

Mauerwerkssanierung mit dem **RUBERSTEIN® Spiralankersystem**



① Horizontale Verlegung – Rissanierung, Mauerwerksbewehrung

Bei der horizontalen Verlegung des **RUBERSTEIN® Spiralankersystems** wird so genanntes Langmaterial (Typ Standard) in Verbindung mit dem **RUBERSTEIN® Ankermörtel** in zuvor aufgefräste Mauerwerksfugen bzw. -schlitze eingelegt.

Als Werkzeuge / Hilfsmittel kommen Mauernutfräse und Mörtelpistole zum Einsatz.

Anwendungsfelder

a) *Ertüchtigung von durch Rissen geschädigter Mauerwerksteile*

Durch das Einlegen von **RUBERSTEIN® Spiralankern** im Bereich von vertikalen Mauerwerksrissen können das ursprünglich vorhandene Mauerwerksgefüge sowie die erforderliche (Zug-)Tragfähigkeit des Mauerwerkes wieder hergestellt werden.

b) *Verbinden von Mauerwerksteilen gleicher oder unterschiedlicher Materialien*

Durch das Einlegen von **RUBERSTEIN® Spiralankern** im Bereich von getrennten Mauerwerksteilen gleicher oder unterschiedlicher Materialien können diese kraftschlüssig miteinander verbunden werden.

c) *Abfangen ganzer Gebäude oder Gebäudeteile*

Durch das umlaufende Einlegen von **RUBERSTEIN® Spiralankern** können aufgrund der dadurch erzielbaren Fasswirkung ganze Gebäude (z.B. bei fehlendem Ringanker), Gebäudeteile oder einzelne Bauteile (z.B. Türme, Erker, Zinnen) abgefangen und in ihrer Standsicherheit wieder hergestellt werden.

d) *nachträgliche Mauerwerksbewehrung*

Durch das Einlegen von **RUBERSTEIN® Spiralankern** in die Fugen gemauerter Wandkonstruktionen können diese nachträglich bewehrt und in ihrer Tragfähigkeit erhöht werden. Besondere Bedeutung hat dieses Anwendungsfeld im Bereich von gemauerten (Bogen-)Stützen, welche aufgrund von zunehmender Beanspruchung die auftretenden Lasten nicht mehr schadfrei abtragen können oder bereits Schädigungen in Form von Rissen aufweisen.



Bild 1: Rissanierung allgemein



Bild 2: Mauerwerksbewehrung

Mauerwerkssanierung mit dem RUBERSTEIN® Spiralankersystem



Systemkomponenten und Technische Eigenschaften

Spiralanker



Die RUBERSTEIN® *Spiralanker* sind ein Bewehrungsmaterial aus rostfreiem austenitischen Edelstahl (Werkstoff 1.4301 bzw. 1.4401). Die aus Rundstahl gewalzten Spiralstäbe erhalten durch Verdrillung bei der Herstellung eine Vorspannung, so dass sich das Material innerhalb eines linear elastischen Bereiches wie eine stark gewickelte Feder verhält. Das Material zeichnet sich durch seine hohe Zugfestigkeit sowie die gegenüber herkömmlichem Bewehrungsmaterial deutlich überlegenen Verbundeigenschaften aus. Die hervorgehobenen Flügel gewährleisten eine gleichmäßige Kraftübertragung und vermeiden somit das Auftreten von Lastkonzentrationen.

Nenndurchmesser	Ø 6 mm	Ø 8 mm	Ø 10 mm
Steigung / Gangzahl	25 (30) mm / 2	30 (40) mm / 2	50 mm / 2
Masse	0,067 kg/m	0,079 kg/m	0,111 kg/m
Querschnittsfläche	8 mm ²	10 mm ²	13 mm ²
Umfang (abgewickelte Länge Spiralmantel)	≈ 19,2 mm	≈ 24,4 mm	≈ 30,0 mm
max. aufnehmbare Zugkraft / Streckgrenze	7,2 kN / 6,0 kN	8,8 kN / 7,5 kN	10,7 kN / 8,3 kN
E-Modul	156.000 N/mm ²	148.000 N/mm ²	146.000 N/mm ²

Materialkennwerte Spiralanker – vgl. u.a. Prüfbericht M 01 0363 vom 20.02.2001 der MPA Darmstadt
Die in Klammern angegebenen Werte gelten für die Spiralankertypen S und SS.

Spiralankertyp	Lieferlängen
Standard (ohne Spitze)	1 m – Stücke oder 10 m – Rolle
S (einseitige Spitze), SS (beidseitige Spitze)	100 bis 300 mm (Abstufung 10 mm)

andere Durchmesser und Längen sind auf Anfrage erhältlich

Ankermörtel



Der RUBERSTEIN® *Ankermörtel* ist ein zweikomponentiger, mineralischer Vergussmörtel auf Zementbasis. Er ist leicht pumpfähig und eignet sich zur Einspritzung per Hand mittels Mörtelpistole. Aufgrund seines geringen Schwindverhaltens gewährleistet der Ankermörtel eine sehr hohe Verbundfestigkeit zwischen Spiralanker und Mörtel sowie zwischen Mörtel und Mauerwerk. Das genau abgestimmte, niedrige Verhältnis zwischen Flüssig- und Trockenkomponente garantiert einen thixotropen Mörtel mit hoher Anfangsfestigkeit.

Druckfestigkeit	27 N/mm ² bzw. 35 N/mm ² (Ankermörtel F)
Biegezugfestigkeit	5,8 N/mm ²
E-Modul	12.800 N/mm ²
Haftscherfestigkeit	0,8 N/mm ² (Referenzstein DIN 106 – KS 12-2,0 NF; Feuchte Ø 3,8 M-%)
Frostbeständigkeit	nachgewiesen nach DIN 52104, Verfahren B, 25 Frost-/Tauwechsel

Materialkennwerte Ankermörtel – vgl. Untersuchungsbericht U 1.3/01 – 069 vom 18.10.2001 der MFPA Leipzig sowie Prüfbericht PB I/00 – 692 vom 01.02.2001 und Prüfbericht PB 1.1/07-095 vom 29.06.2007 der MFPA Leipzig

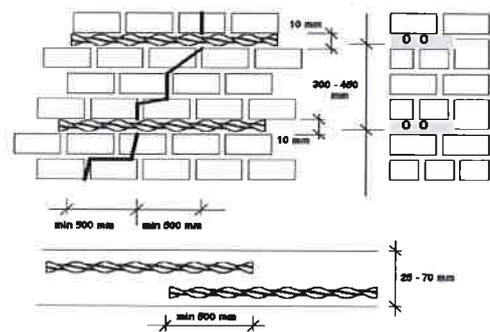
Der RUBERSTEIN® *Ankermörtel* ist in den Varianten standard, hochfest (F) und sulfatbeständig (R) erhältlich. Er wird in 12 kg – Eimern, bestehend aus jeweils zwei Gebinden Flüssig- und Trockenkomponente, geliefert. Ein Eimer ergibt insgesamt 6 l (zweimal 3 l) Frisch-Vergussmörtel.

Statik und konstruktive Anforderungen

Grundsätzlich wird die Höhe der von dem *RUBERSTEIN® Spiralankersystem* aufnehmbaren Kräfte von der Zugfestigkeit (bzw. Streckgrenze) des Ankermaterials sowie von den Verbundeigenschaften des Systems bestimmt. Die zur Kraftübertragung erforderliche Verankerungslänge ergibt sich aus der zulässigen Verbundspannung zwischen Anker und Ankermörtel sowie der Haftscherfestigkeit zwischen Ankermörtel und Mauerwerk.

Die Streckgrenze des Ankermaterials kann immer dann als maßgebende Größen bei der Ermittlung der Zugtragfähigkeit des *RUBERSTEIN® Spiralankersystems* betrachtet werden, wenn eine Verankerungslänge von 500 mm eingehalten wird. Darüber hinaus sollten bei der Rissanierung folgende konstruktive Forderungen eingehalten werden:

- ✓ Schlitz- bzw. Fugenhöhe i.d.R. 10 mm
- ✓ Schlitztiefe 25...70 mm je nach Durchmesser und Ankeranzahl (empfohlene Standardtiefe = 50 mm)
- ✓ beidseitige Verankerungslänge ≥ 500 mm
- ✓ Überlappungslänge bei Stößen ≥ 500 mm
- ✓ vertikaler Abstand der einzelnen Ankerlagen ca. 300...450 mm



Verarbeitung

Die horizontale Verlegung des *RUBERSTEIN® Spiralankersystems* geschieht prinzipiell in den folgenden Schritten:

- ① Fuge, z.B. mit Mauerfräse, einschneiden
- ② Fuge ausblasen und mit Wasser vornässen
- ③ erste Lage Ankermörtel mit Mörtelpistole in die Fuge einbringen
- ④ Spiralankerstab in Ankermörtel eindrücken
- ⑤ zweite Lage Ankermörtel in die Fuge einbringen
- ⑥ restliche Fuge mit Ankermörtel oder farbigem Fugenmörtel verfugen

Bei mehrlagiger Ankerverlegung sind die Schritte

- ④ und ⑤ entsprechend zu wiederholen.



	Fugen- / Schlitztiefe t_f					
	25 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm
Verbrauch pro m	0,25 l	0,30 l	0,40 l	0,50 l	0,60 l	0,70 l
Ergiebigkeit pro Eimer (6 l)	≈ 24 m	≈ 20 m	≈ 15 m	≈ 12 m	≈ 10 m	≈ 8,5 m

Verbrauch / Ergiebigkeit des *RUBERSTEIN® Ankermörtels* (Fugen- / Schlitzhöhe $h_f = 10$ mm, Ankervolumen vernachlässigt)

Mauerwerksinstandsetzung Rissanierung

Rissanierung mit dem RUBERSTEIN® Spiralankersystem

Vorbemerkungen

Gegenstand der nachfolgenden Leistungsbeschreibung ist die Sanierung von durch Rissbildungen geschädigter Mauerwerksteile mittels Edelstahlspiralanker, welche in Verbindung mit einem speziellen, schwindarmen Ankermörtel in zuvor herzustellende Mauerwerksfugen eingebracht werden.

Pos.	Menge	Einheit / Beschreibung der Leistung	EP in €	GP in €
0010		m Mauerwerk auffräsen Herstellen einer horizontalen Nut im Mauerwerk (Baustoff: _____) mit geeignetem Gerät (z.B. Mauernutfräse) oder per Hand, genaue Anordnung und vertikale Abstände nach Zeichnung, mindestens jedoch 50 cm beidseitig der Rissbildung, vorzugsweise im Bereich vorhandener Lagerfugen. Höhe der Nut (je nach Ankerdurchmesser): _____ mm, Tiefe der Nut (je nach Ankeranzahl und -durchmesser): _____ mm		
0020		m Fuge ausräumen und vornässen Mauerwerksnut nach Pos. 0010 von losem Material und sonstigen trennend wirkenden Substanzen befreien, durch Absaugen oder Ausblasen mit ölfreier Druckluft. Mauerwerksnut mit Wasser vornässen.		
0030		m Einbau Spiralanker Ankermörtel nach Herstellerangaben anmischen und mittels Mörtelpistole ca. 2 cm dick in den hinteren Teil der Mauerwerksnut nach Pos. 0010 einbringen. Fabrikat: RUBERSTEIN® Ankermörtel Spiralanker (Durchmesser: _____ mm) auf Länge schneiden und in den Ankermörtel der Mauerwerksnut eindrücken. Fabrikat: RUBERSTEIN® Spiralanker Zweite Lage Ankermörtel mittels Mörtelpistole über den Spiralanker in die Mauerwerksnut bis zur Oberfläche bzw. bei Sichtmauerwerk bis ca. 1...2 cm hinter die Oberfläche einbringen. Fabrikat: RUBERSTEIN® Ankermörtel Der Spiralanker muss vollständig mit Mörtel umschlossen sein.		
0040		***Bedarfsposition*** m Fugen im Sichtmauerwerk schließen Vollständiges Schließen der Mauerwerksnut nach Pos. 0010 und Pos. 0030 bis zur Oberfläche des Sichtmauerwerkes mit geeignetem Fugenmörtel entsprechend ursprünglichem Zustand. Flanken vornässen, Mörtel einbringen, abstreichen und nach Herstellerangaben nachbehandeln.		

(Stand: Juni 2007)

MUSTERLEISTUNGSTEXT