

STADTMAUER

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

Natursteinsanierung

RESTAURIERUNGSDOKUMENTATION



September 2025



Walter-Bouhon-Str. 3
90427 Nürnberg



info@wandneu.de



Tel: 0911 633 652-0
Fax: 0911 633 652-19



www.wandneu.de



Vorwort

Maxtormauer 7, Nürnberg

Die vorliegende Dokumentation über die ausgeführten Maßnahmen an dem Teilabschnitt der Stadtmauer Nürnbergs Maxtormauer 7 besteht aus einem Text- und einem Bildteil. Im vorangestellten Textteil finden sich eine Beschreibung des Vorzustandes und des Sanierungszieles sowie eine Darlegung der Maßnahmen, die im September 2025 ausgeführt worden sind.

Anschließend folgen die Kartierung und der Bildteil zur Dokumentation der Vor-, Zwischen- und Endzustände.

Der Anhang enthält die technischen 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.

Sven Gillarek

Projektleiter und Prokurist, WandNeu Steinmetz GmbH





Inhalts- verzeichnis

Projektdatenblatt	4
1 Objekt.....	5
1.1 Eintrag in der Liste der Baudenkmäler.....	5
1.2 Beschreibung des Zustands vor Beginn der Maßnahmen	6
2 Restaurierungsziel	6
3 Ausgeführte Maßnahmen	7
4 Verwendete Materialien.....	10
5 Kartierung und Maße	13
6 Fotodokumentation der ausgeführten Maßnahmen	21
6.1 Vorzustand	22
6.2 Zwischenzustand	24
Rissanierung	24
Abbruch schadhafter Steinelemente	25
Steinfestigung	26
Platten-Neuergänzung	27
Einbau von Vierungen	31
Natursteinergänzungen	32
Instandsetzung Klinkersteine	34
Fugeninstandsetzung.....	37
Oberflächenbearbeitung	39
6.3 Endzustand.....	40
Anhang: Technische Datenblätter.....	42
Quellen.....	67

Projekt- datenblatt



Objekt

Stadtmauer, Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg



Denkmalnummer

D-5-64-000-1298



Leistung

Natursteinsanierung



Zeitraum

September 2025



Planung

Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K, Marientorgraben 11, 90402 Nürnberg



Zeichen

H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga



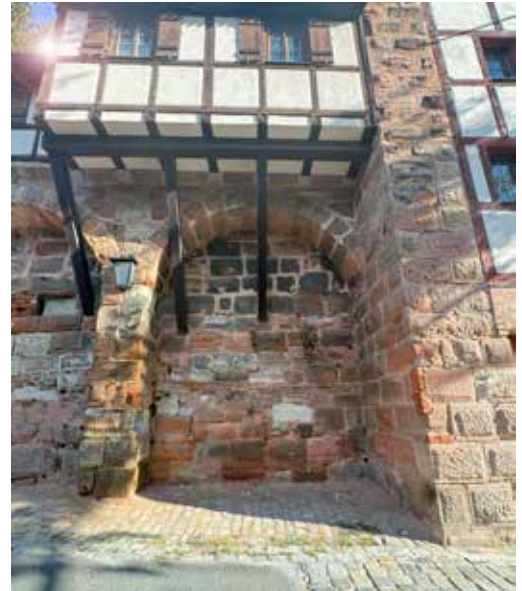
Bauleitung

Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GmbH



Dokumentation & Kartierung

Bianca Schelling, WandNeu Steinmetz GmbH



Objekt 1

Bei dem zu bearbeitenden Objekt handelte es sich um einen Abschnitt der Stadtmauer Nürnbergs, der Maxtormauer 7 (Abb. 1) links neben dem Wehrturm. Die Arbeiten sollten sich auf die Mauerwerksfläche im Bogen und das linke Bogensegment konzentrieren (Abb. 2).

1.1 Eintrag in der Liste der Baudenkmäler

Maxtormauer 3; Maxtormauer 3 a; Maxtormauer 3 b; Maxtormauer 5; Maxtormauer 7; Maxtormauer 7 a; Maxtormauer 9; Maxtormauer 15; Maxtormauer 17; Maxtormauer 17 a; Maxtormauer 19; Maxtormauer 21; Nähe Maxtorgraben; Nähe Maxtormauer; Maxtormauer 13. Stadtmauer, sog. Maxtormauer, Mauerzug der letzten Stadtumwallung zwischen Laufer Tor und Maxtor, Wehrmauer, teilweise mit weitgehend erneuertem überdachtem Wehrgang, und beiderseits gefütterter Graben, 14. Jh., Zwinger Ausbau mit Brustwehr um 1536; Mauertürme

Abbildung 1, links

Lage des bearbeiteten Abschnitts der Maxtormauer (rote Markierung)

Abbildung 2, rechts

Bearbeitet werden sollte die Fläche im Bogen sowie das linke Bogensegment.

Hier: Zustand des bearbeiteten Mauerabschnitts vor Beginn der Maßnahmen

Schwarzes E, Schwarzes F und G (in Mauerhöhe erhalten, mit Fachwerkbölggeschoß), Schwarzes H und J (1945 weitgehend zerstört, wiederaufgebaut und ausgebaut 1994/95), Schwarzes K, Schwarzes L (1945 teilweise zerstört, mit Notdach), annähernd quadratische Sandsteinquaderbauten mit Walm- bzw. Zeltdächern, zum Teil seitlich angebaute erneuerte Treppenaufgänge aus Holz, Ende 14./Anfang 15. Jh.; Rundbastei, in den Graben vorspringend, Sandsteinquadermauerwerk, im Inneren Kase-matten, bez. 1527, mit zwei Gartenhäusern des 18. Jh. nachqualifiziert¹

¹ Regierungsbezirk Mittelfranken, Kreisfreie Stadt Nürnberg, Baudenkmäler, Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Stand 13. 9. 2025, https://www.geodaten.bayern.de/denkmal_static_data/externe_denkmalliste/pdf/denkmalliste_merge_564000.pdf

1.2 Beschreibung des Zustands vor Beginn der Maßnahmen

Im Zuge früherer Sanierungsmaßnahmen waren Teilbereiche des zu bearbeitenden Mauerabschnittes mit Klinkersteinen ausgemauert worden, die zum Teil überputzt waren.

Der obere Teil der Mauer war vor Beginn der Maßnahmen von einer schwärzlichen Auflagerung bedeckt (Abb. 3: Nr. 1). Überschmierungen in Form von Altergänzungen waren vorhanden. Das Fugenmaterial war in desolatem Zustand.

Im unteren Teil der Mauer waren die Fugen größtenteils bereits ausgebrochen bzw. lose, noch vorhandene Fugen waren offensichtlich erschöpft. Auch hier zeigten sich unsachgemäße Altergänzungen. Noch vor Gerüststellung waren in der unteren Hälfte in ihrer Grundsubstanz schwer geschädigte Steinelemente zu erkennen (Abb. 3: Nr. 2). Schalenbildung zog den Sandstein in Mitleidschaft. Auch die Klinkersteine waren teils in schlechtem Zustand, schwer geschädigt, ausgebrochen oder porös (Abb. 3: Nr. 3).

In mehreren Bereichen wies das Mauerwerk Pflanzenbewuchs auf. Wie sich herausstellte, waren Wurzeln und Erde bereits tief in die Fugen eingedrungen (Abb. 3: Nr. 4) und hatten entsprechende Schäden im Sandstein verursacht.

Die typischen Löcher, die auf das Versetzen mittels Steinzange hindeuten, waren in den Quadern erkennbar. Auch wiesen einige Quader die persönlichen Signaturen der Steinmetze auf, die sie bearbeitet hatten (Abb. 4).

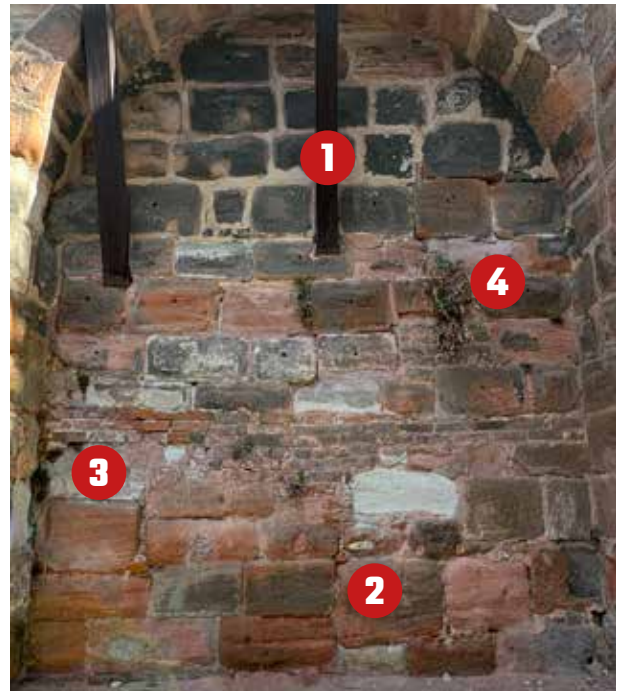


Abbildung 3, oben

Die Schäden an dem zu bearbeitenden Mauerwerksabschnitt



Abbildung 4, unten

Eine der Signaturen nach Entfernen von Auflagerungen, Fugen und Altergänzungen

Restaurierungsziel **2**

Altantragungen sollten vorsichtig entfernt werden. Nicht haltbare und in ihrer Grundsubstanz geschädigte Steinelemente sollten bis zum gesunden Stein entnommen werden. Sandende Bereiche sollten gefestigt werden. Die Fugen sollten ausgebaut und in Angleichung an den umliegenden Bestand erneuert werden.

Schäden in den Sandsteinquadern sollten durch Ergänzen mit Luftkalkmörtel bzw. bei größeren Verlustzonen durch den Einbau von Vierungen oder Platten instandgesetzt werden. Letztere sollten dem städtischen Bestand entnommen werden.

Quader sollten überarbeitet und durch Spitzen an den umliegenden Bestand angeglichen werden.



Ausgeführte Maßnahmen

3

Vorbereitende Maßnahmen

Zum Schutz von Bestand und Gehwegsflächen vor Verunreinigungen wurde Malervlies verlegt. Ein fahrbares Gerüst wurde aufgestellt.

Risssanierung

Der Sandsteinquader neben dem rechten Holzträger wies einen ausgeprägten Riss auf (Abb. 5). Loses Material wurde entfernt und sandende Bereiche gefestigt². Aus 8mm-Gewindestangen wurden Klammern gebogen und

mit Kalkverpressmörtel eingesetzt³. Anschließend wurde der Riss verschlossen, wobei der Ergänzungsmörtel⁴ farblich mit Pigmenten⁵ an den Bestand angeglichen wurde.

Abbruch schadhafter Steinelemente

Steinelemente, deren Schaden an der Grundsubstanz sich als zu schwerwiegend herausstellte (Abb. 6), wurden entnommen.

Das schadhafte Material wurde vorsichtig von Hand bis zum gesunden Stein herausgestemmt.

Abbildung 5, links

Der Riss im Sandsteinquader neben dem rechten Holzträger

Abbildung 6, rechts

Schwer geschädigte Bereiche ließen sich von Hand ablösen.

2 SOLUBEL^{PAT.}-Staubkalk, aufbereitetes Weißkalkhydrat, rein carbonatisch abbindendes Bindemittel für den Einsatz in der Denkmalpflege und die Restaurierung; Quelle: Technisches Datenblatt SOLUBEL Staubkalk

3 SOLUBEL Kalkverpressmörtel V 3a^{PAT.}, injektionsfähiger, mineralischer Kalkmörtel aus Weißkalkhydrat, Sanden in verschiedenen Körnungen, Ziegelmehl, Lehm, Steinmehl und FHS Zusatz; Quelle: Technisches Datenblatt SOLUBEL Kalkverpressmörtel V 3a

4 SOLUBEL^{PAT.}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50 Steinerfüllungsmörtel für Naturstein und Ziegel, patentiertes, umweltfreundliches Kalkmörtelsystem für die Steinerfüllung der Mörtelgruppe P I nach DIN 18550; durch Neuentwicklung und Prüfung an einer unabhängigen Materialprüfanstalt MPA ist Solubel Luftkalkmörtel SP 20-50 für historische Bausubstanz sehr geeignet; Quelle: Technisches Datenblatt SOLUBEL Luftkalkmörtel SP 20-50

5 Nürnberger Blassrot, BEECK'sche Farbwerke GmbH



Steinfestigung

Entfestigte und sandende Bereiche im Sandstein sowie Bereiche nach dem Entfernen schwer geschädigten Materials wurden vor dem Ergänzen mit Staubkalk gefestigt⁶ (Abb. 7).

Entfernen von Altantragungen und Fremdkörpern

Unsachgemäße oder alte und schadhafte Antragungen wurden ausgearbeitet und herausgestemmt.

Fremdteile aus Holz, metallene Altverankerungen o. ä. wurden ausgebaut.

Platten-Neuergänzung

Bei Totalverlustzonen im Sandstein wurde neues Plattenmaterial aus dem städtischen Bestand eingebaut. Hierfür wurden V2a-Verankerungen mit Hilfe von 2K-Verbundmörtel⁷ ins tragende Mauerwerk eingesetzt und die Platten darauf eingebaut (Abb. 8). Anschließend erfolgte das vollflächige Hinterfüllen mit mineralischer Mörtelung⁸.

Nach Aushärtung wurden durch Anarbeitung Anpassungen an den Bestand vorgenommen.

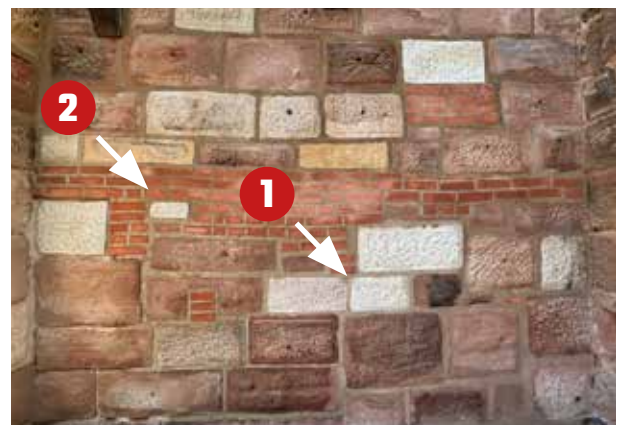


Abbildung 7, links oben

Festigen sandender Bereiche mit Staubkalk

Abbildung 8, rechts oben

Einbau des neuen Plattenmaterials auf V2a-Verankerungen

Abbildung 9, unten

Einbau von Platten (1) und Vierungen (2)

Einbau von Vierungen

Bei großen Fehlstellen ab einer Tiefe von etwa 40 mm wurden Naturstein-Vierungen eingebaut. Hierfür wurden die Vierungen vor Ort passgenau gefertigt, ins Mauerwerk eingepasst, verklebt, mit V2a-Mörtelanker verankert⁹ und schlussendlich ausgefugt¹⁰ (Abb. 9).

6 SOLUBEL^{PAT.}-Staubkalk,

7 HILTI HIT-1 Injektionsmörtel, chemical injection fastening, two-component hybrid mortar, rapid curing, always correct mixing ratio; Quelle: HILTI HIT-1 Technical data sheet

8 SOLUBEL^{PAT.}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50

9 HILTI HIT-1 Injektionsmörtel

10 SOLUBEL^{PAT.}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50

Natursteinerergänzungen

Kleinere Fehlstellen wurden mit Steinersatzmörtel¹¹ instand gesetzt. Hierfür wurde der Untergrund vorgenässt, der Mörtel mit Pigmenten¹² farblich an den Bestand angepasst, eingebaut und nach Ansteifen sorgfältig durch „Abkratzen“ modelliert (Abb. 10).

Instandsetzung Klinkersteine

Schadhafte und nicht haltbare Klinkersteine wurden entnommen. Kleine Fehlstellen wurden mit SOLUBEL-Luftkalkmörtel in Ziegelsteinfärbung ergänzt. Bei größeren Verlustzonen wurden neue Klinkersteine eingesetzt¹³. Die überarbeiteten Bestandsziegel wurden anschließend vollflächig mit einer Schlämme aus Solubel SP 50 in Ziegelsteinfärbung überzogen.

Fugeninstandsetzung

Die alten und schadhafte Verfugungen wurden vollflächig herausgestemmt. Die Fugenöffnungen wurden eingebeizt, bevor eine vollständige mineralische Neuverfugung vorgenommen wurde (Abb. 11). Der Eintrag erfolgte kraftschlüssig unter Verwendung einer mineralischen Fugenmischung¹⁴. Nach dezenter Antrocknung des Mörtels wurde die Endmodellage durch „Abkratzen“ vorgenommen.

Oberflächenbearbeitung

Die Oberflächen am Naturstein wurden durch Spitzen bearbeitet, um Ergänzungen und/ oder eine Wiederherstellung der Oberflächenbeschaffenheit zu erzielen.

11 SOLUBEL^{PAT}-Luftkalkmörtel

12 z. B. Nürnberger Blassrot, BEECK'sche Farbwerke GmbH

13 SOLUBEL^{PAT}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50 Verfugmörtel und Mauermörtel, besonders frosttau- und salzresistent; patentiertes umweltfreundliches Kalkputzsystem für Außen- und Innenbereiche der Mörtelgruppe P I; geprüft an einer unabhängigen Materialprüfanstalt; für historische Bausubstanz sehr geeignet; Quelle: Technisches Datenblatt SOLUBEL-Luftkalkmörtel SP20 und 50 Verfug- und Mauermörtel

14 SOLUBEL^{PAT}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50 Verfugmörtel und Mauermörtel

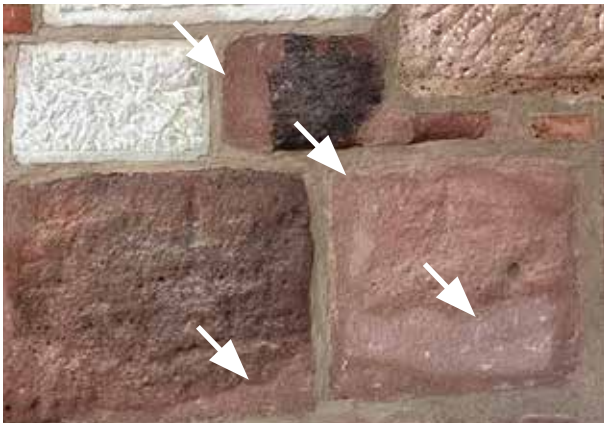


Abbildung 10

Ergänzen von Fehlstellen mit farblich angepasstem Steinersatzmörtel (hier: Luftkalk und Nürnberger Blassrot)



Abbildung 11

Vollständige mineralische Neuverfugung nach Ausbau der alten und schadhafte Fugen

Verwendete Materialien **4**

in alphabetischer Reihenfolge

siehe auch Anhang: Technische Datenblätter verwendeter Materialien



HILTI HIT-1

Injektionsmörtel

Anwendungsbereich

Injektionsmörtel für Beton, Mauerwerk (Loch- und Vollstein)

Eigenschaften

Zulassung/ Prüfbericht: ETA; für Dübelemente wie AM-Ankerstangen, Ankerstange HAS-U, HIT-Sc Siebhülsen; für außen und innen

Materialbasis

2K-Injektionsmörtel

Hersteller

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



SOLUBEL Kalkverpressmörtel V 3a

Injektionsfähiger Kalkmörtel

Anwendungsbereich

zum Verpressen, Verfüllen und Ausgießen von Rissen und Hohlräumen im mehrschichtigen historischen Mauerwerk, zum Auffüllen von Hohlräumen im Gewölbebereich und mehr

Eigenschaften

injektionsfähig, mineralisch, sehr schnell ablaufende Karbonisation, die zu einer weit höheren Früh- und Endfestigkeit führt

Materialbasis

Weißkalkhydrat, Sande in verschiedenen Körnungen, Ziegelmehl, Lehm, Steinmehl u. a.

Hersteller

SOLUBEL GmbH, Flachsstr. 3, 91207 Lauf a. d. Pegnitz, www.solubel.de



SOLUBEL^{PAT.}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50

Steinergänzungsmörtel für Naturstein und Ziegel

Anwendungsbereich	für die Steinergänzung der Mörtelgruppe P I nach DIN 18550; durch Prüfung an einer unabhängigen Materialprüfanstalt MPA für historische Bausubstanz sehr geeignet
Eigenschaften	besonders frosttau- und salzresistent, patentiert, umweltfreundlich, ausgewogene Sieblinie, günstige Festigkeitsentwicklung, nicht hydrophobiert, zementfrei
Materialbasis	Weißkalkhydrat (gelöschter Luftkalk) als schwefelarmes und untergrundschonendes Bindemittel nach DIN 1060, gemahlene Sande
Hersteller	SOLUBEL GmbH, Flachsstr. 3, 91207 Lauf a. d. Pegnitz, www.solubel.de



SOLUBEL^{PAT.}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50

Verfug- und Mauermörtel

Anwendungsbereich	Kalkputzsystem für außen und innen der Mörtelgruppe P I; durch Prüfung an einer unabhängigen Materialprüfanstalt MPA für historische Bausubstanz sehr geeignet
Eigenschaften	besonders frosttau- und salzresistent, patentiert, umweltfreundlich, ausgewogene Sieblinie, günstige Festigkeitsentwicklung, nicht hydrophobiert, zementfrei
Materialbasis	Weißkalkhydrat (gelöschter Luftkalk) als schwefelarmes und untergrundschonendes Bindemittel nach DIN 1060, gemahlene Sande
Hersteller	SOLUBEL GmbH, Flachsstr. 3, 91207 Lauf a. d. Pegnitz, www.solubel.de



SOLUBEL^{PAT.}-Staubkalk

Carbonatisch abbindendes Bindemittel

Anwendungsbereich

für den Einsatz in der Denkmalpflege und Restaurierung; hieraus können Putze, Schlämmen, Injektionsmörtel, Lasuren für Stein und zur Putzfestigung hergestellt werden

Eigenschaften

wesentlich schnellere und vollständigere Karbonisation als bei herkömmlichen Produkten, hierdurch z. B. Vorteile in der Beständigkeit bei Frost-Tau-Wechseln und Salzbelastung

Materialbasis

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

Hersteller

SOLUBEL GmbH, Flachsstr. 3, 91207 Lauf a. d. Pegnitz www.solubel.de

5 Kartierung und Maße

Maßnahmenkartierung

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

Leistung Natursteinsanierung

Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K

Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga

Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GbmH

Kartierung Bianca Schelling, WandNeu Steinmetz GbmH



Legende:

-  Fugen bis 2 cm Breite
-  Fugen ab 2 cm Breite
-  Abbruch schadhafter Steinelemente
-  Entfernen von Pflanzen einschließlich dem Ausräumen von Wurzeln und Erde
-  Entfernung von Altantragungen
-  Entfernen von Fremdkörpern (Holz/ Metall)
-  Risse

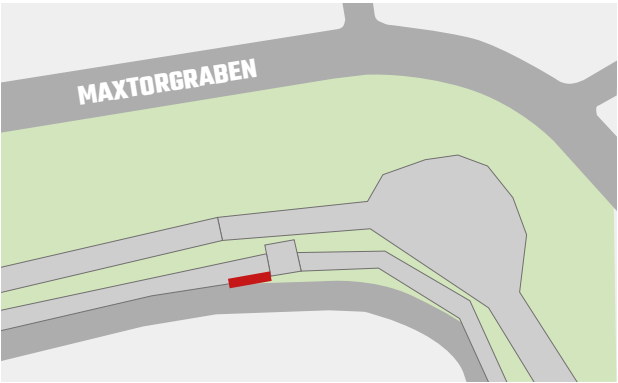
4. September 2025



Maßnahmenkartierung

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

- Leistung** Natursteinsanierung
Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K
Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga
Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GbmH
Kartierung Bianca Schelling, WandNeu Steinmetz GbmH



Legende:

- Fugen bis 2 cm Breite
- Fugen ab 2 cm Breite
- Abbruch schadhafter Steinelemente
- Entfernen von Pflanzen einschließlich dem Ausräumen von Wurzeln und Erde
- Entfernung von Altantragungen
- Entfernen von Fremdkörpern (Holz/ Metall)
- Risse

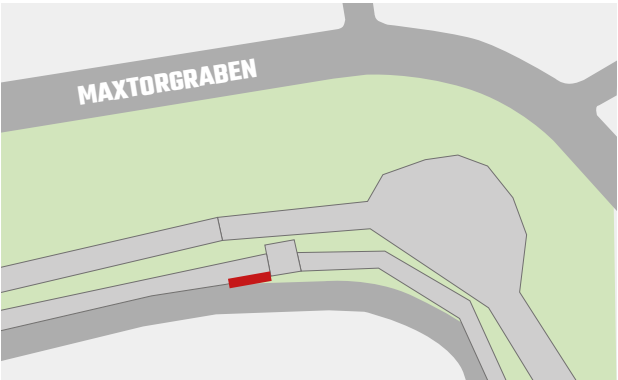
4. September 2025



Maßnahmenkartierung

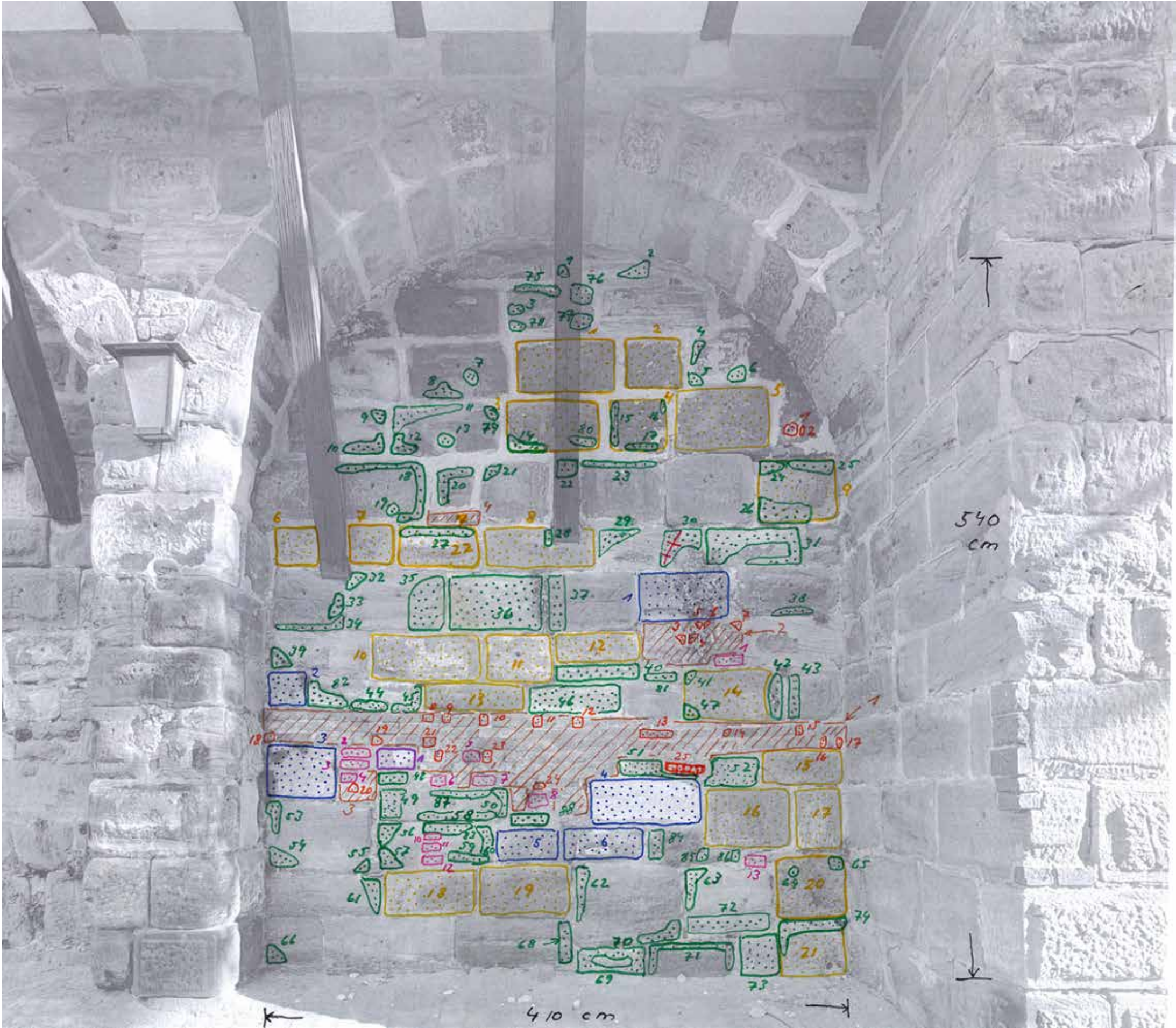
Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

Leistung Natursteinsanierung
Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K
Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga
Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GbmH
Kartierung Bianca Schelling, WandNeu Steinmetz GbmH



- Legende:
- Einbau von Platten aus städtischem Bestand, Angleichen der Oberflächen durch Spitzen
 - Einbau von Vierungen aus städtischem Bestand, Angleichen der Oberflächen
 - Ergänzen von Fehlstellen im Sandstein mit farblich angepasstem Ergänzungsmörtel (vorab Festigung mit Staubkalk)
 - Einbau von Klinkern
 - Ergänzen von Klinkern mit Ergänzungsmörtel in Klinkerrot
 - Klammern und Schließen von Rissen
 - Angleichen von Oberflächen durch Spitzen
 - Vollflächiges Überarbeiten der reparierten Bestandsziegel mit einer Schlämme aus Luftkalk in Klinkerrot

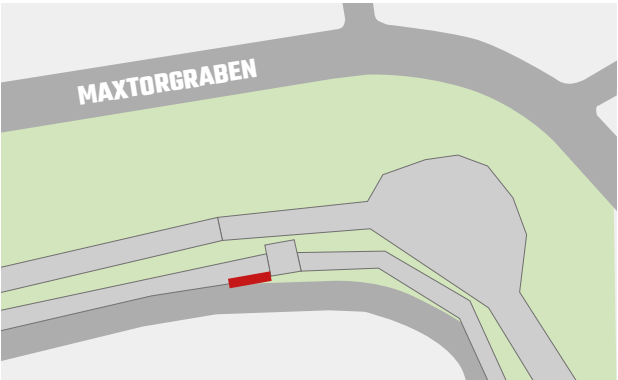
16. September 2025



Maßnahmenkartierung

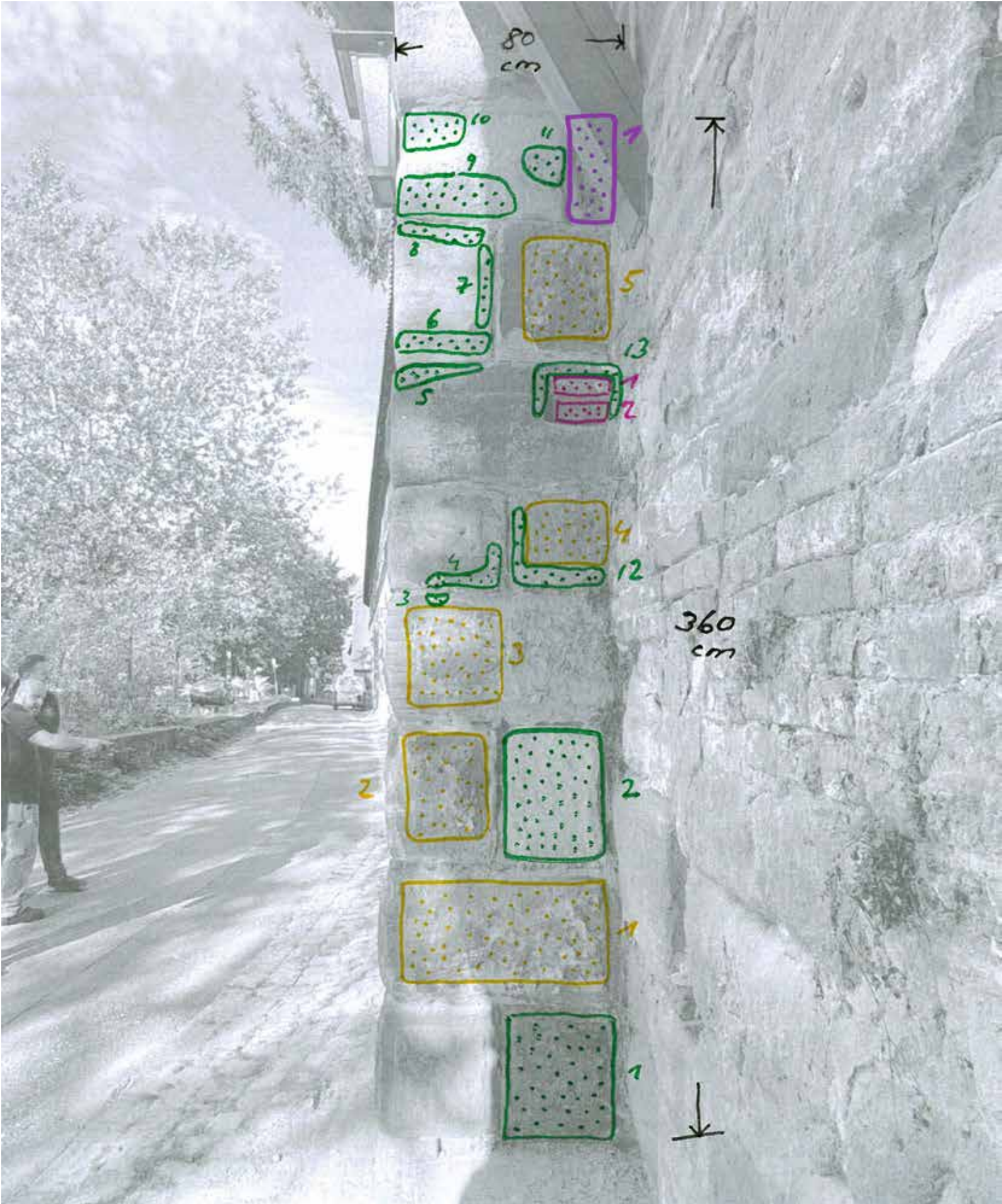
Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

Leistung Natursteinsanierung
Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K
Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga
Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GbmH
Kartierung Bianca Schelling, WandNeu Steinmetz GbmH



- Legende:
- Einbau von Platten aus städtischem Bestand, Angleichen der Oberflächen durch Spitzen
 - Einbau von Vierungen aus städtischem Bestand, Angleichen der Oberflächen
 - Ergänzen von Fehlstellen im Sandstein mit farblich angepasstem Ergänzungsmörtel (vorab Festigung mit Staubkalk)
 - Einbau von Klinkern
 - Ergänzen von Klinkern mit Ergänzungsmörtel in Klinkerrot
 - Klammern und Schließen von Rissen
 - Angleichen von Oberflächen durch Spitzen
 - Vollflächiges Überarbeiten der reparierten Bestandsziegel mit einer Schlämme aus Luftkalk in Klinkerrot

16. September 2025





Maße in cm

Stand 16. September 2025

Wandfläche



Erneuerung Fugen (insgesamt)

10.972 cm



Abbruch schadhafter Steinelemente

1	15 x 15	6	6 x 9	11	14 x 35	16	7 x 19
2	65 x 35	7	6,5 x 14	12	26 x 117	17	30 x 30
3	23 x 29	8	7 x 12	13	22 x 17	18	9 x 50
4	38 x 46	9	6,5 x 14	14	15 x 12		
5	(22 x 56) - (7 x 12)	10	35 x 80	15	20 x 58		



Entfernung von Altantragungen

1	(50 x 25) : 2	7	18 x 16	13	8 x 71	19	16 x 56
2	8 x 24	8	(25 x 25) : 2	14	12 x 15	20	34 x 70
3	(12 x 25) : 2	9	55 x 31	15	7 x 7	21	(35 x 64) - (16 x 20)
4	(40 x 42) : 2	10	11 x 11	16	52 x 42	22	(26 x 27) : 2
5	7 x 17	11	(43 x 38) : 2	17	14 x 12		
6	15 x 10	12	10 x 39	18	10 x 20		



Ergänzen von Fehlstellen im Sandstein mit Luftkalk

1	12 x 6	23	5 x 55	45	(19 x 7) + (6 x 19)	87	[nicht ausgeführt]
2	16 x 31	24	7 x 24	46	19 x 67	68	30 x 7
3	16 x 12	25	6 x 30	47	8 x 8	69	(24 x 43) - (5 x 20)
4	21 x 5	26	10 x 40	48	8 x 20	70	6 x 50
5	4 x 10	27	15 x 59	49	25 x 14	71	(18 x 4,5) + (5 x 57) +
6	14 x 16	28	19 x 5	50	21 x 4		(26 x 5)
7	12 x 11	29	13 x 30	51	(13 x 55) - (8 x 35)	72	20 x 59
8	(28 x 6) + (10 x 7)	30	30 x 27	52	20 x 31	73	29 x 24
9	12 x 10	31	(31 x 57) - (10 x 17)	53	27 x 12	74	(21 x 4) + (8 x 46)
10	(35 x 9) + (14 x 9)	32	8 x 8	54	10 x 25	75	6 x 41
11	57 x 13	33	25 x 9	55	17 x 7	76	15 x 23
12	21 x 19	34	39 x 6	56	17 x 14	77	17 x 16
13	13 x 19	35	33 x 26	57	15 x 15	78	9 x 11
14	6 x 32	36	70 x 42	58	5 x 60	79	17 x 15
15	41 x 4	37	38 x 4	59	6 x 28	80	8 x 27
16	9 x 3	38	5 x 21	60	18 x 7	81	9 x 25
17	2 x 24	39	(26 x 27) : 2	61	28 x 9	82	(22 x 26) : 2
18	(59 x 3) + (42 x 3,5) +	40	13 x 59	62	39 x 6	83	8 x 45
	(12 x 4)	41	8 x 6	63	31 x 11	84	24,5 x 11
19	14 x 11	42	29 x 8	64	6 x 6	85	9 x 13
20	(36 x 17) + (6 x 25)	43	35 x 8	65	4 x 10	86	7 x 6
21	14 x 19	44	11 x 27	66	(19 x 19) : 2	87	5 x 50
22	17 x 22					88	12 x 30



Angleichen von Oberflächen durch Spitzen

1	40 x 75	7	34 x 32	13	18 x 70	19	35 x 64
2	39 x 46	8	(78 x 30) - (17 x 17)	14	35 x 68	20	46 x 51
3	40 x 70	9	46 x 59	15	24 x 59	21	37 x 47
4	42 x 44	10	33 x 79	16	42 x 56	22	33 x 61
5	47 x 68	11	34 x 46	17	42 x 36		
6	31 x 33	12	35 x 59	18	30 x 63		



Ergänzen von Klinkern mit Luftkalk

1	7 x 16	8	7 x 7	15	7 x 6	22	7 x 6
2	7 x 3	9	7 x 7	16	7 x 5	23	7 x 6
3	7 x 7	10	7 x 7	17	7 x 5	24	5 x 7
4	7 x 7	11	7 x 7	18	7 x 7	25	(7 x 10) + (7 x 11) + (7 x 10)
5	6 x 6	12	7 x 7	19	7 x 7		
6	6 x 6	13	7 x 24	20	7 x 7		
7	7 x 7	14	7 x 7	21	7 x 10		



Einbau von Klinkern

1	7 x 15	5	6,5 x 12	9	[mit Luftkalk ergänzt]	12	6 x 17
2	6,5 x 24,5	6	6 x 9	10	6 x 17	13	5,5 x 14
3	6,5 x 24,5	7	6 x 14	11	6 x 17		
4	6,5 x 13	8	6 x 14				



Einbau von Platten aus Bestandsmaterial

1	65 x 35	3	37,5 x 45	5	25 x 57
2	22 x 27	4	34 x 79	6	25 x 44



Einbau von Vierungen aus Bestandsmaterial

1	12 x 28
----------	---------



Überarbeiten Bestandsklinker mit Schlämme

1	(413 x 21) + (7 x 35) + (25 x 139) + (15 x 20)	3	(14 x 25,5) + (6,5 x 12)
2	32 x 72	4	7 x 32



Klammern, Verfüllen und Schließen von Rissen

33 cm

Seitliche Bogenfläche



Erneuerung Fugen (insgesamt)

976 cm



Ergänzen von Fehlstellen im Sandstein mit Luftkalk

1	42 x 39	5	6 x 32	9	16 x 36	13	$(21 \times 2) + (19 \times 2,5) +$
2	44 x 38	6	9 x 30	10	15 x 21		(21×6)
3	4 x 10	7	36 x 5	11	25 x 20		
4	$(5 \times 30) + (17 \times 5)$	8	7 x 27	12	$(32 \times 5) + (6 \times 33)$		



Einbau von Vierungen aus Bestandsmaterial

1	34 x 12
---	---------



Angleichen von Oberflächen durch Spitzen

1	40 x 80	3	42 x 40	5	47 x 42
2	44 x 35	4	21 x 29		



Einbau von Klinkern

1	6,5 x 15
2	6,5 x 15

Fotodokumentation der ausgeführten Maßnahmen

6

Fotodokumentation

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

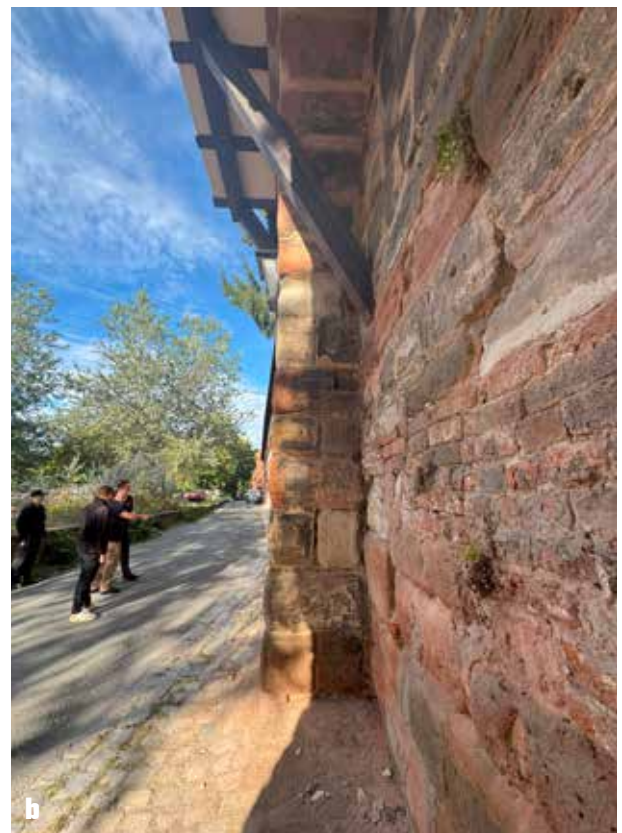
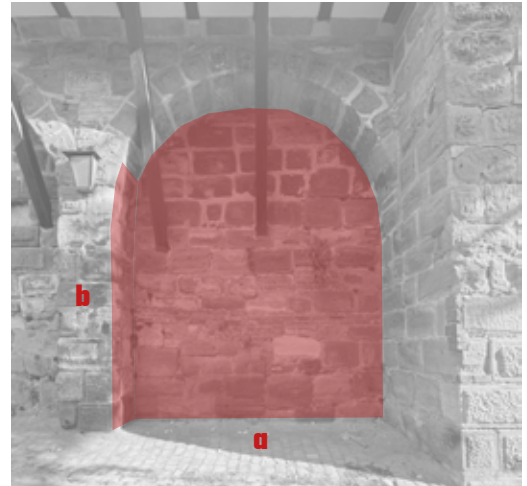
Leistung Natursteinsanierung

Zeitraum September 2025

Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K

Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga

Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GbmH



6.1 Vorzustand

Dateinamen IMG_3007, IMG_3011

Aufnahmedatum 01. September 2025

Beschreibung

Bearbeitet werden sollten die Wandfläche (a) und das linke Bogensegment (b).

Der obere Teil der Mauer war vor Beginn der Maßnahmen von einer schwärzlichen Auflagerung bedeckt. Übersmierungen in Form von Altergänzungen waren vorhanden. Das Fugenmaterial war in desolatem Zustand. Im unteren Teil der Mauer waren die Fugen größtenteils bereits ausgebrochen bzw. lose, noch vorhandene Fugen waren offensichtlich erschöpft. Auch hier zeigten sich unsachgemäße Altergänzungen. Noch vor Gerüststellung waren in der unteren Hälfte in ihrer Grundsubstanz schwer geschädigte Steinelemente zu erkennen. Schalenbildung zog den Sandstein in Mitleidenschaft. Auch die Klinkersteine waren in schlechtem Zustand, schwer geschädigt, ausgebrochen oder porös. In mehreren Bereichen wies das Mauerwerk Pflanzenbewuchs auf. Wie sich herausstellte, waren Wurzeln und Erde bereits tief in die Fugen eingedrungen und hatten entsprechende Schäden im Sandstein verursacht.

Fotodokumentation

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

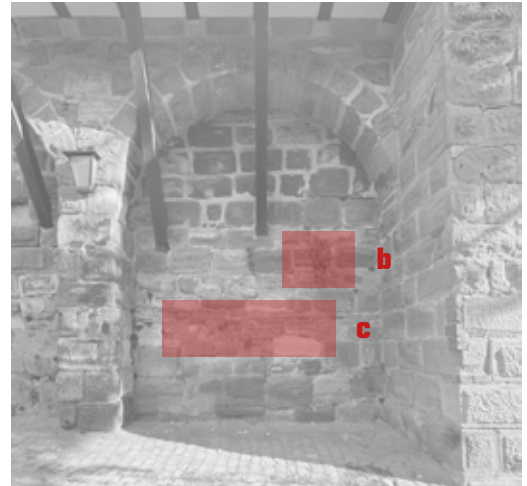
Leistung Natursteinsanierung

Zeitraum September 2025

Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K

Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga

Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GmbH



6.1 Vorzustand

Dateinamen Image14.38, IMG_3012, IMG_3013

Aufnahmedatum 01. September 2025

Beschreibung

- a) Übersichtsaufnahme über die zu bearbeitende Wandfläche vor Beginn der Maßnahmen
- b) Das Mauerwerk wies in mehreren Bereichen Pflanzenbewuchs auf, der sich in den Fugen verwurzelt und bereits entsprechende Schäden verursacht hatte. An dieser Aufnahme ist auch deutlich die Schalenbildung und die in ihrer Grundsubstanz schwer geschädigten Steinelemente zu erkennen.
- c) Zustand der Klinkersteine in der unteren Hälfte der Wandfläche, Blick auf weiteren Bewuchs in den Fugen, die besonders in der unteren Hälfte des Mauerwerks in desolatem Zustand waren;

Fotodokumentation

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

Leistung Natursteinsanierung

Zeitraum September 2025

Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K

Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga

Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GbmH



6.2 Zwischenzustand

Dateinamen IMG_3269, Image15.48.17, Bsp Rissklammer, IMG_3428

Aufnahmedatum September 2025

Risssanierung

- a) Zustand nach Entfernen von Pflanzenbewuchs, Abnahme von Altantragungen und losem Material, Ausräumen der Fugen, sowie Festigen sandender Bereiche
- b) Zustand nach Vorantrag der Fehlbereiche und der Fugen
- c) Beispiel Funktionsprinzip Rissklammerung: Aus Gewindestangen werden Klammern gebogen und mit Kalkverpressmörtel eingesetzt
- d) Zustand nach Schließen von Riss und Fehlstellen mit farblich angepasstem Luftkalkmörtel, Schließen der Fugen und Nachmodellieren der betreffenden Bereiche nach dezentem Ansteifen durch „Abkratzen“

Material

- a) SOLUBEL^{PAT.}- Staubkalk
- b) SOLUBEL^{PAT.}- Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50
- c) 8mm-Gewindestangen, SOLUBEL Kalkverpressmörtel V 3a
- d) SOLUBEL^{PAT.}- Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50, Nürnberger Blassrot

Fotodokumentation

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

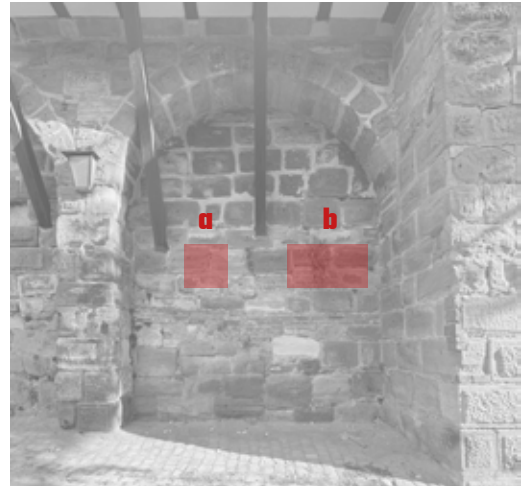
Leistung Natursteinsanierung

Zeitraum September 2025

Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K

Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga

Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GmbH



6.2 Zwischenzustand

Dateinamen Image 13.06.25, IMG_3012, IMG_3007, Image15.10.58

Aufnahmedatum September 2025

Abbruch schadhafter Steinelemente

a/ b) Steinelemente, deren Schaden an der Grundsubstanz sich als zu schwerwiegend herausstellte, sollten entnommen werden
c) Zustand vor Beginn der Maßnahmen
d) Zustand nach vorsichtigem Ausstemmen schadhaften Materials (Sandstein und Klinker) bis zum gesunden Stein; alle abgenommenen Bereiche wurden in der Kartierung vermerkt (Siehe hierzu Kapitel 5 *Kartierung und Maße*). Die Entnahme erfolgte rein händisch ohne maschinelle Zuhilfenahme. Anschließend wurden die verbleibenden Steinelemente verfestigt.

Material

d) SOLUBEL^{PAT.}- Staubkalk

Fotodokumentation

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

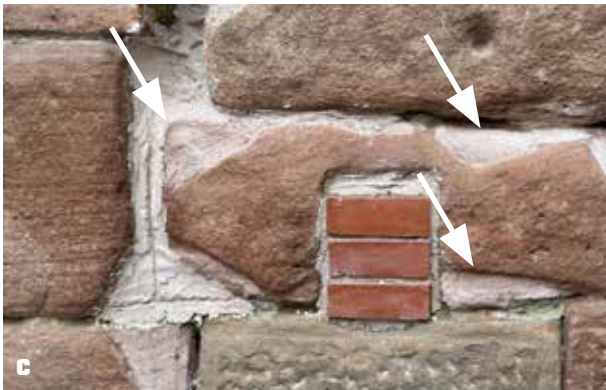
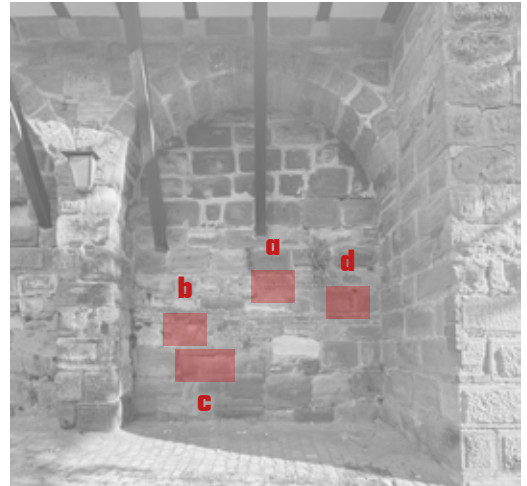
Leistung Natursteinsanierung

Zeitraum September 2025

Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K

Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga

Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GbmH



6.2 Zwischenzustand

Dateinamen IMG_3272, IMG_3266, IMG_3275, IMG_3340

Aufnahmedatum 10. September 2025

Steinfestigung

Entfestigte und sandende Bereiche im Sandstein sowie Bereiche nach dem Entfernen schwer geschädigten Materials wurden vor dem Ergänzen mit Staubkalk gefestigt. Hierfür wurde der Staubkalk in wässriger Konsistenz angemischt und randgenau ohne Überschmierungen mittels Pinseln aufgetragen.

Material

SOLUBEL^{PAT.}- Staubkalk

Fotodokumentation

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

Leistung Natursteinsanierung

Zeitraum September 2025

Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K

Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga

Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GmbH



6.2 Zwischenzustand

Dateinamen IMG_3296, IMG_3297, IMG_3298, IMG_3303, IMG_3309

Aufnahmedatum 10. September 2025

Platten-Neuergänzung

- a) Bei Totalverlustzonen im Sandstein sollte neues Plattenmaterial eingebaut werden.
- b) Die neuen Sandsteinplatten wurden dem städtischen Bestand entnommen und vor Ort passgenau zurecht geschnitten.
- c) Daraufhin wurden V2a-Verankerungen mit Hilfe von 2K-Verbundmörtel ins tragende Mauerwerk eingesetzt. Hierfür wurden Bohrungen eingebracht und ausgeblasen, bevor die Anker mit dem 2K-Mörtel eingesetzt wurden.
- d) Die Anker vor und nach dem Einsetzen

Material

- a) –
- b) Sandstein aus dem städtischen Bestand
- c) Hilti HIT-1
- d) Hilti HIT-1, V2a-Verankerungen

Fotodokumentation

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

Leistung Natursteinsanierung

Zeitraum September 2025

Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K

Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga

Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GbmH



6.2 Zwischenzustand

Dateinamen IMG_3313, IMG_3317, IMG_3319, IMG_3321

Aufnahmedatum 10. - 16. September 2025

Platten-Neuergänzung

- a) Daraufhin wurden Taschen in die einzusetzenden Platten geschnitten,
- die b) mit 2K-Verbundmörtel aufgefüllt wurden, um so
- c) die Platten auf der Verankerung einzusetzen.
- d) Mit geeignetem Justiermaterial wurden die Platten sodann feinjustiert und bis zur endgültigen Aushärtung des Verbundmörtels fixiert.

Material

- a) –
- b) Hilti HIT-1
- c/d) –

Fotodokumentation

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

Leistung Natursteinsanierung

Zeitraum September 2025

Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K

Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga

Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GmbH



6.2 Zwischenzustand

Dateinamen IMG_3324, IMG_3357, IMG_3364, IMG_3422

Aufnahmedatum 10. - 16. September 2025

Platten-Neuergänzung

- a) Zustand nach Verankern des neuen Plattenmaterials
 - b) Sodann wurde der Untergrund sorgfältig vorgenässt, um trennenden Staubschichten vorzubeugen.
 - c) Daraufhin wurden die Ergänzungsplatten vollflächig mit mineralischer Mörtelung hinterfüllt. Nach dem Aushärten wurden Anpassungen an dem Bestand vorgenommen.
 - d) Zustand nach vollflächigem Hinterfüllen, Schließen der Fugen mit farblich angepasstem Fugenmörtel und Nachmodellieren derselben nach dem Ansteifen.
- Alle Platten-Neuergänzungen können unter 5 Kartierung und Maße eingesehen werden.

Material

- a) Sandstein aus städtischem Bestand, Hilti HIT-1, V2a-Verankerungen
- b) –
- c) SOLUBEL^{PAT.}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50
- d) SOLUBEL^{PAT.}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50

Fotodokumentation

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

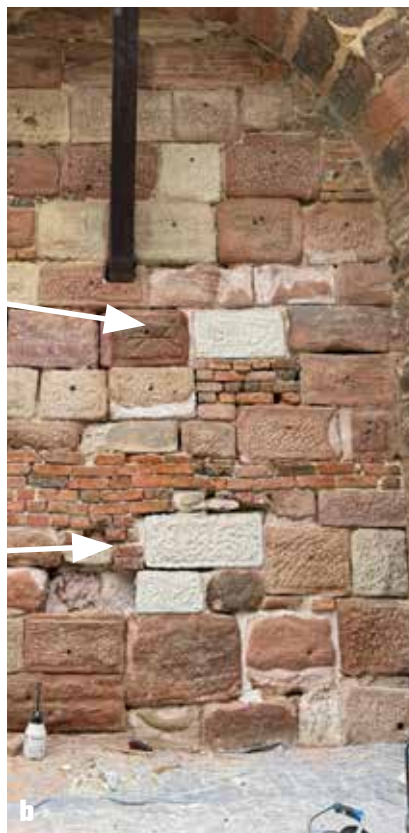
Leistung Natursteinsanierung

Zeitraum September 2025

Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K

Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga

Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GbmH



6.2 Zwischenzustand

Dateinamen IMG_3187, IMG_3328, Image 14.38.06

Aufnahmedatum September 2025

Platten-Neuergänzung

- a) Zustand nach Entnahme schwer geschädigter, nicht haltbarer Steinelemente
- b) Zustand nach Einbau neuen Plattenmaterials aus städtischem Bestand und Verankern desselben auf V2a-Verankerungen mit Hilfe von 2K-Verbundmörtel im tragenden Mauerwerk
- c) Zustand nach vollflächigem Hinterfüllen mit mineralischer Mörtelung und Erneuern der Fugen

Material

- a) –
- b) Hilti HIT-1, V2a-Verankerungen
- c) SOLUBEL^{PAT.}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50

Fotodokumentation

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

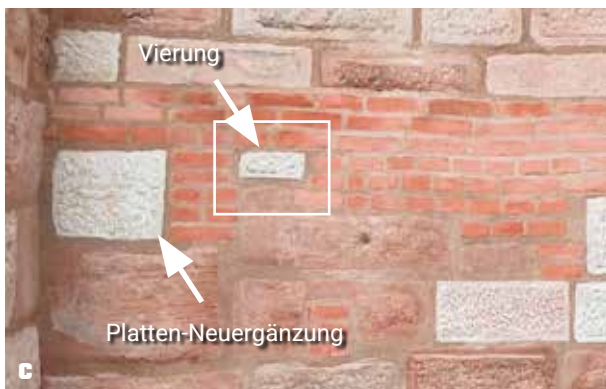
Leistung Natursteinsanierung

Zeitraum September 2025

Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K

Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga

Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GmbH



6.2 Zwischenzustand

Dateinamen Image 10.58, IMG_3343, Image 14.38.06, Image14.38.46

Aufnahmedatum September 2025

Einbau von Vierungen

a) Bei großen Fehlstellen ab einer Tiefe von etwa 40 mm sollten Naturstein-Vierungen eingebaut werden. Hier: Zustand nach Entnahme schwer geschädigter Bereiche
b) Hierfür wurden die Vierungen vor Ort passgenau gefertigt, ins Mauerwerk eingepasst, verklebt und mit V2a-Mörtelanker verankert. Die Oberfläche wurde durch Spitzen dem Bestand angeglichen.
c/ d) Anschließend wurden die Vierungen ausgefugt.

Material

a) –
b) Hilti HIT 1, V2a-Mörtelanker
c/ d) SOLUBEL^{PAT}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50 Verfug- und Mauermörtel

Fotodokumentation

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

Leistung Natursteinsanierung

Zeitraum September 2025

Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K

Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga

Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GbmH



6.2 Zwischenzustand

Dateinamen Image14.38, IMG_3275, IMG_3413, Image 14.38.06

Aufnahmedatum 01. - 16. September 2025

Natursteinerergänzungen

- a) Zustand vor Beginn der Maßnahmen
- b) Zustand nach Entnahme schwer geschädigter, nicht haltbarer Elemente und Festigen der betreffenden Bereiche mit Staubkalk
- c) So entstandene oder bestehende Fehlstellen, die ebenfalls gefestigt wurden, wurden mit Steinersatzmörtel instandgesetzt. Hierfür wurde der Untergrund vorgenässt, Mörtel farblich angepasst, eingebaut und nach Ansteifen sorgfältig durch „Abkratzen“ modelliert.
- d) Anschließend erfolgte der kraftschlüssige Eintrag der farblich angepassten Fugen.

Material

- a) –
- b) SOLUBEL^{PAT.}-Staubkalk
- c) SOLUBEL^{PAT.}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50, Nürnberger Blassrot
- d) SOLUBEL^{PAT.}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50, Pigmente

Fotodokumentation

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

Leistung Natursteinsanierung

Zeitraum September 2025

Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K

Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga

Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GmbH



6.2 Zwischenzustand

Dateinamen IMG_3007, IMG_3340, IMG_3390, IMG_3427

Aufnahmedatum 01. - 16. September 2025

Natursteinerergänzungen

- a) Zustand vor Beginn der Maßnahmen
- b) Zustand nach Abnahme von Auflagerungen, Entnahme schwer geschädigter, nicht haltbarer Elemente und Festigen der betreffenden Bereiche mit Staubkalk
- c) So entstandene oder bestehende Fehlstellen, die ebenfalls gefestigt wurden, wurden mit Steinersatzmörtel instandgesetzt. Hierfür wurde der Untergrund vorgenässt, Mörtel farblich angepasst, eingebaut und nach Ansteifen sorgfältig durch „Abkratzen“ modelliert.
- d) Anschließend erfolgte der kraftschlüssige Eintrag der farblich angepassten Fugen.

Material

- a) –
- b) SOLUBEL^{PAT.}-Staubkalk
- c) SOLUBEL^{PAT.}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50, Nürnberger Blassrot
- d) SOLUBEL^{PAT.}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50, Pigmente

Fotodokumentation

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

Leistung Natursteinsanierung

Zeitraum September 2025

Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K

Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga

Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GbmH



6.2 Zwischenzustand

Dateinamen Image14.38, Image15.10.58, Image08.08.38, IMG_3426

Aufnahmedatum 01. - 16. September 2025

Instandsetzung Klinkersteine

- a) Zustand vor Beginn der Maßnahmen
- b) Zustand nach Abnahme von Auflagerungen und Entnahme schwer geschädigter, nicht haltbarer Klinkersteine
- c) Kleine Fehlstellen wurden mit Luftkalkmörtel in Ziegelsteinfärbung ergänzt. Bei größeren Verlustzonen wurden neue Klinkersteine eingesetzt. Die überarbeiteten Bestandsziegel wurden mit einer Schlämme aus Luftkalkmörtel in Ziegelsteinfärbung überzogen.
- d) Anschließend erfolgte der kraftschlüssige Eintrag der farblich angepassten Fugen.

Material

- a) –
- b) –
- c) SOLUBEL^{PAT.}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50 in Ziegelsteinfärbung
- d) SOLUBEL^{PAT.}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50 Verfug- und Mauermörtel, Pigmente

Fotodokumentation

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

Leistung Natursteinsanierung

Zeitraum September 2025

Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K

Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga

Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GmbH



6.2 Zwischenzustand

Dateinamen IMG_3007, IMG_3336, IMG_3389, IMG_3424

Aufnahmedatum 01. - 16. September 2025

Instandsetzung Klinkersteine

- a) Zustand vor Beginn der Maßnahmen
- b) Zustand nach Abnahme von Auflagerungen und Entnahme schwer geschädigter, nicht haltbarer Klinkersteine
- c) Kleine Fehlstellen wurden mit Luftkalkmörtel in Ziegelsteinfärbung ergänzt. Bei größeren Verlustzonen wurden neue Klinkersteine eingesetzt. Die überarbeiteten Bestandsziegel wurden mit einer Schlämme aus Luftkalkmörtel in Ziegelsteinfärbung überzogen.
- d) Anschließend erfolgte der kraftschlüssige Eintrag der farblich angepassten Fugen.

Material

- a) –
- b) –
- c) SOLUBEL^{PAT.}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50 in Ziegelsteinfärbung
- d) SOLUBEL^{PAT.}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50 Verfug- und Mauermörtel, Pigmente

Fotodokumentation

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

Leistung Natursteinsanierung

Zeitraum September 2025

Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K

Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga

Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GbmH



6.2 Zwischenzustand

Dateinamen Image14.38, IMG_3271, IMG_3386, IMG_3425

Aufnahmedatum 01. - 16. September 2025

Instandsetzung Klinkersteine

- a) Zustand vor Beginn der Maßnahmen
 - b) Zustand nach Abnahme von Auflagerungen und Entnahme schwer geschädigter, nicht haltbarer Klinkersteinbereiche
 - c/d) Fehlstellen wurden mit Luftkalkmörtel in Ziegelsteinfärbung ergänzt. Die überarbeiteten Bestandsziegel wurden mit einer Schlämme aus Luftkalkmörtel in Ziegelsteinfärbung überzogen.
- Anschließend erfolgte der kraftschlüssige Eintrag der farblich angepassten Fugen.

Material

- a) –
 - b) –
 - c/d) SOLUBEL^{PAT}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50 in Ziegelsteinfärbung
- SOLUBEL^{PAT}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50 Verfug- und Mauermörtel, Pigmente

Fotodokumentation

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

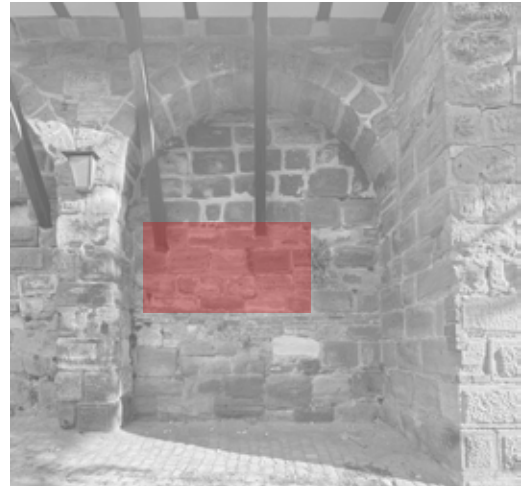
Leistung Natursteinsanierung

Zeitraum September 2025

Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K

Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga

Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GmbH



6.2 Zwischenzustand

Dateinamen Image14.38, IMG_3267, IMG_3393, IMG_3429

Aufnahmedatum 01. - 16. September 2025

Fugeninstandsetzung

- a) Zustand vor Beginn der Maßnahmen
- b) Die alten und schadhafte Ver fugungen wurden vollflächig herausgestemmt. Die Fugenöffnungen wurden ausgeblasen, gereinigt und eingebeizt.
- c) Daraufhin wurde eine vollständige mineralische Neuver fugung vorgenommen. Der Eintrag erfolgte kraftschlüssig unter Verwendung einer mineralischen Fugenmischung, die farblich angepasst wurde.
- d) Nach dezenter Antrocknung des Mörtels wurde die Endmodellage durch „Abkratzen“ vorgenommen.

Material

- a) –
- b) –
- c) SOLUBEL^{PAT.}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50 Verfug- und Mauermörtel, Pigmente
- d) –

Fotodokumentation

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

Leistung Natursteinsanierung

Zeitraum September 2025

Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K

Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga

Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GbmH



6.2 Zwischenzustand

Dateinamen Image14.38, IMG_3266, IMG_3432,

Aufnahmedatum 01. - 16. September 2025

Fugeninstandsetzung

- a) Zustand vor Beginn der Maßnahmen
- b) Die alten und schadhafte Ver fugungen wurden vollflächig herausgestemmt. Die Fugenöffnungen wurden ausgeblasen, gereinigt und eingebeizt.
- c) Daraufhin wurde eine vollständige mineralische Neuver fugung vorgenommen. Der Eintrag erfolgte kraftschlüssig unter Verwendung einer mineralischen Fugenmischung, die farblich angepasst wurde. Hier: Zustand vor Endmodellage
- d) Nach dezenter Antrocknung des Mörtels wurde die Endmodellage durch „Abkratzen“ vorgenommen. Hier: Endzustand

Material

- a) –
- b) –
- c) SOLUBEL^{PAT.}-Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50 Verfug- und Mauermörtel, Pigmente
- d) –

Fotodokumentation

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

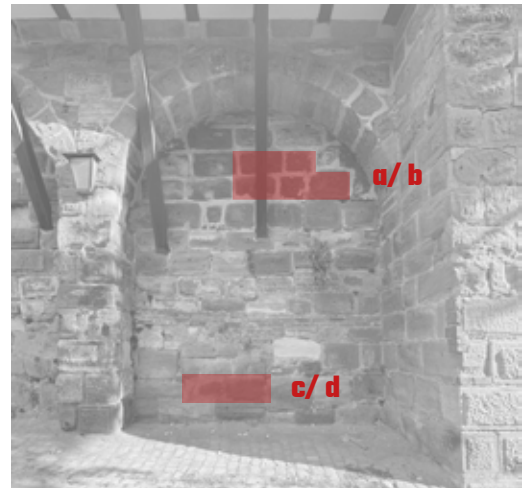
Leistung Natursteinsanierung

Zeitraum September 2025

Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K

Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga

Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GmbH



6.2 Zwischenzustand

Dateinamen Image14.38, IMG_3428, Image14.38, IMG_3430

Aufnahmedatum 01. - 16. September 2025

Oberflächenbearbeitung

- a) Zustand vor Beginn der Maßnahmen
- b) Die Oberflächen am Naturstein wurden durch Spitzen bearbeitet, um Ergänzungen und/ oder eine Wiederherstellung der Oberflächenbeschaffenheit zu erzielen. Hier: Zustand nach Abschluss der Maßnahmen
- c) Zustand vor Beginn der Maßnahmen
- d) Die Oberflächen am Naturstein wurden durch Spitzen bearbeitet, um Ergänzungen und/ oder eine Wiederherstellung der Oberflächenbeschaffenheit zu erzielen. Hier: Zustand während der Neuverfugung

Material

—

Fotodokumentation

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

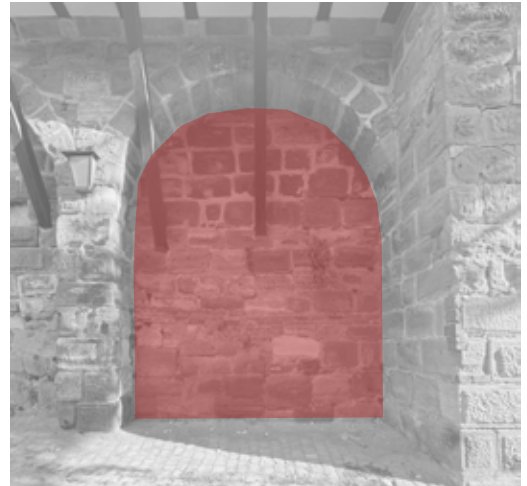
Leistung Natursteinsanierung

Zeitraum September 2025

Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K

Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga

Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GbmH



6.3 Endzustand

Dateinamen Image14.38, Image 14.38.06

Aufnahmedatum 01./ 16. September 2025

Zusammenfassung

- a) Vorzustand
- b) Zustand nach Rissanierung, Steinfestigung, Entfernen von Altantragungen und Fremdkörpern, Platten-Neuergänzung, Einbau von Vierungen, Natursteinergänzung mit Ergänzungsmörtel, Instandsetzung der Klinkersteine, Fugeninstandsetzung und Oberflächenbearbeitung am Naturstein

Fotodokumentation

Maxtormauer 7, 90403 Nürnberg

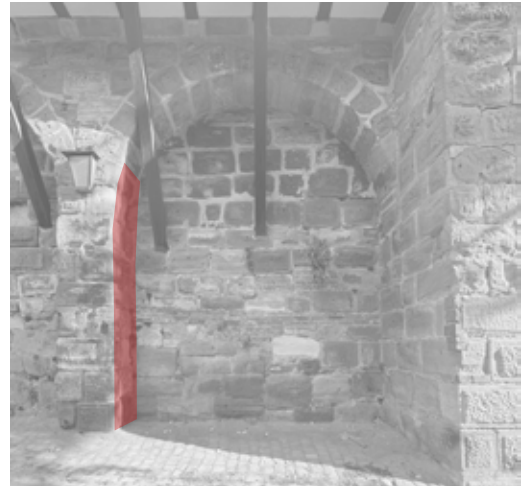
Leistung Natursteinsanierung

Zeitraum September 2025

Planung Stadt Nürnberg, Hochbauamt Abteilung H/K

Zeichen H/K-2, Frau Pacheco-Neitzel/ Ga

Bauleitung Sven Gillarek, WandNeu Steinmetz GmbH



6.3 Endzustand

Dateinamen IMG_3011, Image14.38.46

Aufnahmedatum 01./ 16. September 2025

Zusammenfassung

a) Vorzustand

b) Zustand nach Risssanierung, Steinfestigung, Entfernen von Altantragungen und Fremdkörpern, Platten-Neuergänzung, Einbau von Vierungen, Natursteinergänzung mit Ergänzungsmörtel, Instandsetzung der Klinkersteine, Fugeninstandsetzung und Oberflächenbearbeitung am Naturstein

Anhang : Technische Datenblätter verwendeter Materialien



HIT-1 INJECTION MORTAR

Technical Datasheet

Update: Jan-23





HIT-1 / HIT-1 CE injection mortar

Anchor design (EN 1992-4) / Rods / Concrete

Injection mortar system



Hilti HIT-1 / HIT-1 CE
300 ml tube cartridge



Anchor rods:
HAS-U
HAS-U HDG
HAS-U A4
HAS-U HCR
(M8-M16)

Benefits

- Chemical injection fastening
- Two-component hybrid mortar
- Rapid curing
- Suitable for overhead fastenings
- Versatile and convenient handling
- Clean and simple in use
- Small edge distance and anchor spacing
- Always correct mixing ratio
- In-service temperatures:

Base material



Concrete
(non-cracked)



Dry concrete



Wet concrete

Load conditions



Static/
quasi-static

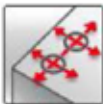
Installation conditions



Hammer
drilling



Variable
embedment
depth



Small edge
distance and
spacing

Other information



European
Technical
Assessment



CE
conformity

Approvals / certificates

Description	Authority / Laboratory	No. / date of issue
European Technical Assessment ^{a)}	TTIC, Prague	ETA-17/0005 / 2017-02-20

a) All data given in this section according to ETA-17/0005, issue 2017-02-20.

Static and quasi-static loading (for a single anchor)

All data in this section applies to

- Correct setting (See setting instruction)
- No edge distance and spacing influence
- Steel failure
- Base material thickness, as specified in the table
- Embedment depth as specified in the table
- Load values valid for holes drilled with TE rotary hammers in hammering mode
- Diamond coring is not permitted
- Concrete C 20/25, $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- In-service temperature range I
(min. base material temperature -40°C , max. long/short term base material temperature: $+24^\circ\text{C}/+40^\circ\text{C}$)

Embedment depth ^{a)} and base material thickness

Anchor size			M8			M10			M12			M16		
Embedment depth ^{b)}	h_{ef}	[mm]	60	80	160	60	100	200	70	120	240	80	160	320
Base material thickness	h	[mm]	100	110	190	100	130	210	100	150	270	116	196	356

a) The allowed range of embedment depth is shown in the setting details

b) Recommended loads calculated for embedment depths $h_{ef} = h_{ef,min}$; $h_{ef} = 10d$; $h_{ef} = h_{ef,max} = 20d$

Recommended loads

Anchor size				M8			M10			M12			M16		
Non-cracked concrete															
Tension	HAS-U 5.8	N_{rec}	[kN]	4,2	5,6	8,7	5,2	8,7	13,8	7,3	12,6	20,1	9,6	19,1	37,4
Shear	HAS-U 5.8	V_{rec}	[kN]	5,2			8,3			12,0			22,4		

Materials

Mechanical properties

Anchor size			M8	M10	M12	M16
Nominal tensile strength	HAS-U 5.8	f_{uk} [N/mm ²]	500	500	500	500
	HAS-U 8.8		800	800	800	800
	HAS-U-R		700	700	700	700
	HAS-U-HCR		800	800	800	800
Yield strength	HAS-U 5.8	f_{yk} [N/mm ²]	400	400	400	400
	HAS-U 8.8		640	640	640	640
	HAS-U-R		450	450	450	450
	HAS-U-HCR		640	640	640	640
Stressed cross-section	HAS-U	A_s [mm ²]	36,6	58,0	84,3	157
Moment of resistance	HAS-U	W [mm ²]	31,2	62,3	109	277

Material quality for HAS-U

Part	Material
Zinc coated steel	
Threaded rod, HAS-U 5.8 (HDG)	Strength class 5.8; Elongation at fracture A5 > 8% ductile Electroplated zinc coated $\geq 5\mu\text{m}$; (HDG) hot dip galvanized $\geq 45\mu\text{m}$
Threaded rod, HAS-U 8.8 (HDG)	Strength class 8.8; Elongation at fracture A5 > 12% ductile Electroplated zinc coated $\geq 5\mu\text{m}$; (HDG) hot dip galvanized $\geq 45\mu\text{m}$
Washer	Electroplated zinc coated $\geq 5\mu\text{m}$, hot dip galvanized $\geq 45\mu\text{m}$
Nut	Strength class of nut adapted to strength class of threaded rod. Electroplated zinc coated $\geq 5\mu\text{m}$, hot dip galvanized $\geq 45\mu\text{m}$
Stainless Steel	
Threaded rod, HAS-U A4	Strength class 70 for M8-M16 Elongation at fracture A5 > 8% ductile Stainless steel 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362
Washer	Stainless steel 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Nut	Stainless steel 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
High corrosion resistant steel	
Threaded rod, HAS-U HCR	Strength class 80 for M8-M16 Elongation at fracture A5 > 8% ductile High corrosion resistance steel 1.4529; 1.4565;
Washer	High corrosion resistant steel 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014
Nut	High corrosion resistant steel 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014

Setting information

Installation temperature range:

-5°C to +40°C

Service temperature range

Hilti HIT-1 / HIT-1 CE injection mortar may be applied in the temperature ranges given below. An elevated base material temperature may lead to a reduction of the design bond resistance.

Temperature range	Base material temperature	Maximum long term base material temperature	Maximum short term base material temperature
Temperature range I	-40 °C to +40 °C	+24 °C	+40 °C
Temperature range II	-40 °C to +80 °C	+50 °C	+80 °C

Maximum short term base material temperature

Short-term elevated base material temperatures are those that occur over brief intervals, e.g. as a result of diurnal cycling.

Maximum long term base material temperature

Long-term elevated base material temperatures are roughly constant over significant periods of time.

Working time and curing time ^{a)}:

Temperature of the base material	Maximum working time	Minimum curing time
T_{BM}	t_{work}	t_{cure}
$-5^{\circ}\text{C} \leq T_{BM} < 0^{\circ}\text{C}$	1,5 h	6 h
$0^{\circ}\text{C} \leq T_{BM} < 5^{\circ}\text{C}$	45 min	3 h
$5^{\circ}\text{C} \leq T_{BM} < 10^{\circ}\text{C}$	25 min	2 h
$10^{\circ}\text{C} \leq T_{BM} < 15^{\circ}\text{C}$	20 min	100 min
$15^{\circ}\text{C} \leq T_{BM} < 20^{\circ}\text{C}$	15 min	80 min
$20^{\circ}\text{C} \leq T_{BM} < 30^{\circ}\text{C}$	6 min	45 min
$30^{\circ}\text{C} \leq T_{BM} < 34^{\circ}\text{C}$	4 min	25 min
$35^{\circ}\text{C} \leq T_{BM} < 40^{\circ}\text{C}$	2 min	20 min

a) The curing time data are valid for dry base material only. In wet base material the curing times must be doubled

Setting details

Anchor size			M8	M10	M12	M16	
Nominal diameter of element	d	[mm]	8	10	12	16	
Nominal diameter of drill bit	d ₀	[mm]	10	12	14	18	
Maximum diameter of clearance hole in the fixture	d _r	[mm]	9	12	14	18	
Effective anchorage depth (= drill hole depth)	h _{ef,min} = h ₀	[mm]	60	60	70	80	
	h _{ef,max} = h ₀	[mm]	160	200	240	320	
Minimum base material thickness	h _{min}	[mm]	h _{ef} + 30 mm ≥ 100 mm				h _{ef} + 2d ₀
Maximum torque moment	T _{max}		10	20	40	80	
Minimum spacing	s _{min}	[mm]	40	50	60	80	
Minimum edge distance	c _{min}	[mm]	40	50	60	80	

Installation equipment

Anchor size		M8	M10	M12	M16
Rotary hammer		TE2(-A) – TE30(-A)			
Other tools		Blow out pump (h _{ef} ≤ 10·d)			
		Compressed air gun ^{b)}			
		Set of cleaning brushes ^{a)} , dispenser, piston plug			

- a) Compressed air gun with extension hose for all drill holes deeper than 250 mm (for M8 to M12) or deeper than 20·φ (for φ > 12 mm)
b) Automatic brushing with round brush for all drill holes deeper than 250 mm (for M8 to M12) or deeper than 20·φ (for φ > 12 mm)

Parameters of cleaning and setting tools

HAS-U	Drilling and cleaning		Installation
	Hammer drilling	Brush HIT-RB	Piston plug HIT-SZ
	d ₀ [mm]	size [mm]	size [mm]
M8	10	10	10
M10	12	12	12
M12	14	14	14
M16	18	18	18

Setting instructions

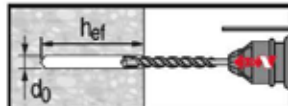
*For detailed information on installation see instruction for use given with the package of the product.



Safety regulations.

Review the Material Safety Data Sheet (MSDS) before use for proper and safe handling! Wear well-fitting protective goggles and protective gloves when working with Hilti HIT-1 / HIT-1 CE.

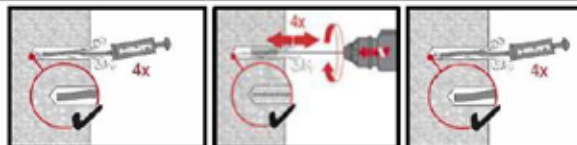
Drilling



Hammer drilled hole (HD)

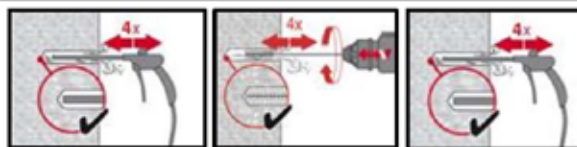
For dry and wet concrete only

Cleaning



Manual cleaning with machine brushing (MCMC)

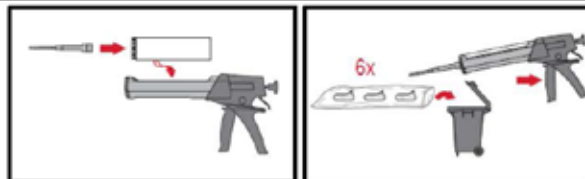
For drill diameters $d_0 \leq 20$ mm and drill hole depth $h_0 \leq 10 \cdot d$.



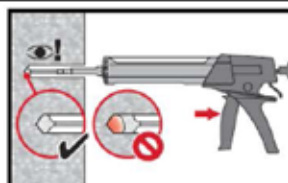
Compressed air cleaning with machine brushing (CACMB)

For drill diameters d_0 and all drill hole depth h_0 .

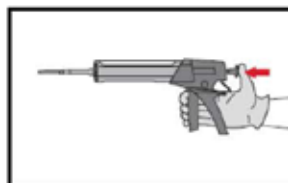
Injection system



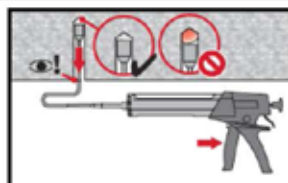
Injection system preparation



Injection method for drill hole depth (approx. 2/3 full)

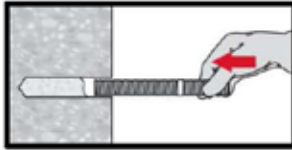


Depressurization of the dispenser.

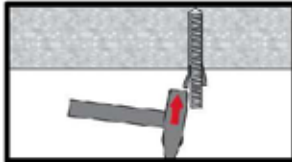


Injection method for overhead application and/or installation with embedment depth $h_{ef} > 250$ mm.

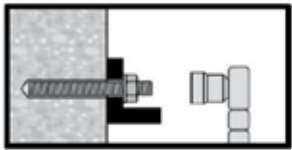
Setting the element



Setting the element, observe working time " t_{work} ",



Setting element for overhead applications, observe working time " t_{work} ",



Loading the anchor: After required curing time t_{cure} the anchor can be loaded.

SOLUBEL Kalkverpressmörtel V 3a^{pat.}

(Technisches Merkblatt, Stand 2020) mit höherer Druckfestigkeit

Solubel- Kalkverpressmörtel V 3a^{pat.} 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 schnell 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 Gewölbereich, zur statischen Verbesserung instabiler Mauerwerksbereiche etc.

DAS PRODUKT UND SEINE BESTANDTEILE

Volldeklaration und Wirkungsweise:

SOLUBEL^{pat.} Kalkverpressmörtel V 3a ist ein mineralischer Kalkmörtel aus folgenden Bestandteilen:

Bindemittel:

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

Zuschlag:

Gewaschene quarzitisches Natur- Grünsande und Kalkstein- Brechsande und -Mehle in anforderungsgerechten Sieblinien. Die sandtypische Korngeometrie begünstigt die Maschinengängigkeit ohne überfette und überfestigende Bindemittelzugaben.

Eigenschaftsvergütende Zusätze unter 10 %:

Feuchte regulierender Feinton und Ziegelmehl aus unbelasteten, niedriggebrannten Altziegeln als milde und traditionsbewährte Hydraulikfaktoren 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 %:

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
- **Börs** : Ein wieder aufbereitetes Abfallprodukt aus Brauereien, dass durch seine Anreicherung mit Kohlenstoff den Mörtel unter Luftabschluss erhärten lässt
- **Dextrin**: Verbessert die Verarbeitungseigenschaften: Dient zur Wasserrückhaltung und erhöht die Mörtelanhaftung
- **Essigsäure 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 Kornbindung 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^{pat.} zeichnet sich aus durch gute Verarbeitbarkeit, hohe Fließfähigkeit, optimalen Mauerwerksverbund und für historisches Mauerwerk völlig unbedenklichen Inhaltsstoffen.

Anwendungsgebiete:

- für alle mineralischen, saugenden Untergründe
- auch für niedrigste Altbauntergründe
- 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.

Carbonatisierung, Druckfestigkeit:

Die langsam ansteigende, kalktypisch spannungsarme Abbindeung, 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 $5,2 \text{ N/mm}^2$, auf Mauerwerk bei ca. $10,8 - 12,5 \text{ N/mm}^2$. E_{90} – 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 112 Tagen.

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

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 Verfüllanlagen 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

Arbeitsbedingungen:

Der Kalkverpressmörtel darf nur in frostfreies Mauerwerk ab 5°C verarbeitet werden. Die Verpressarbeiten und die Materialabbindeung 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/ Maschinentchnik/ 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 entfernt werden.

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

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

Lieferung / Gebinde:

In Papiersäcken à 30 kg. Sackaufdruck: Solubel® Kalkverpressmörtel

Lagerung:

Die Sackware kann unbedenklich lange trocken 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 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 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

SOLUBEL^{PAT.} – Luftkalkmörtel SP 20 und SP 50 Steinergänzungsmörtel für Naturstein und Ziegel (Technisches Merkblatt, Stand 01/2016)

besonders frosttau- und salzresistenz

Solubel – Luftkalkmörtel ist ein patentiertes umweltfreundliches Kalkmörtelsystem für die Steinergänzung der Mörtelgruppe P I nach DIN 18550. 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: Steinergänzungsmörtel

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

2 – 5 % Carbonatisierungsbeschleuniger in natürlicher Form

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 spätriss anfällige Putze ausgeschlossen.

Eigenschaftsvergütende Zuschläge unter 1 %:

Solubel^{PAT.}, eine wirkungsvolle Komposition aus Verarbeitungserfahrung, Auswertung alter Handwerksbüchern und Untersuchung beständiger Hochleistungskalkputze aus vergangenen Jahrhunderten. Enthalten sind folgende natürliche, ungiftige und sich gegenseitig unterstützende Inhaltsstoffe in patentierter Rezeptur (Reihenfolge alphabetisch):

- **Borax** (natürliches Mineral): verbessert die Widerstandsfähigkeit der Putzbestandteile gegen Bakterien- und Pilzbefall
- **Essigsäure 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 Kornbindung, 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:

Das mit Solubel^{pat} hergestellte Luftkalkmörtelsystem SP 20-50 zeichnet sich aus durch gute Verarbeitbarkeit, rissarmes Abbindeverhalten auch auf wenigsten Untergründen sowie durch eine gute Witterungsbeständigkeit.

Anwendung:

- auf allen mineralischen, saugenden Untergründen
- auch auf niedrigsten Altbau- Untergründen innen und außen, mit Feuchte- und Salzbelastung
- als Salzkompresse auf Altbau- Untergründen innen und außen, mit hoher Feuchte- und Salzbelastung
- als dünner Putzüberzug (Schweißmörtel) über Natursteinen
- als Schlämmputz über Ziegel- / Natursteinmauerwerk
- über allen zugelassenen Putzträgern wie Ziegelrabit

Reversibilität:

Solubel – Luftkalkmörtel SP 20-50 kann über papierkaschierte Befunde, nach Bedarf auf überspannten Putzträgern (Schilfrohmatten, Ziegelrabit) geputzt werden und ist danach ohne Zerstörung des Originalbestandes reversibel.

Einsatzgrenzen:

Solubel – Luftkalkmörtel SP 20-50 ist dauerhaft beständig auch auf belasteten Untergründen (auch mit Feuchte- oder Salzbelastung). Bei sehr stark belasteten Untergründen zeitlich begrenzte Wirkungsweise als Opferputz zur Salzaufnahme aus dem Untergrund (-> Trocknungsverhalten und Wasseraufnahme).

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

Unverträglichkeiten:

Bei den vielfältigen Einsatzbereichen sind bisher keine Unverträglichkeiten bekannt geworden.

Systemvarianten Steinersatzmörtel:

Eine Einstellung mit Hydraulischen Bindemitteln wie Zement und Hydraulischen Kalken kann auch erfolgen nach Bedarf sowie eine Farbliche Anpassung an dem gegebenen Bestand.

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.

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. Sich 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). Spätrisschäden und Rissbildung in auf den folgenden Fein-/ Oberschichten werden dadurch sicher vermieden.

Carbonatisierung:

Die Carbonatisierung erfolgt nicht als einmaliger Prozess. Bei ausreichendem 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. 30 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 N/mm², auf Ziegelmauerwerk ca. 3,5 – 4 N/mm². E_{dyn}-Modul: 28 Tage- Wert 5500 N/mm². Abweichend mit Zuschlägen von Hydraulischen Bindemitteln.

Porenstruktur:

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

Wasserdampfdurchlässigkeit:

Luftkalkmörtel SP 20-50 ist besonders wasserdampfdurchlässig. 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 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 kühlen 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 Salztstau im Mauerwerk und begünstigt die Wirkungsweise von Solubel – Luftkalkmörtel SP 20-50.

Verbrauch / Ergiebigkeit:

Körnung:	Trockenmörtel	Wasser	Nassmörtel
Feinmörtel 0-0,5 mm	20 kg	ca. 8,5 Liter	ca. 18 Liter
Feinmörtel 0-0,8 mm	30 kg	ca. 7 Liter	ca. 19 Liter
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 Putzschicht ist durch Musterflächen zu ermitteln (bei Ziegelmauerwerk in der Regel nach 24 Stunden. Vor dem Antrag muss der Untergrund Ausgespitzt werden und danach gut mit Wasser gesäubert werden um eine Mahlende Trennschicht zu vermeiden.

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 Antragenden Flächen.

Untergrundvorbereitung:

Dabei sind Haftverbund Putzschicht / Untergrund störende Trennschichten wie Staub- und Sandschichten, loser Altputz, Verwitterungsprodukte oder starker organischer Befall sicher zu beseitigen. Durch Aufsprühen von essigsaurer 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 Hochsaugender 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 (Aufbrennsperre).

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

Bei Einsatz als Salzkompresenputz auf feuchte- und salzbelasteten Untergründen muss die Oberfläche am nächsten aufgeraut werden um ein ungehindertes Entfeuchten zu gewährleisten Feuchtestau hinter der Sinterschicht.

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.

Mischen / Maschinenteknik:

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.

Bei Verarbeitung mit Putzmaschinenteknik ist vorab deren Eignung zu überprüfen. Empfohlen werden leistungsstarke Förderschnecken (G 4). Objektbedingte Gegebenheiten bestimmen Förderanlage, Förderhöhe usw. Die jeweils geeigneten Maschinenausrüstungen, Schlauchdurchmesser 35 mm, Förderschnecke D 8 wird empfohlen.

Der Auftrag erfolgt bei Mehrlagen 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.

Seite 5:

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 Kalkmörtellagen sind zur Aufnahme weiterer Mörtelschichten mit geeigneten Werkzeug wie z. B. Putzkamm, Holzlatten, Gitterrabott, etc. gut aufzurauen. Dies steuert die Schrumpfrissbildung, begünstigt Luftporenbildung, Carbonatisierung und Austrocknung.

Abbindeverhalten:

Nachträgliche Befeuchtung ist nur bei extrem sommerlicher Witterung und niedriger Luftfeuchte erforderlich. Zur Carbonatisierung mit davon abhängiger Festigkeitsentwicklung darf der Luftkalkmörtel PS 20-50 nicht völlig austrocknen. Nur in wässriger Lösung kann CO_2 mit $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 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..
- Die Putzausführung im Sockelbereich sollte objekttypisch beurteilt und der Bausubstanz entsprechend ausgeführt werden

Schutz der abgeordneten 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 Mörtel ohne Einschränkung.

Lieferung / Gebinde / Lagerung:

In Papiersäcken, Sackaufdruck „Solubel^{pat} – Luftkalkmörtel, SP 20-50 Gewicht 30 kg. Die Sackware kann trocken unbegrenzt gelagert werden, vor Feuchtigkeit schützen. Mit Hydraulischenzusatz Lagerfähig bis 9 Monate.

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:

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.

... Seite 6

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 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
Solubel – Luftkalkmörtel SP 20-50 0 – 4 mm	Starke Anstragsstärken ab 3 cm
Solubel – Luftkalkmörtel SP 20-50 0 – 2 mm	Grobmörtel Naturstein Verfugmörtel
Solubel – Luftkalkmörtel SP 20-50 0 – 1 mm	Feinmörtel Naturstein Verfugmörtel

Nachrezeptur für besondere Einsatzbereiche:

Für besondere Anwendungszwecke an einzelnen Objekten kann Solubel – Luftkalkmörtel SP 20-50 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

FLACHSSTRASSE 3
D – 91207 LAUF / NEUNHOF

www.solubel.de

info@solubel.de

AMTSGERICHTS NÜRNBERG, HRB NR. 17980

TELEFON (09126) 4943

TELEFAX (09126) 5466

INFOTELEFON (0160) 7513861

UST IDNR.: DE 813 134 718

BANKEN:

SPARKASSE NÜRNBERG
(BLZ 760 50 210) 578 437 808

GESCHÄFTSFÜHRER: KLAUS RUF, 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 quarzitisches Natur- Grubensande und Kalkstein- Brechsande in anforderungsgerechten Sieblinien. Der hohe Grobkornanteil ermöglicht wasserarme Verarbeitung. Dies garantiert schwind- 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^{PAT.}, eine wirkungsvolle Komposition aus Verarbeitungserfahrung, Auswertung alter Handwerksbüchern und Untersuchung beständiger Hochleistungskalkputze aus vergangenen Jahrhunderten. Enthalten sind folgende natürliche, ungiftige und sich gegenseitig unterstützende Inhaltsstoffe in patentierter Rezeptur (Reihenfolge alphabetisch):

- **Borax** (natürliches Mineral): verbessert die Widerstandsfähigkeit der Putzbestandteile gegen Bakterien- und Pilzbefall
- **Essigsäure 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 Kornbindung, 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^{pat} 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 Schlämpfputz über Ziegel- / Natursteinmauerwerk
- Mauer und Verfügmörtel

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 CO₂ – 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 Schwindrisse 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 N/mm², auf Ziegelmauerwerk ca. 3,5 – 4 N/mm².

E_{dyn}-Modul: 28 Tage- Wert 5500 N/mm².

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 sicher 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 essigsaurer 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 / Maschinentchnik:

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 Verfugtiefe mehrlagig von Grobmörtel nach Feinmörtel zwischen den einzelnen Lagen ist darauf zu achten das die anfallenden Sinterschichten nach dem ansteifen des Mörtels entfernt 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. abplanen oder abdecken.

Oberflächenbearbeitung:

Alle üblichen und historisch gebräuchlichen Gestaltungstechniken mit Mörtel ohne Einschränkung.

Lieferung / Gebinde / Lagerung:

In Papiersäcken, Sackaufdruck „Solubel[®] – Luftkalkmörtel, SP 20-50 Gewicht 30 kg. Die Sackware kann unbedenklich lange trocken gelagert werden, vor Feuchtigkeit schützen.

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 wesentlich 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, dass 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^{Pat.} - Staubkalk ist ein mineralisches Kalkbindemittel aus folgenden Bestandteilen:

Bindemittel:

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

Zuschlag:

Marmornehle in feinsten Mahlungen.

Eigenschaftsvergütende Zusätze unter 8 %:

Aufbereitung 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 Inhaltsstoffe in patentierter Rezeptur, welche die sehr guten Eigenschaften von Aufbereiteten Weißkalkhydrat abrunden (Reihenfolge alphabetisch).

- **Börs:** Ein wieder aufbereitetes Abfallprodukt aus Brauereien, dass durch seine Anreicherung mit Kohlenstoff den Mörtel auch unter Luftabschluss abbinden lässt.
- **Naturharz:** Verbessert die Kornbindung, Feuchteregulierung und Untergrundhaftung, dass Fliesverhalten und die Carbonatisierung.
- **Proteine (Eiweiße):** Verbessern die Kornbindung 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 Inhaltsstoffen.

Anwendungsgebiete:

- für alle mineralischen, saugenden Untergründe
- auch für niedrigste Altbauntergründe
- auch für gipshaltiges Mauerwerk geeignet
- zur Festigung und Verfüllung loser oder hohl liegender Putz- und Stuckflächen
- zur Rissinjektion: Herstellen kraftschlüssiger Verbindungen
- zur Festigung von sandenden Altputzflächen
- als Kalkasuren 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 Milchezusatz im Anmachwasser begünstigt die Festmörteleigenschaften.

...Seite 3

Seite 3

Lieferung / Gebinde:

Als Trockenmaterial in Kunststoffeimern a 9 kg. Aufdruck: SolubelSM 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 fordern Sie unseren Baustellenservice an.

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

SOLUBEL HISTORISCHE PUTZE UND LUFTKALKPRODUKTE VERTRIEBS GMBH

FLACHSSTRASSE 3

D - 91207 LAUF / NEUNHOF

www.solubel.de

info@solubel.de

AMTSGERICHT'S NÜRNBERG, HRB NR. 17980

TELEFON (09126) 4943

TELEFAX (09126) 5466

INFOTELEFON (0160) 7513861

UST IDNR.: DE 813 134 718

BANKEN:

SPARKASSE NÜRNBERG

(BLZ 760 50 210) 578 437 808

GESCHÄFTFÜHRER: KLAUS RUF, ALBERT RUF

SOLUBEL

Quellen

https://www.geodaten.bayern.de/denkmal_static_data/externe_denkmalliste/pdf/denkmalliste_merge_564000.pdf, Regierungsbezirk Mittelfranken, Kreisfreie Stadt Nürnberg, Baudenkmäler, Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Stand 13. 9. 2025

Materialangaben/ Technische Datenblätter

<https://www.hilti.de>, Hilti Deutschland AG, Hiltistr. 2, 86916 Kaufering

<https://www.solubel.de>, SOLUBEL GmbH, Flachsstr. 3, 91207 Lauf a. d. Pegnitz

WAND NEU

STEINMETZE



Kontakt



Walter-Bouhon-Str. 3
90427 Nürnberg



Tel: 0911 633 652-0



info@wandneu.de



www.wandneu.de