

# **Alternative Rissanierung und Verstärkung von Mauerwerk**

**Dipl.-Ing. Michael Neubert  
Lichtenstein**

## **Zusammenfassung**

Rissbildungen in Mauerwerk führen oftmals nicht nur zu optischen Beeinträchtigungen, sondern auch zu statischen Problemen im Bauwerk. Da in solchen Fällen ein bloßes „Zuspachteln“ der Risse völlig ungenügend ist, wurde das Ruberstein<sup>®</sup> Spiralankersystem entwickelt, welches die kraftschlüssige Wiederherstellung des ursprünglichen Mauerwerksverbundes ermöglicht und darüber hinaus als nachträgliche Mauerwerksbewehrung einsetzbar ist.

Im vorliegenden Artikel werden die einzelnen Komponenten des Ruberstein<sup>®</sup> Spiralankersystems vorgestellt sowie deren Wirkungsweise, Anwendung und Einsatzgebiete kurz erläutert.

## 1. Einleitung

Das Problem ist altbekannt. Dort, wo es gemauerte Wände gibt, lassen häufig Schäden (insbesondere Rissbildung) nicht lange auf sich warten. Neben optischer Beeinträchtigung führen Risse in Fassade und Innenwänden, je nach Ursache ihres Auftretens und der damit zusammenhängenden Lastumlagerung, oft auch zu statischen Problemen. Die Standsicherheit und / oder die Gebrauchstauglichkeit sind gefährdet. Eine Sanierung ist unabwendbar.

Da Risse in Innenwänden meistens auf Schwinddifferenzen der einzelnen Bauteile zurückzuführen sind (d.h. der Riss bewegt sich nach einer gewissen Zeit nur noch geringfügig) und außerdem in der Regel keine Auswirkungen auf die Standsicherheit des Gebäudes haben, ist hier im Allgemeinen eine normale Verspachtelung ausreichend.

Sehr viel anders sieht das bei Rissen in der Außenwand aus. Hier ist ein bloßes „Zustreichen“ der Risse völlig ungenügend und selbst manche kraftschlüssige Sanierungsmethode wird hier den Anforderungen nicht gerecht und kann ein weiteres Öffnen der Risse nicht verhindern. Neben Kenntnis und gegebenenfalls Beseitigung der Ursachen, die zu Rissbildungen in Mauerwerkswänden führen, ist also auch die Wiederherstellung eines nachhaltig wirksamen Kraftschlusses im geschädigten Mauerwerk von wesentlicher Bedeutung.

## 2. Das Ruberstein® Spiralankersystem

Um die Tragfähigkeit von durch Risse geschädigtem Mauerwerk wieder herzustellen, wurde ursprünglich von zwei britischen Ingenieuren das Spiralankersystem entwickelt, welches mittlerweile europaweit (u.a. Großbritannien, Frankreich, Tschechische Republik) seine Anwendung findet und in Deutschland auch unter dem Name Ruberstein® vertrieben wird.

### 2.1 Spiralanker

Die Ruberstein® Spiralanker sind ein Bewehrungsmaterial aus rostfreiem austenitischem Edelstahl (Werkstoff 1.4301 oder 1.4401), das mit einem speziellen Ankervergussmörtel (siehe Abschnitt 2.3) in horizontale Mörtelfugen eingearbeitet wird.

Die besondere Verarbeitung des Armierungsstahles sorgt dafür, dass der Spiralanker innerhalb eines linear, elastischen Bereiches wie eine stark gewickelte Feder wirkt und die unterschiedlichen Mauerteile auf Dauer verbindet. Die Zugfestigkeit des Ausgangsmaterials wird im Herstellungsprozess mehr als verdoppelt (Tabelle 1).

Tabelle 1: Materialkennwerte Ruberstein® Spiralanker

Nenn Durchmesser	Ø 6 mm	Ø 8 mm	Ø 10 mm
Querschnittsfläche	8 mm <sup>2</sup>	10 mm <sup>2</sup>	13 mm <sup>2</sup>
max. aufnehmbare Zugkraft	7,2 kN	8,8 kN	10,7 kN
Zugkraft an der Streckgrenze	6,0 kN	7,5 kN	8,3 kN

Die stark hervorgehobenen Flügel über dem Kern (Abb. 1) machen die Verbundeigenschaften des Spiralankers gegenüber anderen Standard-Bewehrungsmaterialien deutlich überlegen und gewährleisten eine gleichmäßige Kraftübertragung ohne Auftreten von Lastkonzentrationen.



Abb. 1: Ruberstein® Spiralanker

## 2.2 Anwendung und Wirkungsweise

Durch das regelmäßige Einlegen von Spiralankern ( $l \geq 1$  m) in horizontale Mauerwerksfugen im Bereich von vertikalen Mauerwerksrissen können das ursprünglich vorhandene Mauerwerksgefüge der gerissenen Wandkonstruktion sowie die erforderliche (Zug-)Tragfähigkeit des Mauerwerkes wieder hergestellt werden (Abb. 2).



Abb. 2: Rissanierung mit Spiralankern Wohnhaus in Louny / Tschechien

Werden die Spiralanker um Gebäudeecken oder ganze Gebäudeteile herum geführt, lässt sich eine Fasswirkung erzielen, welche u.a. bei fehlenden oder desolaten Ringankern bzw. Ringbalken erwünscht ist. Nach demselben Prinzip können Gestaltungselemente der Fassade von historischen Gebäuden (z.B. Zinnen) stabilisiert und an das eigentliche Gebäude wieder „angehängt“ werden (Abb. 3).



Abb. 3: Stabilisierung von Zinnen am Arsenal in Wien / Österreich

Da das horizontale Verlegen der Spiralanker wie eine nachträgliche Mauerwerksbewehrung wirkt, lassen sich damit unter Einbeziehung des vorhandenen Mauerwerkes relativ einfach Träger über Öffnungen oder über weiche Bodenbereiche ausbilden (Abb. 4). Dies macht das System nicht nur für Sanierungsaufgaben interessant.

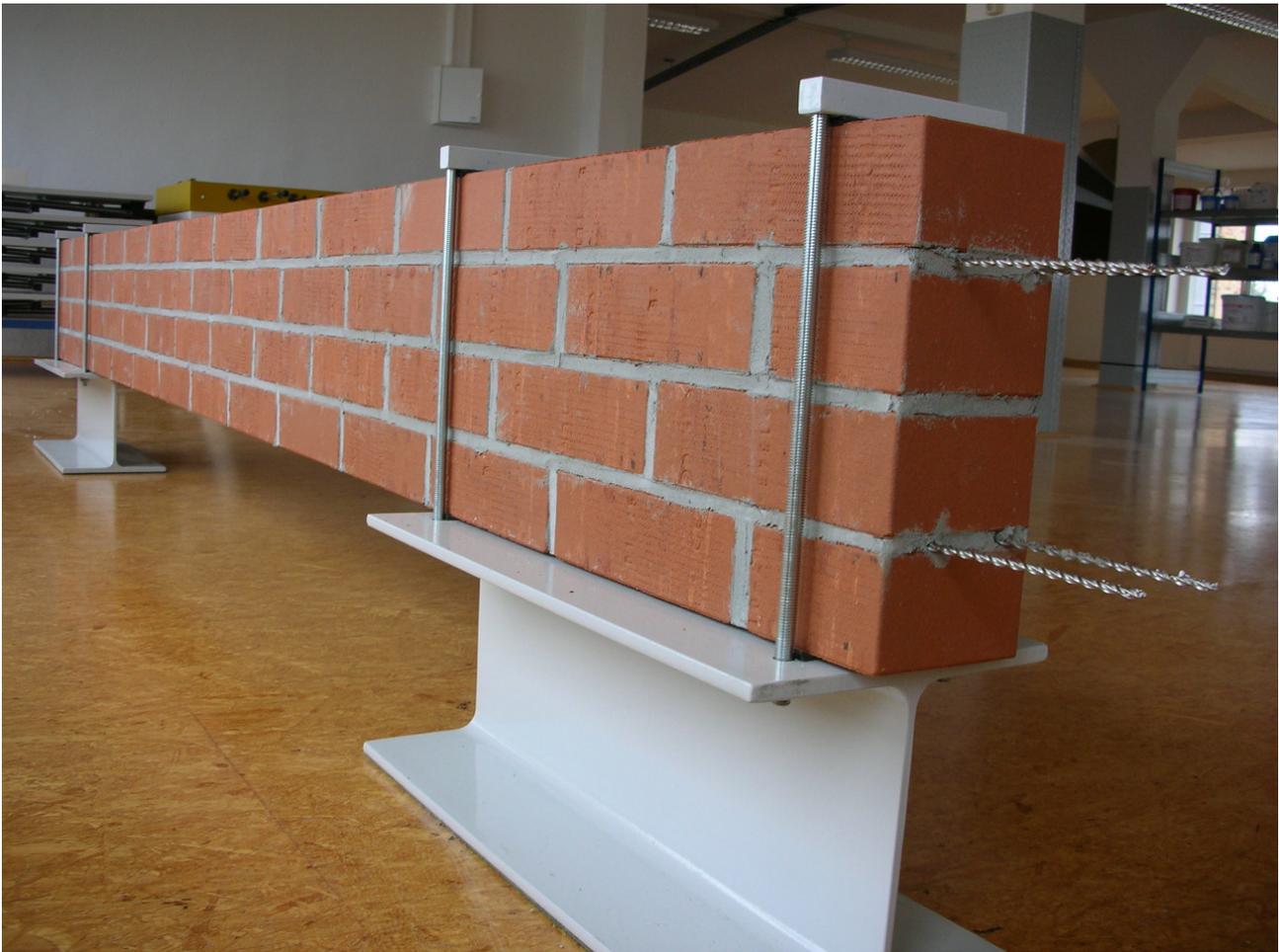


Abb. 4: Mit Ruberstein® Spiralanker bewehrter Mauerwerksträger (l = 2,00 m)

Im Rahmen von Umnutzungen bestehender Konstruktionen, welche beispielsweise mit der Schaffung neuer Mauerwerksöffnungen einhergehen, lässt sich das Spiralankersystem als komfortable Lösung zur statischen Mauerwerksverstärkung (Tragfähigkeitserhöhung) einsetzen. Bedeutung besitzt dies auch im Bereich von gemauerten Segmentbögen / Bogenstürzen, welche aufgrund von zunehmenden Beanspruchungen die auftretenden Lasten nicht mehr schadfrei abtragen können oder bereits Schädigungen in Form von Rissen aufweisen. In diesen Fällen kann oberhalb der gemauerten Bögen mit Hilfe des Spiralankersystems und des vorhandenen Mauerwerkes ein neuer bewehrter Mauerwerkssturz erzeugt werden, während der Mauerbogen nur noch als gestalterisches Element wirkt (Abb. 5). Bereits gelockerte oder gelöste Bogenstücke können dabei mit Spiralankernadeln an die tragfähige Konstruktion angehängen werden.

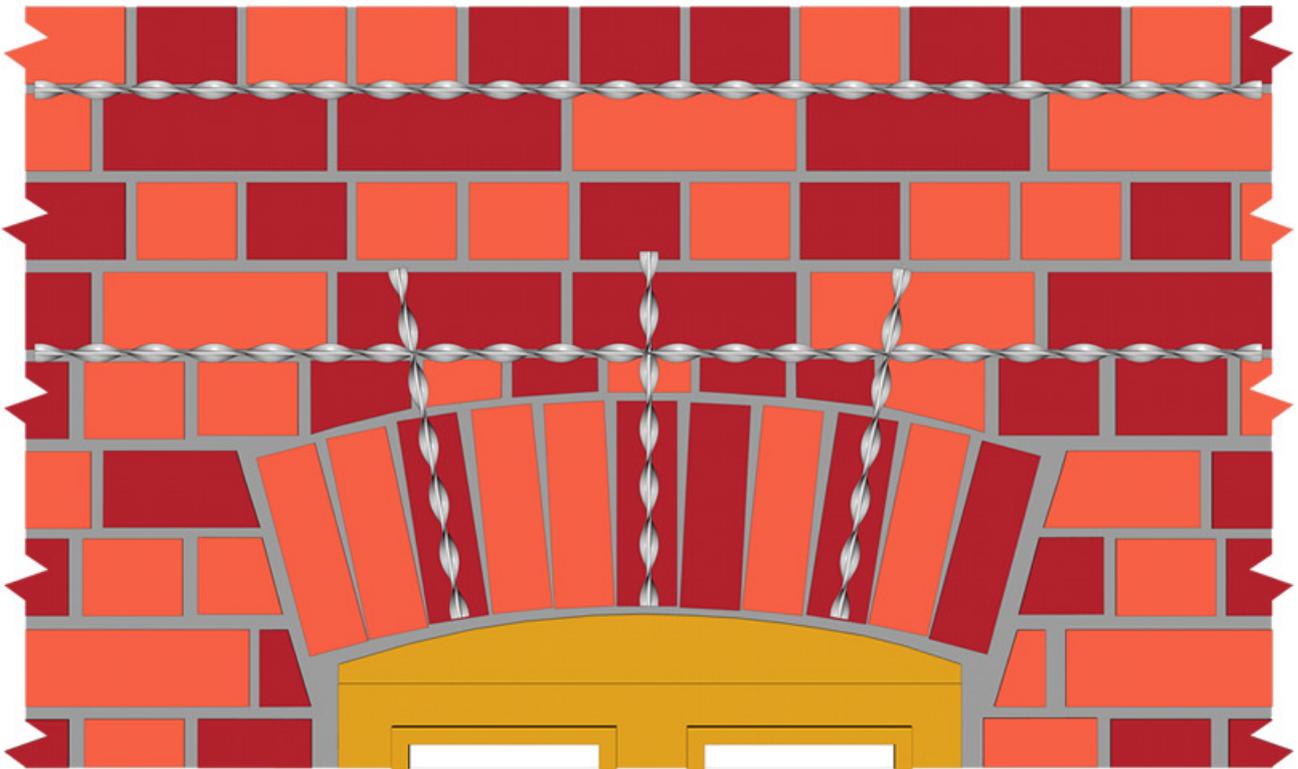


Abb. 5: Prinzipdarstellung Sanierung von Bogenstürzen

### 2.3 Ankermörtel

Der speziell für das Verfahren entwickelte Ruberstein<sup>®</sup> Ankermörtel ist ein zwei-komponentiger, 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. In seinen geprüften Kennwerten (Tabelle 2) erfüllt bzw. übertrifft der Ankermörtel die Anforderungen der Mörtelgruppe M20 nach DIN EN 998-2 [1] sowie der Mörtelgruppe MG IIIa nach DIN V 18580 [2].

Tabelle 2: Materialkennwerte Ruberstein<sup>®</sup> Ankermörtel

Prismendruckfestigkeit	27,5 N/mm <sup>2</sup>	Fugendruckfestigkeit	44,0 N/mm <sup>2</sup>
Biegezugfestigkeit	5,8 N/mm <sup>2</sup>	Haftscherfestigkeit	0,8 N/mm <sup>2</sup>

Der Ruberstein<sup>®</sup> Ankermörtel hat sich als ideales Alternativprodukt zu Polyesterharz erwiesen und ist immer dort von besonderem Nutzen, wo Brandrisiken eine Rolle spielen.

## 2.4 Werkzeuge und Zubehör

Neben den Hauptsystemkomponenten Spiralanker und Ankermörtel wurde ein ausge-reiftes Gerätesystem, angefangen von Montagewerkzeugen bis hin zu Prüfgeräten, entwickelt, welche vor allem für die Anwendungsfelder Vernadelung und Veranke-rung von Interesse sind. Für die hier vorrangig beschriebene horizontale Verlegung der Spiralanker zur Rissanierung und Mauerwerksverstärkung werden lediglich eine handelsübliche Fugenfräse sowie die zum System gehörende Mörtelpistole benötigt. Das Ruberstein® Spiralankersystem zeichnet sich somit nicht nur durch eine überzeu-gende Wirkungsweise, sondern auch durch eine einfache und schnelle Verarbeitbar-keit aus. Ergänzend hierzu stehen für eine Vielzahl von Anwendungsfällen des Ru-berstein® Spiralankersystems detaillierte Arbeitsbeschreibungen zur Verfügung.

## 2.5 Bemessungsansatz

Die Ermittlung der erforderlichen Ankeranzahl pro Sanierungsbereich lässt sich grundsätzlich nach folgender Formel (1) ermitteln:

$$n = \gamma \cdot \frac{\text{vorh. F}}{\text{zul. F}} \quad (1)$$

$\gamma$	Sicherheitsbeiwert
vorh. F	vorhandene Zugbeanspruchung / aufzunehmende Zugkraft [kN]
zul. F	pro Ankerlage aufnehmbare Zugkraft [kN]

Die aufzunehmende Zugkraft muss am konkreten Objekt / Sanierungsfall ermittelt werden. Ein möglicher Ansatz bei der Rissanierung ist die Bestimmung der (ehema-ligen) Zugtragfähigkeit des ungeschädigten Mauerwerkes.

Die pro Ankerlage aufnehmbare Zugkraft ergibt sich aus dem Minimum der Zugfes-tigkeit des Ankermaterials und der Verbundfestigkeit zwischen Spiralanker, Anker-mörtel und Mauerwerk. [3]

## 3. Literatur

- [1]: DIN EN 998-2, Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau – Mauermörtel
- [2]: DIN V 18580, Mauermörtel mit besonderen Eigenschaften
- [3]: M. Neubert, *Handbuch Mauerwerkssanierung mit dem Ruberstein® Spiralan-kersystem*, RSN-Verlag 2008

## **Autorenangaben:**



### **Dipl.-Ing. Michael Neubert**

Produktmanagement / Assistent der Geschäftsleitung

Rubersteinwerk GmbH

Michelner Straße 7 – 9, 09350 Lichtenstein

Tel.: +49 (37204) 63518

mobil: +49 (177) 5616500

E-Mail: [mneu@ruberstein.de](mailto:mneu@ruberstein.de)

Internet: [www.ruberstein.de](http://www.ruberstein.de)