1.21.3-2/20



# Tabelle 7: Montage- und Dübelkennwerte HIT -MV

			Flächige Verankerung		
Bezeichnung		nach in Verbindung mit und nach in Verbindung mit	DIN EN 1996-2:2010-12		
Bohrernenndurchmesser	do	[mm]		12	
Bohrerschneidendurchmesser	dout	[mm]		≤ 12,5	
Bohrlochtiefe 1)	h₁ ≥	[mm]	siehe '	Tabellen 5 und 6	
Verankerungsgrund Tragschale			Vollzie Hochk Kalksa Kalksa Porenl	≥ C12/15  ggel ≥ Mz 12  pchziegel ≥ HLz 8  undvollsteine ≥ KS 12  undlochsteine ≥ KSL 8  peton ≥ Pb 6  undestens Mörtelklasse M2,5	
Verankerungsgrund Vormauerschale			Hochlo Kalksa Kalksa	rgel ≥ Mz 12 ochziegel ≥ HLz 8 undvollsteine ≥ KS 12 undlochsteine ≥ KSL 8 indestens Mörtelklasse M2,5	
Verankerungstiefe der Ankerstange in der Tragschale	h <sub>vT</sub>	[mm]		60	
Verankerungstiefe der Ankerstange in der Vormauerschale	h <sub>vM</sub>	[mm]		40	

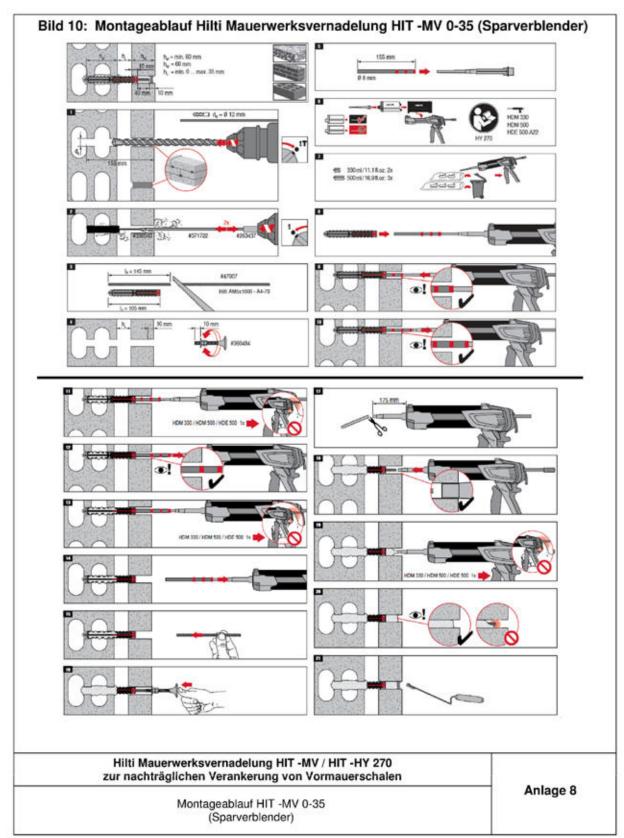
Die Bohrung ist im Lagerfugenbereich (vorzugsweise im Kreuzungspunkt von Stoß- und Lagerfuge) durch die Vormauerschale in den tragenden Verankerungsgrund vorzunehmen.

Die Verarbeitungszeit des Injektionsmörtels nach Anlage 5, Tabelle 3, ist zu beachten.

Hilti Mauerwerksvernadelung HIT -MV / HIT -HY 270 zur nachträglichen Verankerung von Vormauerschalen		
Montage- und Dübelkennwerte, Verankerungsgründe	Anlage 7	

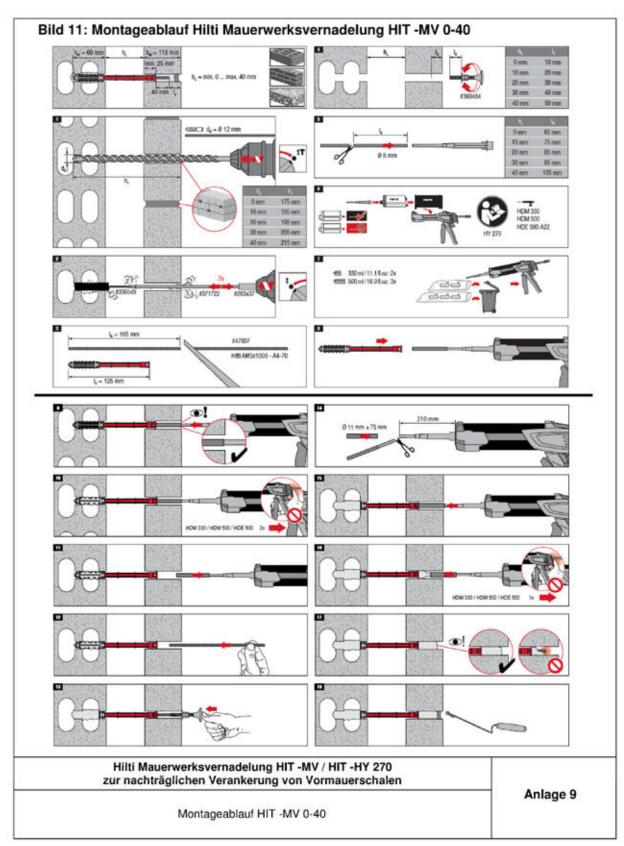




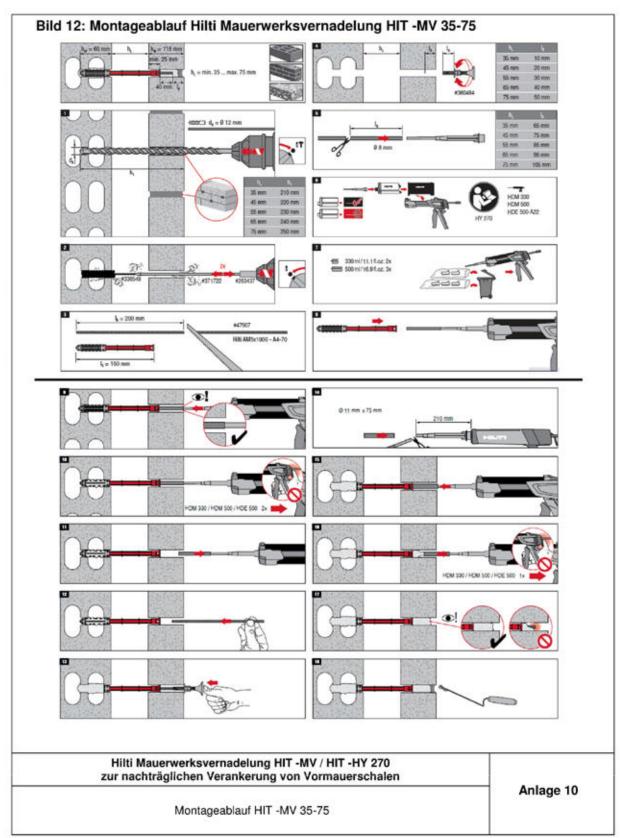


Z30678.20 1.21.3-2/20



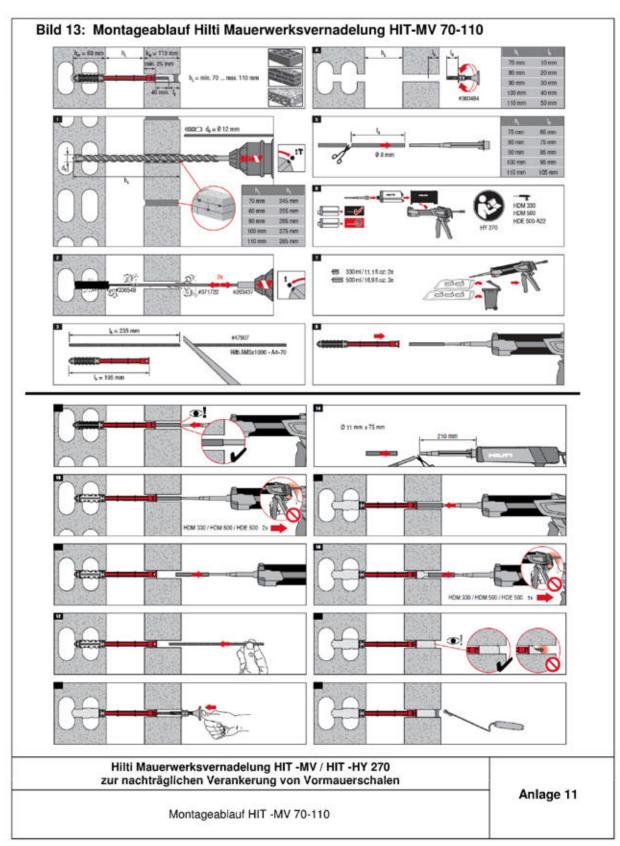




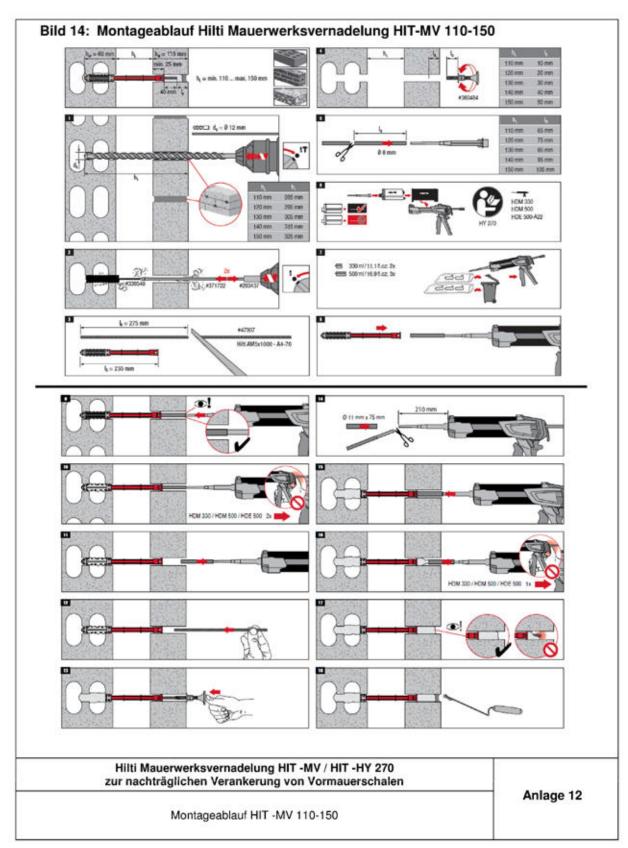


Z30678.20 1.21.3-2/20











# Anhang 6: Technische Datenblätter

in alphabetischer Reihenfolge



# Technisches Merkblatt

Seite 1 von 1

Charakteristik: AKEMI® Steinreiniger ist ein säurefreies, hochkonzentriertes

Reinigungsmittel aus nichtionischen Tensiden, Hilfsmitteln, Duftstoffen und Lösemitteln. Das Produkt ist frei von Phosphaten und Laugen; die enthaltenen Tenside sind nach geltenden Rechtsvorschriften für grenzflächenaktive Stoffe biologisch abbaubar. Bei sachgemäßer Anwendung sind Natur- und Kunststeinoberflächen, die mit AKEMI® Steinreiniger gereinigt wurden, bei Lebensmittelkontakt gemäß DIN 10516 toxikologisch unbedenklich (bestätigt durch externes deutsches

Prüfinstitut).

Einsatzgebiet: AKEMI® Steinreiniger ist geeignet für die schnelle und gründliche

Säuberung von Bauschmutz, Entfernung von Wachs- und Selbstglanzschichten, leichtem Zementschleier, Öl- und Fettschmutz, Ruß, Gummi- und Teerflecken sowie Reste von Kunststofffarben und -putzen auf allen Natur- und Kunststeinen wie Marmor, Travertin, Schiefer, Granit, Ziegel und Cottoplatten, Fliesen, Sichtbeton, Zementfliesen und

ähnlichem.

Gebrauchsanweisung: 1. Je nach Verschmutzung 1:1 bis 1:50 mit Wasser verdünnen und

auftragen.

2. 10 - 20 Minuten einwirken lassen.

3. Bei starker Verschmutzung mit Bürste oder Nylonpad behandeln.

Gründlich mit Wasser nachspülen.

Besondere Hinweise: - Steinreiniger darf nicht auf lösungsmittelempfindlichen Kunststoffen

oder Gummi eingesetzt werden. Im Zweifelsfall einen Versuch an

einer unauffälligen Stelle durchführen.

Für ordnungsgemäße Müllentsorgung Gebinde völlig restentleeren.

Recycling gemäß Vorgaben der EU-Entscheidung 97/129 EG zur

Verpackungsrichtlinie 94/62/EG.

Technische Daten: Ergiebigkeit: ca. 10 - 20 m²/Liter (unverdünnt)

Farbe: farblos-gelblich
Dichte: ca. 1,01 g/cm ³
pH-Wert: ca. 10 (Konzentrat)

Lagerung: Bei trockener und kühler Lagerung (5-25°C) im ungeöffneten Original-

gebinde mindestens 24 Monate ab Herstellung.

Sicherheitshinweise: Beachten Sie bitte das Sicherheitsdatenblatt.

Zur Beachtung: Vorstehende Angaben wurden nach dem neuesten Stand der

Entwicklung und Anwendungstechnik unserer Firma erstellt. Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Einflussfaktoren können diese Angaben sowie sonstige mündliche oder schriftliche anwendungstechnische Hinweise nur unverbindlichen Charakter aufweisen. Der Verwender ist im Einzelfall verpflichtet, eigene Versuche und Prüfungen durchzuführen; hierzu zählt insbesondere das Ausprobieren des Produktes an

unauffälliger Stelle oder die Anfertigung eines Musters.

TMB 12.23

# Auszug aus dem techn. Datenblatt

Seite 1 von 30



# Injektionsmörtel HIT-HY 270

Ankerbemessung (EAD) / Stangen und Hülsen / Mauerwerk

## Injektionsmörtelsystem



Hilti HIT-HY 270

Foliengebinde 330 ml (auch als Foliengebinde 500 ml erhältlich)

Ankerstange: HIT-V HIT-V-F HIT-V-R HIT-V-HCR Ankerstangen (M6-M16)

Ankerstange: HAS-U HAS-U-F HAS-U-R HAS-U-HCR Ankerstangen (M6-M16)

Innengewindehülse: HIT-IC (M8-M12)

Siebhülsen: HIT-SC (12-22)

## Vorteile

- Chemische Injektionsbefestigung für die gängigsten Untergründe:
- Loch- und Vollstein, Kalksandstein, Normal- und Leichtbetonstein
- Zwei-Komponenten-Hybridmörtel
- Vielseitige und bequeme Verarbeitung mit HDE Auspressgerät
- Flexible Setztiefe und Befestigungshöhe
- Geringer Rand- und Achsabstand
- Geeignet für Überkopfbefestigung









## Untergrundmaterial



Vollstein L



Lochste

## Lastbedingungen



Statisch/ quasistatisch



Feuerwiderstan

Weitere Informationen

## Einbauvoraussetzungen



Hammerbohrer (Hammerbohren und Bohren ohne Schlag)



Variable Setz-



Geringer Rand- und



Europäische Technische Bewertung



CE-Konformitä



Korrosionsbeständigkeit



Hoher Korrosionsschutz



Bemessungssoftware PROFIS Engineering

### Zulassungen / Zertifizierungen

Bezeichnung	Behörde / Labor	Nr. / Ausgabedatum	
Europäische Technische	DIBt, Berlin	ETA-13/1036 / 12.12.2017	
Europäische Technische	DIBt, Berlin	ETA-19/0160 / 29.04.2019	
Technische Daten von Hilti a)	Hilti	20.5.2019	
Prüfbericht zum Brandschutz	cht zum Brandschutz MFPA, Leipzig		

a) Die technischen Daten von Hilti basieren auf Prüfungen und Bewertungen von Hilti nach EAD 330076-00-0604, EOTA TR053 und TR054

1 Aktualisiert: Mrz-20



## SOLUBEL Kalkverpressmörtel V 3a pat.

( Technisches Merkblatt, Stand 2020) mit höherer Druckfestigkeit

Solubel- Kalkverpressmörtel V 3a ™ ist ein injektionsfähiger, mineralischer Kalkmörtel aus Weißkalkhydrat, Sanden in verschiedenen Körnungen, Ziegelmehl, Lehm, Steinmehl und FHS Zusatz zur Erhöhung der Druckfestigkeit,durch diesen FHS Zusatz erhält der Mörtel eine festere Mörtelmatrix Korn an Korn Anbindung

und eine sehr sehnell ablaufende Karbonisation die zu einer weit höheren Früh und Entfestigkeit führt.

Zum Verpressen, Verfüllen und Ausgießen von Rissen und Hohlräumen im mehrschichtigen historischen Mauerwerk, zum Auffüllen von Hohlräumen im Gewölbebereich, zur statischen Verbesserung unstabiler Mauerwerksbereiche etc.

#### DAS PRODUKT UND SEINE BESTANDTEILE

#### Volldeklaration und Wirkungsweise:

SOLUBEL<sup>pst</sup> Kalkverpressmörtel V 3a ist ein mineralischer Kalkmörtel aus folgenden Bestandteilen:

#### Rindemittel

Weißkalkhydrat (gelöschter Luftkalk) als schwefelarmes und untergrundschonendes Bindemittel nach DIN 1060.

#### Zuschlag

Gewaschene quarzitische Natur- Grubensande und Kalkstein- Brechsande und -Mehle in anforderungsgerechten Sieblinien. Die sandtypische Korngeometrie begünstigt die Maschinengängigkeit ohne überfeste und überfestigende Bindemittelzugaben.

#### Eigenschaftsvergütende Zusätze unter 10 %:

Feuchte regulierender Feinton und Ziegelmehl aus unbelasteten, niedriggebrannten Altziegeln als milde und traditionsbewährte Hydraulefaktoren zur Verbesserung von Sieblinie und Abbinde Verhalten. Im Unterschied zur Beigabe von hochhydraulischen Bindemitteln werden so überfeste und eine schlecht kontrollierbare Erhärtung des Injektionsmörtels im Mauerwerk ausgeschlossen.

#### Eigenschaftsvergütende Zusätze unter 4°/e-

Das Zusatzmittel V 3a ist eine wirkungsvolle Komposition aus Verarbeitungserfahrung, Auswertung alter Handwerksbücher und mündlicher Überlieferungen alter Meister. Enthalten sind folgende natürliche, ungiftige und sich gegenseitig unterstützende Inhaltsstoffe in patentierter Rezeptur, welche den Luftkalk unter Luftabschluss erhärten lassen (Reihenfolge alphabetisch).

- Borax (natürliches Mineral): Verbessert die Widerstandsfähigkeit der Putzbestandteile gegen Bakterien- und Pilzbefall
- Börk: Ein wieder aufbereitetes Abfallprodukt aus Brauereien, dass durch seine Anreicherung mit Kohlenstoff den Mörtel unter Luftabschluss erhärten läst
- Dextrin: Verbessert die Verarbeitungseigenschaften: Dient zur Wasserrückhaltung und erhöht die Mörtelanhaftung
- Essigsauere Tonerde: Begünstigt die Anhaftung zum Untergrund, verbessert die Bildung und Stabilisierung der Luftporen
- Harnstoff: Verbessert die Kombindung, Feuchteregulierung und Untergrundhaftung, dass Fliesverhalten und die Carbonatisierung
- Proteine (Eiweiße, Kaseine): Verbessern die Kombindung und stabilisieren den Festmörtel
- Talkum (pulverisierter Talk): Verbessert aufgrund seines wasserabweisenden Charakters die Widerstandsfähigkeit gegen Feuchte- und Frostbelastung
- Weinsäure: Reguliert das Abbindeverhalten

## DIE MÖRTELEIGENSCHAFTEN

SOLUBEL. Kalkverpressmörtel V 3a<sup>pt</sup> zeichnet sich aus durch gute Verarbeitbarkeit, hohe Fliesfähigkeit, optimalen Mauerwerksverbund und für historisches Mauerwerk völlig unbedenklichen Inhaltsstoffen.

#### Anwendungsgebiete:

- für alle mineralischen, saugenden Untergründe
- auch für niedrigfeste Altbauuntergründe
- auch für gipshaltigen Mauerwerk geeignet
- zur Verfüllung von Hohlräumen im Mauerwerk.
- z. B. Bruchstein-, Naturstein-, und Ziegelmauerwerk, einfaches oder zweischaliges Mauerwerk
- für Rissinjektion: Herstellen kraftschlüssiger Verbindungen

#### Unverträglichkeiten:

Bei den vielfältigen Einsatzbereichen von Solubel- Kalkverpressmörtel an verschiedenen historischen Objekten sind bisher keine Unverträglichkeiten bekannt geworden.

Der Einsatz von Solubel- Kalkverpressmörtel in Verbindung mit Mörteln mit unbekannten Zusätzen sollte vermieden werden. Fremde Additive wie Hydrophobierungsmittel, Beschleuniger, Verzögerer usw. können die Wirkungsweise der eigenschaftsvergütenden Zusätze von Solubel- Kalkverpressmörtel beeinträchtigen.



#### Carbonatisterung, Druckfestigkeit:

Die langsam ansteigende, kalktypisch spannungsarme Abbindung, begünstigt durch den hohen Luftporenanteil auch im Mörtelinneren, sorgt für eine gleichmäßige Festigkeitsentwicklung durch fortschreitende Carbonatisierung.

Die Druckfestigkeiten nach 28 Tagen liegen am Laborprüfling bei 5,2 N/mm2, auf Mauerwerk bei ca. 10,8 – 12,5 N/mm2. Eam - Modul: 28 Tage,

#### Porenstruktur:

Im Unterschied zu üblichen Luftporenbildnern entwickeln sich die Luftporen im Solubel- Kalkverpressmörtel von selbst. Sie entstehen nach der Verarbeitung im Ansteifungsvorgang während der Antrocknung. Der Luftporengehalt des Festmörtels liegt bei ca. 30 %, mit unterschiedlichem Porendurchmesser.

#### Wasserdampfdurchlässigkeit:

Solubel- Kalkverpressmörtel ist als Luftkalkmörtel besonders wasserdampfdurchlässig und erfüllt die Anforderungen nach DIN 18550. Eine Feuchtigkeitserhöhung in der Wand durch innere Kondensation wird sicher vermieden. μ- Wert: ca. 14 nach 28 Tagen, μ- Wert: ca. 8 nach

#### Trocknungsverhalten/Wasseraufnahme:

Grundsätzlich gibt Solubel- Kalkverpressmörtel aufgenommenes Wasser je nach Umgebungsbedingungen schnell wieder ab. Der kapillare Wassertransport wird begünstigt durch den hohen Luftporengehalt von Solubel-Kalkverpressmörtel. Dadurch kühlt der Putz und somit auch der Untergrund weniger aus. Die im Solubel- Kalkverpressmörtel entstehenden Grobporen sind nicht hydrophob versiegelt. Dies verhindert Wasser- und Salzstau im Mauerwerk.

#### Ergiebigkeit/Verbrauch:

Solubel- Kalkverpressmörtel, grob 0 - 2 mm 30 kg ca. 20 l Nassmörtel 0-0,5 mm 30 kg ca. 19 l Nassmörtel Solubel- Kalkverpressmörtel, fein

Verbrauch je nach Mauerwerk.

#### DIE VERARBEITUNG

#### Vorbereitende Maßnahmen:

Vor Beginn von Injektionen sind durch Voruntersuchungen die Parameter wie: Produkteinsatz, Packereinsatz, Injektionsverfahren, Injektionsdruck usw. festzulegen. Die Qualitätskontrolle soll ebenfalls während der Applikation gewährleistet sein. Im einzelnen sind folgende Kontrollen vorzunehmen und zu protokollieren:

- Materialspezifische Kontrollen
- Kontrolle der Gerätschaften
- Kontrolle bei der Ausführung
- Anforderungen an das Personal

#### Untergrundvorbereitung:

Die Risse werden, soweit erforderlich, geöffnet, ausgekratzt, gereinigt und anschließend mit Solubel- Luftkalkmörtel geschlossen. Beim Verschließen können bereits die Rohre für die Verfülllanzen gesetzt werden. An den Stellen, an denen die Bohrungen für die Packer erfolgen sollen, werden Stahlstifte gesetzt.

Der Abstand der Rohre oder Packer sollte ca. die halbe Bauteildicke betragen, wobei am Rissanfang und am Rissende ein Injektionsstück vorzusehen ist.

Nach ausreichender Erhärtung werden die Stahlstifte entfernt und die Bohrungen durchgeführt. Die Bohrlöcher sind durch Ausblasen oder Ausspülen gründlich zu reinigen.

Verfüllstutzen oder Packer mit Verschlussstücken werden gesetzt. Die Risse sind vor Injektion je nach Art des Mauerwerks, z. B. durch spülen mit Wasser oder Tonerdelösung, vorzunässen

#### Arbeitbedingungen:

Der Kalkverpressmörtel darf nur in frostfreies Mauerwerk ab 5° C verarbeitet werden. Die Verpressarbeiten und die Materialabbindung muss in der frostfreien Periode erfolgen. Die Zugabe von Frostschutzmitteln zerstört die Wirkungsweise der Mörtelzusätze. Eine künstliche Beheizung hinter abgehängten Gerüsten im Außenbereich wird wegen der schlechten Kontrollierbarkeit und Erreichbarkeit gleichmäßiger Temperaturverteilungen nicht empfohlen.

### Mischen / Maschinentechnik/ Verarbeitung:

Solubel- Kalkverpressmörtel wird mit einem geeigneten Mischer (Freifallmischer, Quirl, etc.) knollenfrei mit sauberen Wasser angemischt. Luftporenbildende Zusatzgeräte für den Mischvorgang, besondere Aufmischtechniken oder aufwendige Beprobungen sind nicht erforderlich. Für die Injektion können die üblichen Geräte eingesetzt werden, z. B. Handmembranpumpen, Schnecken- oder Kolbenpumpen.

Zur Vermeidung von Knollen ist der Mörtel durch ein geeignetes Sieb einzufüllen. Nach dem einfüllen und während des Injizierens ist ein Rührwerk im Materialbehälter einzusetzen. Der Injektionsdruck sollte max. 7 bar nicht übersteigen.

Alle Verschlussstücke sind bei Beginn der Injektion geöffnet, wobei das Injizieren von unten nach oben erfolgt. Es wird solange injiziert, bis aus den darüberliegenden Packer das Material austritt.

Die Packer können nach ausreichender Ansteifung des Injektionsmörtels entfemt werden.

Beim Hinterfüllen von Hohlräumen kann auch mit Verfüllanzen gearbeitet werden (ohne Verwendung von Packern).

Förderweite bzw. - Höhe: ca. 15 Meter (Schlauchdicke 13 mm)



#### Lieferung / Gebinde:

In Papiersäcken a 30 kg. Sackaufdruck: Solubel<sup>pd</sup> Kalkverpressmörtel

#### Lagerung:

Die Sackware kann unbedenklich lange rocken gelagert werden, vor Feuchtigkeit schützen.

#### Entsorgung.

Die Reste von Gebinden und übriggebliebenen Mörtel können ohne besondere Einschränkungen vorschriftgemäß entsorgt werden.

#### Reinigung:

Angrenzende Bauteile sind mit üblichen Abdeckvorkehrungen zu schützen. Mörtelverunreinigungen mit reichlich Wasser nachwaschen. Geräte und Werkzeuge mit Wasser auswaschen.

#### Sicherheitshinweise für Anwender:

Kalk wirkt ätzend und hautreizend, Spritzer auf die Haut und in die Augen sind unverzüglich mit reichlich Wasser zu entfernen. Arzt aufsuchen. Die sonstigen Putzbestandteile sind nicht giftig, besondere Sicherheitsvorkehrungen werden nicht erforderlich.

#### Beratung und Gewährleistung:

Für alle Anwendungsfälle erhalten Sie sachverständige Produkt- und Verarbeitungsberatung durch praxiserfahrene Fachleute. Bei Produkterstanwendung und kritischen Anwendungsbereichen dringend empfohlen.

Es gelten unsere Geschafts-, Lieferungs- und Zahlungsbedingungen.

#### Sonstige Hinweise:

Die Angaben dieses Merkblattes entsprechen unserem besten Wissen, wir können hiermit nur allgemeine Produktinformationen und Verarbeitungsrichtlinien geben.

Abweichungen oder Schwankungen können je nach Arbeitsweisen, Untergründen und Witterungseinflüssen auftreten. In Zweifelsfällen fordem Sie unseren Baustellenservice an.

Dieses Technische Merkblatt verliert bei Erscheinen einer neuen Ausgabe seine Gültigkeit.

SOLUBEL HISTORISCHE PUTZE UND LUFTKALKPRODUKTE VERTRIEBS GMBH FLACHSSTRASSE 3 TELEFON (+499126) 2955993

D – 91207 LAUF / NEUNHOF TELEFAX (+499126) 5466 www.solubel.de

info@solubel.de UST, IDNR.: DE 813 134 718
AMTSGERICHTS NÜRNBERG, HRB NR. 17980 GESCHÄFTFÜHRER: ALBERT RUF





## SOLUBELPAT - Luftkalkmörtel

( Technisches Merkblatt, Stand 2020)

Solubel – Luftkalkmörtel ist ein patentiertes umweltfreundliches Kalkputzsystem für Außen- und Innenputze der Mörtelgruppe PI a nach DIN 18550. Durch die Entwicklung mit der Denkmalpflege ist Solubel - Luftkalkmörtel besonders für historische Bausubstanz sehr geeignet. Mit traditionellen Bestandteilen nach bewährten Rezepturen, bietet dieses Kalkputzsystem die aufeinander abgestimmten Bestandteile: Ausgleichsputz, Unterputz, Oberputz, Feinputz, Kalkglätte und Kalkanstrich.

Solubel – Luftkalkmörtel verfügt über eine ausgewogene Sieblinie, günstige Festigkeitsentwicklung, ist nicht hydrophobiert und garantiert zementfrei.

#### DAS PRODUKT UND SEINE BESTANDTEILE

Volldeklaration und Wirkungsweise:

Solubel – Luftkalkmörtel ist ein mineralischer Trockenmörtel aus folgenden Bestandteilen:

Bindemittel:

Weißkalkhydrat (gelöschter Luftkalk) als schwefelarmes und untergrundschonendes Bindemittel nach DIN 1060.

#### Zuschlag

Gewaschene quarzitische Natur- Grubensande und Kalkstein- Brechsande in anforderungsgerechten Sieblinien. Der hohe Grobkornanteil ermöglicht wasserarme Verarbeitung. Dies garantiert schwund- und spannungsarmes Abbinden. Die sandtypische Korngeometrie begünstigt die Maschinengängigkeit ohne überfette und überfestigende Bindemittelzugaben.

Eigenschaftsvergütende Zuschläge unter 10 %:

Feuchte regulierender Feinton und Ziegelmehl aus unbelasteten, niedriggebrannten Altziegeln als milde und traditionsbewährte. Hydraulefaktoren zur Verbesserung von Sieblinie, Abbindeverhalten und Witterungsbeständigkeit. Im Unterschied zur Beigabe von hochhydraulischen Bindemitteln werden so überfeste und spät riss anfällige Putze ausgeschlossen.

Eigenschaftsvergütende Zuschläge unter 1º/os:

Solubel<sup>pat</sup>, eine wirkungsvolle Komposition aus Verarbeitungserfahrung, Auswertung alter Handwerksbüchern und Untersuchung beständiger Hochleistungskalkputze aus vergangenen Jahrhunderten. Enthalten sind folgende natürliche, ungiftige und sich gegenseitig unterstützende Inhaltstoffe in patentierter Rezeptur (Reihenfolge alphabetisch):

- Borax (natürliches Mineral): verbessert die Widerstandsfähigkeit der Putzbestandteile gegen Bakterienund Pilzbefall
- Essigsauere Tonerde: begünstigt die Untergrundhaftung und die Luftporenbildung
- Fruchtsäure: verbessert als Abbindeverzögerer Fließverhalten und Transportgängigkeit des Frischmörtels, verlängert die Gestaltbarkeit der Putzflächen
- Natron: bildet maschinenunabhängige Luftporen, die
  - das Feuchteverhalten und die Wärmedämmung verbessern
  - die kondensationsabhängige und salzaktivierende Putzdurchfeuchtung beschränken
- die Putzstruktur im Abbindevorgang entspannen und so die Rissneigung verringern
   Naturharz: verbessert die Kombindung, Feuchteregulierung und Untergrundhaftung, dass Fließverhalten und den Abbindevorgang
- Pottasche: verbessert die Putztrocknung auch auf feuchten Untergründen
- Proteine (Eiweiße): verbessern die Kornbindung und die Widerstandsfähigkeit gegen Witterungsangriff
- Talkum (pulverisierter Talk): verbessert aufgrund seines wasserabweisenden Charakters die Widerstandsfähigkeit gegen Feuchte- und Frostbelastung
- Zucker: erhöht die Frühfestigkeit beim Abbinden der Mörtel und ermöglicht so schnelles Arbeiten frisch in feucht



#### DIE PUTZEIGENSCHAFTEN

#### Zusammenfassung:

Das mit Solubel<sup>pat</sup> hergestellte Luftkalkputz- System mit Kalkanstrich zeichnet sich aus durch gute Verarbeitbarkeit, rissarmes Abbindeverhalten auch auf wenigfesten Untergründen sowie durch eine gute Witterungsbeständigkeit.

#### Anwendung:

- auf allen mineralischen, saugenden Untergründen
- auch auf niedrigfesten Altbau- Untergründen innen und außen, ohne Feuchte- und Salzbelastung
- als Opferputz auf Altbau- Untergründen innen und außen, mit hoher Feuchte- und Salzbelastung
- über historischen Putzfragmenten bzw. angewitterten, tragfähigen Altputzflächen
- als dünner Putzüberzug (Schweißmörtel) über Natursteinen
- als Schlämmputz über Ziegel- / Natursteinmauerwerk
- über allen zugelassenen Putzträgern wie Ziegelrabitz oder Schilfrohrmatten gem. 18550
- über Holz / Fachwerk nach entsprechender Verwahrung quellfähiger Untergründe

#### Reversibilität.

Solubel – Luftkalkmörtel kann über papierkaschierte Befunde, nach Bedarf auf überspannten Putzträgern (Schilfrohrmatten, Ziegelrabitz) geputzt werden und ist danach ohne Zerstörung des Originalbestandes reversibel

#### Einsatzgrenzen:

Untergründe sind gem. DIN 18350 und 18550 auf ihre Eignung zu prüfen(-> Untergrundvorbereitung).

Solubel – Luftkalkmörtel ist kein Sanierputz und dauerhaft beständig nur auf unbelasteten Untergründen (keine Feuchte- oder Salzbelastung). Bei mäßig oder stark belasteten Untergründen zeitlich begrenzte Wirkungsweise als Opferputz zur Salzaufnahme aus dem Untergrund (-> Trocknungsverhalten und Wasseraufnahme).

Bei Einsatz im Sockelbereich sollte der Kalkmörtel vor kapillarer Wasseraufnahme aus dem anstehendem Erdreich, Untergrunddurchfeuchtung, Oberflächenbefestigungen, Schüttungen usw. geschützt werden (- > Maßnahmen am Sockel...).

Solubel – Luftkalkmörtel enthält keine Hydrophobierungsmittel. Um die Anforderungen an die Schlagregenbeanspruchung nach DIN 4108 (wasserabweisendes Putzsystem) zu erfüllen, empfehlen wir unseren systemeigenen vergüteten Solubel - Sumpfkalk – Kaseinanstrich (- > Technisches Merkblatt Sumpfkalk – Kaseinfarbe).

## Unverträglichkeiten:

Bei den vielfältigen Einsatzbereichen im Alt- und Neubau sind bisher keine Unverträglichkeiten bekannt geworden.

Systemfremde Putz- und Anstrichmaterialien in Verbindung mit Solubel - Luftkalkmörtel:

Der Einsatz von Solubel – Luftkalkmörtel in Verbindung mit Mörteln mit unbekannten Zusätzen sollte vermieden werden. Fremde Additive wie Hydrophobierungsmittel, Beschleuniger, Verzögerer, usw. können die Wirkungsweise der eigenschaftsvergütenden Zusätze von Solubel – Luftkalkmörtel beeinträchtigen. Endbeschichtungen außerhalb des Solubel – Luftkalksystems wie z. B. Edelputze, Fliesen, Dispersions- oder Silikat-Dispersionsfarben dürfen den für den Abbindevorgang erforderlichen CO<sub>2</sub> – Zutritt nicht behindern oder einschränken. Ebenso ist die Festigkeitsentwicklung von Feinputz-, Edelputzschichten sowie der Bindemitteleintrag von Farbanstrichen in die Putzschichten auf die Druckfestigkeit der darunterliegenden Kalkputzlagen abzustimmen. Ungeeignet sind Kunstharzputze, Dispersionshaltige Anstriche, Tapeten und reine Silikatfarben.

### Schrumpfrissbildung:

Die langsam ansteigende Festigkeitsentwicklung des Frischmörtels wird überlagert von Schrumpfvorgängen. Die Oberflächenentspannung durch Abtrocknung nach außen und Aufnahme des Anmachwassers vom Putzgrund wird zunächst größer sein als die Mörtelfestigkeit. Sieh konisch zum Putzgrund verengende Risse sind die Folge. Diese Risse stellen in der ersten Putzlage keinen Mangel dar, sie zeigen vielmehr eine erwünschte Entspannung der Oberfläche an (-> WTA- Merkblatt 2- 4- 94 3.3.3.1 Schrumpfrisse). Spätrissschäden und Rissbildung in auf den Unterputz folgenden Fein-/ Oberputzschichten werden dadurch sicher vermieden.

## Carbonatisierung:

Die Carbonatisierung erfolgt nicht als einmaliger Prozess. Bei ausreichenden Wasserangebot erfolgt die eigentliche Verfestigung erst durch wiederholte Auflösung und Ausfällung des Calciumcarbonats. Damit verbundene Umkristallisationen führen zur Heilung möglicherweise entstandener Haar- und Schwundrisse an



bewitterten Putzoberflächen. Die Putzerhärtung erfolgt beim Luftkalkmörtel von der Putzoberfläche ausgehend nach innen. Durchgehende Erhärtung einer 2 cm Putzschicht nach ca. 60 Tagen (abhängig von Diffusionsvorgängen).

#### Alterungsverhalten und Druckfestigkeit:

Langsam ansteigende, kalktypische spannungsarme und durch den hohen Luftporenanteil auch im Putzinneren gleichmäßige Festigkeitsentwicklung durch fortschreitende Carbonatisierung. Bei entsprechenden Unterhalt des Anstrichs dauerhaft haltbar und ohne Neigung zum Abscheren von niedrigfesten Untergründen.

Druckfestigkeit nach 28 Tagen am Laborprüfling:  $1,5 \text{ N/mm}^2$ , auf Ziegelmauerwerk ca.  $3,5-4 \text{ N/mm}^2$ .  $E_{dyn}$ –Modul: 28 Tage- Wert  $5500 \text{ N/mm}^2$ .

#### Porenstruktur:

Im Unterschied zu üblichen Luftporenbildnern entwickeln sich die Luftporen im Solubel – Luftkalkmörtel von selbst. Sie entstehen erst an der Wand im Ansteifungsvorgang während der Antrocknung. Der Luftporengehalt des Festmörtels liegt bei über 30 %, mit unterschiedlichen Porendurchmesser.

## Wasserdampfdurchlässigkeit:

Luftkalkmörtel ist besonders wasserdampfdurchlässig und erfüllt die Anforderungen nach DIN 18550. Eine Feuchtigkeitserhöhung in der Wand durch innere Kondensation wird sicher vermieden. μ- Wert: ca. 14 nach 28 Tagen. μ- Wert: ca. 8 nach 112 Tagen.

#### Trocknungsverhalten / Wasseraufnahme:

Grundsätzlich gibt Solubel – Luftkalkmörtel aufgenommenes Wasser je nach Umgebungsbedingungen schnell wieder ab. Die kalktypisch leichte Fleckenbildung nach Beregnung verschwindet bei Austrocknung und verringert sich bei zunehmender Standzeit durch fortschreitende Carbonatisierung. Der kapillare Wassertransport wird begünstigt durch den hohen Luftporengehalt. Dadurch kühlt der Putz und somit auch der Untergrund weniger aus. Die im Solubel – Luftkalkmörtel entstandenen Grobporen sind nicht hydrophob versiegelt. Dies verhindert Wasser- und Salzstau im Mauerwerk und begünstigt die Wirkungsweise von Solubel – Luftkalkmörtel als Opferputz.

## Verbrauch / Ergiebigkeit:

Körnung:	Trockenmörtel	Wasser	Nassmörtel
Kalkglätte 0- 0,5 mm	20 kg	ca. 5 Liter	ca. 17 Liter
Feinputz 0- 1 mm	30 kg	ca. 6 Liter	ca. 18 Liter
Oberputz 0- 2 mm	30 kg	ca. 6 Liter	ca. 18 Liter
Unterputz 0- 4 mm	30 kg	ca. 6 Liter	ca. 16,5 Liter
Ausgleichsputz 0-6 mm	30 kg	ca. 6 Liter	ca. 16,5 Liter

Putze: 18 Liter Nassmörtel entsprechen ca. 1,0 m² Wandfläche bei 15 mm Auftragstärke auf ebenen

Untergrund.

Glätte: 17 Liter Nassmörtel entsprechen ca. 8,0 m² Wandfläche bei ca. 2 mm Auftragstärke auf einem

angerauhtem Untergrund.

## DIE VERARBEITUNG

#### Musterflächen:

Die Eigenschaften des jeweiligen Untergrundes und sonstige objekttypische Bedingungen (z. B. max. Auftragstärke) beeinflussen die jeweils erforderliche Arbeitsweise mit dem Solubel – Putzsystem. Die Saugfähigkeit des Untergrundes bestimmt das Abbindeverhalten und die Untergrundhaftung des Frischmörtels wesentlich. Der daraus folgende Ansteifungs- und Anhaftungsbeginn als Zeitpunkt für den Auftrag der nachfolgenden Putzschicht ist durch Musterflächen zu ermitteln (bei Ziegelmauerwerk in der Regel nach 24 Stunden, bei Schilfdämmplatten nach ca. 5 Tagen). Dies gilt auch für die Korngröße und mögliche Auftragsstärken einzelner Putzlagen, die Oberflächenstrukturierung, die Untergrundhaftung auf schwierigen Untergründen und den Farbton des Kalkanstriches.

## Vorbereitende Maßnahmen:

Kalkputz ist bei der Herstellung vor direkter Beregnung und extremer Sonneneinstrahlung zu schützen. Dazu dienen Jutebahnen als Gerüstabhängung, die ggf. feucht zu halten sind und geeignete Abdeckungen über die zu verputzenden Flächen.

#### Untergrundvorbereitung:

Der Untergrund ist vor dem Putzauftrag gem. DIN 18350 und 18550 zu begutachten und vorzubereiten. Dabei sind Haftverbund Putzschicht / Untergrund störende Trennschichten wie Staub- und Sandschichten, loser Altputz, Verwitterungsprodukte oder starker organischer Befall sicher zu beseitigen. Durch Aufsprühen von



essigsauerer Tonerdelösung stumpft der Untergrund ab, die Benetzbarkeit wird gefördert und damit die Putzanhaftung verbessert. Zugleich wird eine neutralisierende, reinigende Wirkung erzielt.

Trockene Untergründe sind etwa 2 Stunden vor dem Putzauftrag vorzunässen, stark saugende Untergründe ggf. zusätzlich am Tag vorher, eine Überversorgung mit Wasser ist zu vermeiden.

Das Saugverhalten hochdämmender Untergründe kann eine Vorbehandlung zur Verringerung der Wasseraufnahme bzw. sonstige besondere Arbeitstechniken erfordern (- > Musterfläche). Übermäßig stark saugende Untergründe erfordern über das übliche vornässen hinaus Maßnahmen gegen das Aufbrennen des Kalkmörtels.

Beim Auftrag des Vorspritzmörtels, ob von Hand oder mit Maschinentechnik, ist eine Oberflächenversinterung durch Aufrauen zu vermeiden. Die Anhaftung des Spritzbewurfes ist vor dem weiteren Putzauftrag zu prüfen.

Bei Einsatz als Opferputz auf feuchte- und salzbelasteten Untergründen sind die Fugen mindestens 2 cm tief auszukratzen. Ausblühungen bauschädlicher Salze auf dem Putzgrund sind trocken abzukehren bzw. durch Kompressenbehandlung zu beseitigen. Überbelastete Bereiche sollten ggf. ausgetauscht werden. Salzbelastende Rückstande sind unverzüglich trocken aus dem Baustellenbereich zu entsorgen.

Holz und sonstige rissverursachende Untergründe sollten durch geeignete Maßnahmen wie z. B. Entkoppeln vom Untergrund mit Wachspapier und Ziegelrabitz, Rohrmatten, Hasendraht oder Rippenstreckmetall überspannt werden (Metall verzinkt).

#### Arbeitsbedingungen:

Kalkputz darf nur auf frostfreien Putzgrund ab 5° C verarbeitet werden. Der Putzauftrag und die Putzerhärtung müssen in der frostfreien Periode abgeschlossen sein. Die Zugabe von Frostschutzmitteln zerstört die Wirkungsweise der Putzzusätze. Eine künstliche Beheizung hinter abgehängten Gerüsten im Außenbereich wird wegen der schlechten Kontrollierbarkeit und Erreichbarkeit gleichmäßiger Temperaturverteilungen nicht empfohlen. Die Ausführung der Kalkanstricharbeiten sollte in derselben frostfreien Periode wie die Putzarbeiten erfolgen.

#### Mischen / Maschinentechnik:

Solubel – Luftkalkmörtel ist aufgrund seiner Rezepturbestandteile vorwiegend als Handputz einzusetzen. Das Anmischen erfolgt mit Freifallmischern, Zwangsmischern, Quirl bzw. von Hand. Luftporenbildende Zusatzgeräte für den Mischvorgang, besondere Anmischtechniken oder aufwendige Beprobungen sind nicht erforderlich.

Bei Verarbeitung mit Putzmaschinentechnik ist vorab deren Eignung zu überprüfen. Empfohlen werden leistungsstarke Förderschnecken- (D8) mit Förderschlauchdurchmesser von 35mm bzw. Kolbenpumpensysteme (G 4, P 13). Objektbedingte Gegebenheiten bestimmen Förderanlage, Förderhöhe usw. Die jeweils geeigneten Maschinenausrüstungen, Schlauchdurchmesser, Spritzgeräte und sonstige Hilfsmittel werden von uns diesbezüglich empfohlen.

#### Putzauftrag:

Der Auftrag erfolgt bei Mehrlagenputz frisch in feucht in Lagenstärken, dadurch wird gemeinsames Abbinden der Lagen gewährleistet. Die jeweiligen Lagenstärken richten sich nach dem Größtkorndurchmesser, je nach Material max. 4- fache Kornstärke.

Die Standzeiten zwischen den einzelnen Putzlagen sind abhängig von den Umgebungsbedingungen (Witterung, Putzuntergrund, etc.). Erfahrungswerte zeigen das die Wartezeiten zwischen einem und fünf Tagen liegen können (- >Musterfläche). Die frisch aufgetragenen Kalkputzlagen sind zur Aufnahme weiterer Putzschichten mit geeigneten Werkzeug wie z. B. Putzkamm, Holzlatten, Gitterrabott, etc. gut aufzurauhen. Dies steuert die Schrumpfrissbildung, begünstigt Luftporenbildung, Carbonatisierung und Austrocknung.

Die gewünschte Rissbildung der unteren Putzlagen muss vor dem Oberputz- bzw. Feinputzauftrag abgeschlossen sein (Oberflächenentspannung).

Die Flächengestaltung der letzten Putzlage mit geeigneten Werkzeug z. B. Holzbrett, Schwammscheibe, Haarfilz, etc. sollte erst nach Ansteifungsbeginn erfolgen.

## Historische Putz- und Malschichtbefunde:

Altputzfragmente sind vor dem An- bzw. Überputzen mit Solubel – Luftkalkmörtel 1 mm / 2 mm entlang ihres Flankenverlaufes zu sichern (Anbösch- oder Stützputz).

Altputzoberflächen sind zur Erzielung einer ausreichenden Putzhaftung entsprechend vorzubereiten. Nicht tragfähige Malschichten, Oberflächenverdichtungen usw. sind mechanisch zu entfernen und ggf. aufzurauhen (Nach Absprache mit den jeweiligen Denkmalschutzbehörden). Vorbereitete Flächen sind vor dem Überputzen anzunässen und ggf. mit einem Grundanstrich mit Solubel - Aufbereitetes Weißkalkhydrat zu sichern. Größere Altputzflächen ab 0,5 m² sind mit einem Putzträger zu überspannen und mit Haarkalkmörtel zu überputzen.



#### Abbindeverhalten:

Bei Einsatz im Innenbereich ist auf ausreichende  $\mathrm{CO}_2$ - Zufuhr zu achten. Bei Räumen wie z. B. Kellergewölben, die nur unzureichenden Luftaustausch ermöglichen, muss aktiv  $\mathrm{CO}_2$  zur Carbonatisierung erzeugt werden (Koksofen, Gasbrenner, etc.). Die relative Luftfeuchte soll bei 50-70 % liegen.

Nachträgliche Befeuchtung ist nur bei extrem sommerlicher Witterung und niedriger Luftfeuchte erforderlich. Zur Carbonatisierung mit davon abhängiger Festigkeitsentwicklung darf der Luftkalkmörtel nicht völlig austrocknen. Nur in wässriger Lösung kann  $CO_2$  mit Ca (OH) $_2$  reagieren (Carbonatisierung). Wasser wirkt dabei als Katalysator und muss im Mörtel mit einem Mindestgehalt von ca. 1-4% enthalten sein, sonst stockt der Erhärtungsprozess.

Maßnahmen am Sockel gegen kapillare Wassereinwanderung:

- Ausführung eines Kellenschnittes über gesamte Auftragsstärke oberhalb des Geländeniveaus, bzw. Anschlagen einer Holzlatte über Gelände.
- Putzoberflächenschutz durch einen geeigneten Anstrich.
- Einsatz von Sp50 System im extrem belasteten Spritzwasserbereich.
- Die Putzausführung im Sockelbereich sollte objekttypisch beurteilt und der Bausubstanz entsprechend ausgeführt werden

## Schutz der abgebundenen Putzflächen:

Beregnungsgefährdende waagrechte und schräge Putzflächen sind in geeigneter Weise zu schützen wie z. B. abblechen oder abdecken (Holzbretter, Dachziegel). Senkrechte Putzflächen bedürfen nach der Ausführung des Anstrichs neben den üblichen Wartungsarbeiten keinen besonderen Schutz.

### Oberflächenbearbeitung:

Alle üblichen und historisch gebräuchlichen Gestaltungstechniken mit Putz ohne Einschränkung.

## Lieferung / Gebinde /Lagerung:

In Papiersäcken, Sackaufdruck "Solubel<sup>pst</sup> – Luftkalkmörtel, Gewicht 30 kg. Die Sackware kann unbedenklich lange trocken gelagert werden, vor Feuchtigkeit schützen.

#### Entsorgung.

Die Reste von Gebinden und übriggebliebenen Mörtel können ohne besondere Einschränkungen vorschriftsmäßig entsorgt werden.

#### Reinigung:

Angrenzende Bauteile sind mit den üblichen Abdeckvorkehrungen zu schützen. Putzverunreinigungen mit reichlich Wasser nachwaschen.

#### Instandsetzung / Wartungsintervalle:

Bei entsprechender Pflege der Anstriche ist der Putz langzeitgeeignet. Die erforderlichen Wartungsintervalle ergeben sich aus den objekttypischen Belastungssituationen. Fehlstellen können ohne besondere Einschränkungen mit dem gleichen Material ausgebessert werden.

#### Sicherheitshinweise für Anwender:

Kalk wirkt atzend und hautreizend, Spritzer auf die Haut und in die Augen sind unverzüglich mit reichlich Wasser zu entfernen, ggf. Arzt aufsuchen. Die sonstigen Putzbestandteile sind nicht giftig, besondere Sicherheitsvorkehrungen werden nicht erforderlich.

#### Anstrich:

Solubel – Luftkalkmörtel erreicht mit dem systemeigenen Solubel - Sumpfkalk – Kaseinanstrich die Eigenschaft eines wasserabweisenden Putzsystems.

Solubel - Sumpfkalk - Kaseinfarbe erfüllt die Anforderungen an spätere Reversibilität, führt keine im Untergrund verbleibende Rückstände zu. Die bei silikatischer Bindemittelanreicherung beobachtbare Verhärtung von Kalkputzoberflächen wird bei Anwendung von Solubel - Sumpfkalk - Kaseinfarbe sicher vermieden.

Feuchte Witterung für die Ausführung der Anstricharbeiten ist zu bevorzugen.

Verarbeitung, Zusammensetzung, etc. siehe Technisches Merkblatt "Solubel - Sumpfkalk - Kaseinfarbe".



#### BERATUNG UND GEWÄHRLEISTUNG

Für alle Anwendungsfälle erhalten Sie sachverständige Produkt- und Verarbeitungsberatung durch praxiserfahrene Fachleute. Bei Produkterstanwendung und kritischen Anwendungsbreichen dringend empfohlen.

Es gelten unsere Geschäfts-, Lieferungs- und Zahlungsbedingungen.

### Sonstige Hinweise:

Die Angaben dieses Merkblattes entsprechen unserem besten Wissen, wir können hiermit nur allgemeine Produktinformationen und Verarbeitungsrichtlinien geben.

Abweichungen oder Schwankungen können je nach Arbeitsweisen, Untergründen und Witterungseinflüssen auftreten. In Zweifelsfällen fordern Sie unseren Baustellenservice an.

Dieses Technische Merkblatt verliert bei Erscheinen einer neuen Ausgabe seine Gültigkeit.

### SOLUBEL - Luftkalkmörtel- System:

Solubel - Tonerdelösung zur Untergrundvorbereitung

Solubel - Luftkalkmörtel 0 - 6 mm Ausgleichsputz für stark unebene Untergründe,

(Zusatz von Dachshaar u. Holzkohle möglich) Altrisse und Fehlstellen

Solubel - Luftkalkmörtel 0 - 4 mm Unterputz, Ausgleichsputz für leicht unebene (Zusatz von Dachshaar u. Holzkohle möglich) Untergründe und ausgekratzter Fugen Solubel - Luftkalkmörtel 0 - 2 mm Oberputz Naturstein Verfugmörtel Solubel – Luftkalkmörtel 0 – 1 mm Feinputz Naturstein Verfugmörtel

(Zusatz von Holzkohle möglich)

Solubel - Luftkalkmörtel 0 - 0,5 mm Glätte

Nachrezeptur für besondere Einsatzbereiche:

Für besondere Anwendungszwecke an einzelnen Objekten kann Solubel – Luftkalkmörtel mit anderen Sieblinien und sonstigen gestaltenden Zuschlägen z. B. grobkörnig, pigmentiert, etc. geliefert bzw. entsprechende Rezeptkomponenten für Nachrezeptur an der Baustelle zur Verfügung gestellt werden.

SOLUBEL HISTORISCHE PUTZE UND LUFTKALKPRODUKTE VERTRIEBS GMBH TELEFON (+499126) 2955993 FLACHSSTRASSE 3 D - 91207 LAUF / NEUNHOF TELEFAX (+499126) 5466

www.solubel.de

UST. IDNR.: DE 813 134 718

info@solubel.de AMTSGERICHTS NÜRNBERG, HRB NR. 17980 GESCHÄFTFÜHRER: ALBERT RUF





## SOLUBEL PAT. – Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50 Verfugmörtel und Mauermörtel (Technisches Merkblatt, Stand 2020)

besonders frosttau- und salzresistenz

Solubel – Luftkalkmörtel ist ein patentiertes umweltfreundliches Kalkputzsystem für Außen- und Innenbereiche der Mörtelgruppe P I. Durch die Neuentwicklung und der Prüfung an einer unabhängigen Materialprüfanstalt MPA ist Solubel Luftkalkmörtel SP 20-50 für historische Bausubstanz sehr geeignet. Mit traditionellen Bestandteilen nach bewährten Rezepturen, bietet dieses Kalkmörtelsystem die aufeinander abgestimmten Bestandteile: Verfug und Mauermörtel

Solubel – Luftkalkmörtel SP 20-50 verfügt über eine ausgewogene Sieblinie, günstige Festigkeitsentwicklung, ist nicht hydrophobiert und garantiert zementfrei.

## DAS PRODUKT UND SEINE BESTANDTEILE

Volldeklaration und Wirkungsweise:

Solubel - Luftkalkmörtel SP 20-50 ist ein mineralischer Trockenmörtel aus folgenden Bestandteilen:

Bindemittel:

Weißkalkhydrat (gelöschter Luftkalk) als schwefelarmes und untergrundschonendes Bindemittel nach DIN 1060 Gemahlene Sande

Zuschlag:

Gewaschene quarzitische Natur- Grubensande und Kalkstein- Brechsande in anforderungsgerechten Sieblinien. Der hohe Grobkornanteil ermöglicht wasserarme Verarbeitung. Dies garantiert schwund- und spannungsarmes Abbinden. Die sandtypische Korngeometrie begünstigt die Maschinengängigkeit ohne überfette und überfestigende Bindemittelzugaben.

2 - 5 % Carbonatisierungsbeschleuniger in natürlicher Form

Eigenschaftsvergütende Zuschläge unter 10 %:

Feuchteregulierender Feinton und Ziegelmehl aus unbelasteten, niedriggebrannten Altziegeln als milde und traditionsbewährte Hydraulefaktoren zur Verbesserung von Sieblinie, Abbindeverhalten und Witterungsbeständigkeit. Im Unterschied zur Beigabe von hochhydraulischen Bindemitteln werden so überfeste und spätriss anfällige Putze ausgeschlossen.

Eigenschaftsvergütende Zuschläge unter 1%:

Solubel<sup>put</sup>, eine wirkungsvolle Komposition aus Verarbeitungserfahrung, Auswertung alter Handwerksbüchern und Untersuchung beständiger Hochleistungskalkputze aus vergangenen Jahrhunderten. Enthalten sind folgende natürliche, ungiftige und sich gegenseitig unterstützende Inhaltstoffe in patentierter Rezeptur (Reihenfolge alphabetisch):

- Borax (natürliches Mineral): verbessert die Widerstandsfähigkeit der Putzbestandteile gegen Bakterienund Pilzbefall
- Essigsauere Tonerde: begünstigt die Untergrundhaftung und die Luftporenbildung
- Fruchtsäure: verbessert als Abbindeverzögerer Fließverhalten und Transportgängigkeit des Frischmörtels, verlängert die Gestaltbarkeit der Putzflächen
- Natron: bildet maschinenunabhängige Luftporen, die
  - das Feuchteverhalten und die Wärmedämmung verbessern
  - die kondensationsabhängige und salzaktivierende Putzdurchfeuchtung beschränken
  - die Putzstruktur im Abbindevorgang entspannen und so die Rissneigung verringem
- Naturharz: verbessert die Kombindung, Feuchteregulierung und Untergrundhaftung, dass Fließverhalten und den Abbindevorgang
- Pottasche: verbessert die Putztrocknung auch auf feuchten Untergründen
- Proteine (Eiweiße): verbessern die Kornbindung und die Widerstandsfähigkeit gegen Witterungsangriff
- Talkum (pulverisierter Talk): verbessert aufgrund seines wasserabweisenden Charakters die Widerstandsfähigkeit gegen Feuchte- und Frostbelastung
- Zucker: erhöht die Frühfestigkeit beim Abbinden der Mörtel und ermöglicht so schnelles Arbeiten frisch in feucht



## DIE MÖRTELEIGENSCHAFTEN

#### Zusammenfassung:

Der mit Solubel<sup>pat</sup> hergestellte Luftkalkmörtel- SP 20-50 zeichnet sich aus durch gute Verarbeitbarkeit, rissarmes Abbindeverhalten auch auf wenigfesten Untergründen sowie durch eine gute Witterungsbeständigkeit.

#### Anwendung:

- auf allen mineralischen, saugenden Untergründen
- auch auf niedrigfesten Altbau- Untergründen innen und außen, mit Feuchte- und Salzbelastung
- als Opferputz auf Altbau- Untergründen innen und außen, mit hoher Feuchte- und Salzbelastung
- über historischen Putzfragmenten bzw. angewitterten, tragfähigen Altputzflächen
- als dünner Putzüberzug (Schweißmörtel) über Natursteinen
- als Schlämmputz über Ziegel- / Natursteinmauerwerk
- Mauer und Verfugmörtel

#### Einsatzgrenzen:

Untergründe sind gem. DIN auf ihre Eignung zu prüfen(-> Untergrundvorbereitung).

#### Unverträglichkeiten:

Bei den vielfältigen Einsatzbereichen im Alt- und Neubau sind bisher keine Unverträglichkeiten bekannt geworden

Systemfremde Putz- und Anstrichmaterialien in Verbindung mit Solubel - Luftkalkmörtel PS 20-50:

Der Einsatz von Solubel – Luftkalkmörtel SP 20-50 in Verbindung mit Mörteln mit unbekannten Zusätzen sollte vermieden werden. Fremde Additive wie Hydrophobierungsmittel, Verzögerer, usw. können die Wirkungsweise der eigenschaftsvergütenden Zusätze von Solubel – Luftkalkmörtel SP 20-50 beeinträchtigen.

Endbeschichtungen außerhalb des Solubel – Luftkalksystems SP 20-50 wie z. B. Edelputze, Fliesen, Dispersions- oder Silikat- Dispersionsfarben dürfen den für den Abbindevorgang erforderlichen CO<sub>2</sub> – Zutritt nicht behindern oder einschränken.

#### Carbonatisierung:

Die Carbonatisierung erfolgt nicht als einmaliger Prozess. Bei ausreichenden Wasserangebot erfolgt die eigentliche Verfestigung erst durch wiederholte Auflösung und Ausfällung des Calciumcarbonats. Damit verbundene Umkristallisationen führen zur Heilung möglicherweise entstandener Haar- und Schwundrisse an bewitterten Mörteloberflächen. Die Mörtelerhärtung erfolgt beim Luftkalkmörtel von der Putzoberfläche ausgehend nach innen. Durchgehende Erhärtung einer 2 cm Mörtelschicht nach ca. 30 Tagen (abhängig von Diffusionsvorgängen).

#### Alterungsverhalten und Druckfestigkeit:

Langsam ansteigende, kalktypische spannungsarme und durch den hohen Luftporenanteil auch im Mörtelinneren gleichmäßige Festigkeitsentwicklung durch fortschreitende Carbonatisierung.

Druckfestigkeit nach 28 Tagen am Laborprüfling:  $2.5 \text{ N/mm}^2$ , auf Ziegelmauerwerk ca.  $3.5 - 4 \text{ N/mm}^2$ .  $E_{dyn}$ –Modul: 28 Tage- Wert  $5500 \text{ N/mm}^2$ .

#### Porenstruktur:

Im Unterschied zu üblichen Luftporenbildnern entwickeln sich die Luftporen im Solubel – Luftkalkmörtel SP 20-50 von selbst. Sie entstehen erst an der Wand im Ansteifungsvorgang während der Antrocknung. Der Luftporengehalt des Festmörtels liegt bei über 30 %, mit unterschiedlichen Porendurchmesser.

## Wasserdampfdurchlässigkeit:

Luftkalkmörtel SP 20-50 ist besonders wasserdampfdurchlässig und erfüllt die Anforderung gemäß. DIN Eine Feuchtigkeitserhöhung in der Wand durch innere Kondensation wird sieher vermieden. μ- Wert: ca. 14 nach 28 Tagen. μ- Wert: ca. 8 nach 112 Tagen.

#### Trocknungsverhalten / Wasseraufnahme:

Grundsätzlich gibt Solubel – Luftkalkmörtel SP 20-50 aufgenommenes Wasser je nach Umgebungsbedingungen schnell wieder ab. Die kalktypisch leichte Fleckenbildung nach Beregnung verschwindet bei Austrocknung und verringert sich bei zunehmender Standzeit durch fortschreitende Carbonatisierung. Der kapillare Wassertransport wird begünstigt durch den hohen Luftporengehalt. Dadurch kühlt der Putz und somit auch der Untergrund weniger aus. Die im Solubel – Luftkalkmörtel SP 20-50 entstandenen Grobporen sind nicht hydrophob versiegelt. Dies verhindert Wasser- und Salzstau im Mauerwerk und begünstigt die Wirkungsweise von Solubel – Luftkalkmörtel SP 20-50.



## Verbrauch / Ergiebigkeit:

Körnung:	Trockenmörtel	Wasser	Nassmörtel
Feinmörtel 0-1 mm	30 kg	ca. 6 Liter	ca. 18 Liter
Grobmörtel 0- 2 mm	30 kg	ca. 6 Liter	ca. 18 Liter
Grobmörtel 0- 4 mm	30 kg	ca. 6 Liter	ca. 16,5 Liter

#### DIE VERARBEITUNG

#### Musterflächen:

Die Eigenschaften des jeweiligen Untergrundes und sonstige objekttypische Bedingungen (z. B. max. Auftragstärke) beeinflussen die jeweils erforderliche Arbeitsweise mit dem Solubel – Putzsystem. SP 20-50 Die Saugfähigkeit des Untergrundes bestimmt das Abbindeverhalten und die Untergrundhaftung des Frischmörtels wesentlich. Der daraus folgende Ansteifungs- und Anhaftungsbeginn als Zeitpunkt für den Auftrag der nachfolgenden Mörtelschicht ist durch Musterflächen zu ermitteln (bei Ziegelmauerwerk in der Regel nach 24 Stunden.

## Vorbereitende Maßnahmen:

Kalkputz ist bei der Herstellung vor direkter Beregnung und extremer Sonneneinstrahlung zu schützen. Dazu dienen Jutebahnen als Gerüstabhängung, die ggf. feucht zu halten sind und geeignete Abdeckungen über die zu bearbeiteten Flächen.

#### Untergrundvorbereitung:

Der Untergrund ist vor dem Putzauftrag gem. DIN zu begutachten und vorzubereiten. Dabei sind Haftverbund Putzschicht / Untergrund störende Trennschichten wie Staub- und Sandschichten, loser Altputz, Verwitterungsprodukte oder starker organischer Befall sicher zu beseitigen. Durch Aufsprühen von essigsauerer Tonerdelösung stumpft der Untergrund ab, die Benetzbarkeit wird gefördert und damit die Mörtelanhaftung verbessert. Zugleich wird eine neutralisierende, reinigende Wirkung erzielt.

#### Arbeitsbedingungen:

Kalkmörtel darf nur auf frostfreien Putzgrund ab 5° C verarbeitet werden. Der Mörtelauftrag und die Mörtelerhärtung müssen in der frostfreien Periode abgeschlossen sein. Die Zugabe von Frostschutzmitteln zerstört die Wirkungsweise der Mörtelzusätze. Eine künstliche Beheizung hinter abgehängten Gerüsten im Außenbereich wird wegen der schlechten Kontrollierbarkeit und Erreichbarkeit gleichmäßiger Temperaturverteilungen nicht empfohlen.

#### Mischen / Maschinentechnik:

Solubel – Luftkalkmörtel SP 20-50 ist aufgrund seiner Rezepturbestandteile vorwiegend als Handputz einzusetzen. Das Anmischen erfolgt mit Freifallmischern, Zwangsmischern, Quirl bzw. von Hand. Luftporenbildende Zusatzgeräte für den Mischvorgang, besondere Anmischtechniken oder aufwendige Beprobungen sind nicht erforderlich.

## Mörtelauftrag:

Der Auftrag erfolgt ab 2 cm Verfugtiese mehrlagig von Grobmörtel nach Feinmörtel zwischen den einzelnen Lagen ist darauf zu achten das die anfallenden Sinterschichten nach dem ansteisen des Mörtels entsernt werden um einen Feuchtestau in den einzelnen Schichten zu verhindern.

#### Abbindeverhalten:

Nachträgliche Befeuchtung ist erforderlich bei extrem sommerlicher Witterung.

#### Schutz der abgebundenen Putzflächen:

Beregnungsgefährdende waagrechte und schräge Flächen sind in geeigneter Weise zu schützen wie z. B. abplannen oder abdecken.

## Oberflächenbearbeitung:

Alle üblichen und historisch gebräuchlichen Gestaltungstechniken mit Mörtel ohne Einschränkung.

## Lieferung / Gebinde /Lagerung:

In Papiersäcken, Sackaufdruck "Solubel<sup>pat.</sup> – Luftkalkmörtel, SP 20-50 Gewicht 30 kg. Die Sackware kann unbedenklich lange trocken gelagert werden, vor Feuchtigkeit schützen.



## Entsorgung:

Die Reste von Gebinden und übriggebliebenen Mörtel können ohne besondere Einschränkungen vorschriftsmäßig entsorgt werden.

## Reinigung:

Angrenzende Bauteile sind mit den üblichen Abdeckvorkehrungen zu schützen. Mörtelverunreinigungen mit reichlich Wasser nachwaschen.

#### Sicherheitshinweise für Anwender:

Kalk wirkt atzend und hautreizend, Spritzer auf die Haut und in die Augen sind unverzüglich mit reichlich Wasser zu entfernen, ggf. Arzt aufsuchen. Die sonstigen Putzbestandteile sind nicht giftig, besondere Sicherheitsvorkehrungen werden nicht erforderlich.

#### BERATUNG UND GEWÄHRLEISTUNG

Für alle Anwendungsfälle erhalten Sie sachverständige Produkt- und Verarbeitungsberatung durch praxiserfahrene Fachleute. Bei Produkterstanwendung und kritischen Anwendungsbreichen dringend empfohlen.

Es gelten unsere Geschäfts-, Lieferungs- und Zahlungsbedingungen.

## Sonstige Hinweise:

Die Angaben dieses Merkblattes entsprechen unserem besten Wissen, wir können hiermit nur allgemeine Produktinformationen und Verarbeitungsrichtlinien geben.

Abweichungen oder Schwankungen können je nach Arbeitsweisen, Untergründen und Witterungseinflüssen auftreten. In Zweifelsfällen fordern Sie unseren Baustellenservice an.

Dieses Technische Merkblatt verliert bei Erscheinen einer neuen Ausgabe seine Gültigkeit.

## SOLUBEL - Luftkalkmörtel- SP 20-50 System:

Solubel - Tonerdelösung

zur Untergrundvorbereitung

Nachrezeptur für besondere Einsatzbereiche:

Für besondere Anwendungszwecke an einzelnen Objekten kann Solubel – Luftkalkmörtel PS 20-50 mit anderen Sieblinien und sonstigen gestaltenden Zuschlägen z. B. grobkernig, pigmentiert, etc. geliefert bzw. entsprechende Rezeptkomponenten für Nachrezeptur an der Baustelle zur Verfügung gestellt werden.

SOLUBEL HISTORISCHE PUTZE UND LUFTK ALKPRODUKTE VERTRIEBS GMBH FLACHSSTRASSE 3 ^ TELEFON (+499126) 2955993 D – 91207 LAUF / NEUNHOF TELEFAX (+499126) 5466

www.solubel.de info@solubel.de UST. IDNR.: DE 813 134 718

AMTSGERICHTS NÜRNBERG, HRB NR. 17980 GESCHÄFTFÜHRER: ALBERT RUF





# SOLUBEL Pat. - Staubkalk (Aufbereitetes Weißkalkhydrat)

(Technisches Merkblatt, Stand 01/09)

Solubel - Staubkalk ist ein rein carbonatisch abbindendes Bindemittel für den Einsatz in der Denkmalpflege und Restaurierung. Aus diesem speziell aufbereiteten Weißkalkhydrat mit eigenschaftsvergütenden, natürlichen Zusätzen können für unterschiedlichsten Anforderungen Putze, Schlämmen, Injektionsmörtel, Lasuren für Stein und zur Putzfestigung hergestellt werden.

Durch die Aufbereitung des Weißkalkhydrates wird die Oberfläche des Weißkalkhydrates sehr stark vergrößert, dadurch carbonatisieren die hergestellten Kalkprodukte wesendlich schneller und vollständiger, als herkömmliche Produkte auf Basis von Sumpfkalk oder Weißkalkhydrat.

Diese Vorteile wirken sich vor allem bei den mechanischen Werten, wie auch bei der Beständigkeit gegenüber Frost-Tauwechsel und Schadsalzbelastung, sehr positiv aus.

Gleichzeitig sind die aus Aufbereiteten Weißkalkhydrat hergestellten Produkte in der Lage, auch in dünnsten Schichten noch auszureagieren, dies ermöglicht den Einsatz der Kalkprodukte auch in Bereichen, bei welchen angenommen wird, das dies nur mit neuzeitlichen, kunststoffmodifizierten Materialien zu bewältigen sei.

Mit Solubel - Staubkalk können Kalkprodukte hergestellt werden, welche die ureigensten, kalktypischen Eigenschaften wie Carbonatisierung, Sinterung und Selbstheilung besitzen.

## DAS PRODUKT UND SEINE BESTANDTEILE

Volldeklaration und Wirkungsweise:

SOLUBEL<sup>pot</sup> - Staubkalk ist ein mineralisches Kalkbindemittel aus folgenden Bestandteilen:

Bindemittel:

Weißkalkhydrat (gelöschter Luftkalk) als schwefelarmes und untergrundschonendes Bindemittel nach DIN 1060.

Zuschlag:

Marmormehle in feinsten Mahlungen.

Eigenschaftsvergütende Zusätze unter  $8^{\circ}/_{\infty}$ :

Außbereitung von Kalkhydrat zu einem verbesserten Bindemittel, war bereits bei früheren Meistern bekannt. Solubel - Staubkalk ist das Ergebnis aus Verarbeitungserfahrung, Auswertung alter Handwerksbücher und mündlicher Überlieferungen. Enthalten sind folgende natürliche, ungiftige und sich gegenseitig unterstützende Inhaltstoffe in patentierter Rezeptur, welche die sehr guten Eigenschaften von Außbereiteten Weißkalkhydrat abrunden (Reihenfolge alphabetisch).

- Börk: Ein wieder aufbereitetes Abfallprodukt aus Brauereien, dass durch seine Anreicherung mit Kohlenstoff den Mörtel auch unter Luftabschluss abbinden läst.
- Naturharz: Verbessert die Kornbindung, Feuchteregulierung und Untergrundhaftung, dass Fliesverhalten und die Carbonatisierung.
- Proteine (Eiweiße): Verbessern die Kombindung und stabilisieren den Festmörtel.
- Zucker: Erhöht die Frühfestigkeit und ermöglicht so ein Arbeiten frisch in feucht.

...Seite 2



#### DIE EIGENSCHAFTEN

Die aus Solubel – Staubkalk hergestellten Kalkprodukte zeichnen sich aus durch gute Verarbeitung, optimale Untergrundhaftung, hohe Fließfähigkeit und eine festigende Wirkung bei instabilen Altputzen. Geeignet für alle historischen Untergründe mit völlig unbedenklichen Inhaltstoffen.

#### Anwendungsgebiete:

- für alle mineralischen, saugenden Untergründe
- auch für niedrigfeste Altbauuntergründe
- auch f
  ür gipshaltiges Mauerwerk geeignet
- zur Festigung und Verfüllung loser oder hohlliegender Putz- und Stuckflächen
- zur Rissinjektion: Herstellen kraftschlüssiger Verbindungen
- zur Festigung von sandenden Altputzflächen
- als Kalklasuren zum Überarbeiten von Natursteinmauerwerk

(Anwendung immer mit geeigneten Füllstoffen und Mischungsverhältnissen)

#### Unverträglichkeiten:

Bei den vielfältigen Einsatzbereichen von Solubel - Staubkalk an verschiedenen historischen Objekten sind bisher keine Unverträglichkeiten bekannt geworden.

Der Einsatz von Solubel - Staubkalk in Verbindung von Produkten mit unbekannten Zusätzen sollte vermieden werden. Fremde Additive wie Hydrophobierungsmittel, Beschleuniger, Verzögerer, usw. können die Wirkungsweise der eigenschaftsvergütenden Zusätze von Solubel - Staubkalk beeinträchtigen.

#### Carbonatisierung:

Die langsam ansteigende, kalktypisch spannungsarme Abbindung sorgt für eine gleichmäßige Festigkeitsentwicklung durch fortschreitende Carbonatisierung.

## DIE VERARBEITUNG

#### Arbeitsbedingungen:

Mit Solubel - Staubkalk hergestellte Kalkprodukte dürfen nur auf frostfreie Untergründe (Mauerwerk, Altputz, etc.) aufgebracht werden. Die Verarbeitung und die Materialabbindung muss in der frostfreien Periode erfolgen. Die Zugabe von Frostschutzmitteln zerstört die Wirkungsweise vom Kalk und der eigenschaftsvergütenden Zusätze. Eine künstliche Beheizung hinter abgehängten Gerüsten im Außenbereich wird wegen der schlechten Kontrollierbarkeit und Erreichbarkeit gleichmäßiger Temperaturverteilungen nicht empfohlen.

## Anwendung:

Mit Solubel - Staubkalk können für verschiedenste Anforderungen Kalkprodukte hergestellt werden, dadurch unterscheiden sich auch die Mischungs- und Zuschlagsverhältnisse. Beispiele für Grundrezepturen werden nachfolgend beschrieben. Bei objektbezogenen Fragen steht ihnen unser technischer Beratungsdienst jederzeit zur Verfügung.

#### Anmachwasser:

Als Anmachwasser für die Kalkprodukte kann normales Leitungswasser oder ein Wasser- / Milchgemisch (fettarme Milch 1,5 %) im Verhältnis 10 : 1 Raumteilen angewandt werden. Der Milchzusatz im Anmachwasser begünstigt die Festmörteleigenschaften.

...Seite 3



#### Seite 3

#### Lieferung / Gebinde:

Als Trockenmaterial in Kunststoffeimern a 9 kg. Aufdruck: Solubel pat Staubkalk.

#### Lagerung:

Das Trockenmaterial kann 6 Monate gelagert werden, vor Feuchtigkeit schützen.

## Entsorgung:

Die Reste von Gebinden und übriggebliebenen Material können ohne besondere Einschränkungen vorschriftsmäßig entsorgt werden.

#### Sicherheitshinweise für Anwender:

Kalk wirkt ätzend und hautreizend, Spritzer auf die Haut und in die Augen sind unverzüglich mit reichlich Wasser zu entfernen. Arzt aufsuchen. Sonstige Bestandteile sind nicht giftig, besondere Sicherheitsvorkehrungen werden nicht erforderlich.

#### Beratung und Gewährleistung:

Für alle Anwendungsfälle erhalten Sie sachverständige Produkt- und Verarbeitungsberatung durch praxiserfahrene Fachleute. Bei Produkterstanwendung und kritischen Anwendungsbereichen dringend empfohlen.

Es gelten unsere Geschäfts-, Lieferungs- und Zahlungsbedingungen.

#### Sonstige Hinweise:

Die Angaben dieses Merkblattes entsprechen unserem besten Wissen, wir können hiermit nur allgemeine Produktinformationen und Verarbeitungsrichtlinien geben.

Abweichungen oder Schwankungen können je nach Arbeitsweisen, Untergründen und Witterungseinflüssen auftreten. In Zweifelsfällen fordem Sie unseren Baustellenservice an.

Dieses Technische Merkblatt verliert bei Erscheinen einer neuen Ausgabe seine Gültigkeit.

SOLUBEL HISTORISCHE PUTZE UND LUFTKALKFRODUKTE VERTRIEBS GMBH FLACHSSTRASSE 3 TELEFON (09126) 4943 BANKEN:

D - 91207 LAUF / NEUNHOF TELEFAX (09126) 5466

www.tolubel.de INFOTELEFON (0160) 7513861

info@solubel.de UST IDNR: DE 813 134 718

AMTSGERICHT'S NURNBERG, HRB NR. 17980

(BLZ 760 50 210) 578 437 808

SPARKASSE NÜRNBERG

GESCHÄFTFÜHRER: KLAUS RUF, ALBERT RUF



# Universal Netz / Maschenweite 45mm / Breite 2,0mtr. / Schwarz



- gefertigt aus 2,3mm Netzmaterial Maschenweite: 45mm
- Randleine: oben und unten ca. 5-7mm / Schnittkanten: offen
- Farbe: schwarz
- Nutzung: sowohl im Innen als auch im Außenbereich
- Material: Polypropylen hochfest, knotenlos
- Öko-Tex®-Zertifikat 12.0.02466 (Standard 100), 100 % atoxisch

## **Beschreibung**

Unsere erstklassigen Netze stammen aus europäischer Produktion und bestehen aus hochwertigem Polypropylen mit einer Stärke von 2,3mm und einer Maschenweite von 45mm.

Die Randleinen, sowohl oben als auch unten, sind etwa 5-7mm breit, während die Schnittkanten offen sind, um

eine vielseitige Nutzung zu gewährleisten.

Diese Netze sind in schwarzer, weißer, naturfarbener und bunter Ausführung erhältlich und wurden entwickelt, um sowohl im Innen- als auch im Außenbereich verwendet zu werden.

Die Verwendung von hochfestem, knotenlosem Polypropylen gewährleistet eine robuste und langlebige Konstruktion.

Zusätzlich sind unsere Netze nach dem Öko-Tex®-Standard 100 zertifiziert (Zertifikatsnummer 12.0.02466), was bedeutet, dass sie zu 100 % atoxisch sind und höchste Umweltstandards erfüllen.

## **Technische Eigenschaften**

Material 100% Polypropylene, hochfest

Maschenform Quadratisch

Anwendungsbereich Für den Innen- und Außenbereich

Zertifiziert Öko-Tex Standard 100 (Zertifikat 12.0.02466)

Reinigung feucht abwaschbar

Witterungsbeständig Ja UV- Beständig Ja

Quelle Bild und Text: https://www.hamburgertauwerk.de/Universal-Netz-Maschenweite-45mm-Breite-2-0mtr.-Schwarz/MW45-20S#neonCfg=netzlaenge::1



# Quellen

Hautpmarkt (Nürnberg), https://de.wikipedia.org/wiki/Hauptmarkt\_(Nürnberg)

Gutachten Nr. 230516, Sachverständigenbüro Dr. Thomas Grunenberg, Dipl.-Mineraloge, Schläuhle 18a, 86465 Welden, 22. 08. 2023

Claus Messingschlager, Dipl.-Ing. (FH), Büro für Baustatik, Bauvorhaben: Hauptmarkt 16, Nürnberg, Baustellenbegehung am 17. 4. 2024, Schreiben vom 23. 4. 2024, Ergänzt: 25. 4. 2024

Auflagen zur denkmalrechtlichen Erlaubnis D2-2024-6, Stadt Nürnberg, Bauordnungsbehörde, 12. 2. 2024

# Materialangaben/ Technische Datenblätter

www.akemi.com, AKEMI GmbH, Lechstr. 28, 90451 Nürnberg

www.hamburgertauwerk.de, Hamburger Tauwerk Fabrik GmbH & Co.KG, Schützenstr. 107, 22761 Hamburg

www.hilti.de, Hilti Deutschland AG, Hiltistr. 2, 86916 Kaufering

www.solubel.de, Solubel Historische Putze und Luftkalkprodukte Vertriebs GmbH, Flachstr. 3, 91207 Lauf/ Neunhof





