
M. NODOUSHANI

INSTANDSETZUNG
VON NATURSTEINBRÜCKEN

INHALT

VORWORT DES AUTORS	5
1 EINFÜHRUNG	11
2 BRÜCKENBAU	13
2.1 Die allgemeine Bedeutung von Brücken	13
2.2 Die Entstehung des Gewölbebaus	16
2.3 Der Brückenbau der Römer	19
3 DIAGNOSE	21
3.1 Bestandsaufnahme und Bestandsuntersuchung	21
3.2 Baugrundschäden	23
3.3 Innenfüllungen	24
3.3.1 Innenfüllung von historischen Natursteinbrücken	24
3.3.2 Innenfüllung von mittels Caissons gegründeten Natursteinbrücken	26
3.4 Mauerwerksschäden	27
3.5 Risse	29
4 INSTANDSETZUNGSKONZEPT	31
4.1 Baugrundprobleme	31
4.1.1 Baugrundinjektionen	31
4.1.2 Nachträgliche Pfahlgründungen	32
4.1.3 Düsenstrahlverfahren bzw. Hochdruckinjektionsverfahren	33
4.2 Mauerwerksinstandsetzung	34
4.2.1 Instandsetzung der Natursteine des Mauerwerks (Mauerwerksaustausch)	34
4.2.2 Instandsetzung der Mauerwerksfugen	36
4.3 Sicherungsmaßnahmen	36
4.3.1 Sicherung der Fundamente und Pfeiler im unteren Bereich	37
4.3.2 Sicherung des Brückenoberbaus	38
4.3.3 Sicherung des Gewölbemauerwerks	39
4.3.4 Sicherung von Ufermauern	40
4.3.4.1 Stahlbetonbalken-Konstruktion	41
4.3.4.2 Kleinbohrpfahl- und Rückverankerungs-Konstruktion	42
4.4 Verankerungen	43
4.4.1 Verankerung mittels Nadelankern	43
4.4.2 Verankerung mittels Spannankern	43

4.5	Verpressungen	44	.44
4.6	Rißsicherung	45	.45
4.6.1	Gewölbe	45	.45
4.6.2	Brückenpfeiler	47	.47
4.7	Abdichtungsmaßnahmen	47	.47
4.7.1	Herkömmliche Abdichtungsmaßnahmen	48	
4.7.2	Abdichtungen mittels Injektionen	49)
4.7.2.1	Abdichtungen mittels Gelinjektionen	49	
4.7.2.2	Nachträgliche Abdichtung von Gewölbeauflagewänden	51	
4.7.2.3	Nachträgliche Abdichtung von Gewölberücken	51	
5	BAUSTOFFAUSWAHL	53	
5.1	Mauerwerksaustausch	53	53
5.2	Fugenmörtel	55	.55
5.3	Verpreßmörtel – Verpreßsuspension	57	7
5.4	Spritzbeton im Trockenspritzverfahren	58	8
5.5	Nadelanker	59	.59
5.6	Spannanker	60	.60
5.6.1	Konventionelle Spannanker	60	0
5.6.2	Spreiz-, Klebe- und Perfoanker	61	1
5.6.3	Glasfaserverbundanker	61	51
5.7	Verpreßblanzen, perforierte Verpreßblanzen und Perfolanzen	62	
6	AUSFÜHRUNGSTECHNOLOGIEN	64	
6.1	Baugrundverfestigung bzw. -tragfähigkeitserhöhung	64	
6.1.1	Bodeninjektion	64	.64
6.1.1.1	Verpreßblanzen bzw. -stützen	64	4
6.1.1.2	Perfolanzen	65	65
6.1.2	Einbau von Kleinbohrpfählen	65	65
6.2	Mauerwerksinstandsetzung	69	.69
6.2.1	Mauerwerksaustausch	69	69
6.2.2	Fugeninstandsetzung im Trockenspritzverfahren	70	
6.2.3	Kalziumkarbonat-Ausblühungen des neu eingebrachten Fugenmörtels	73	
6.3	Sicherungsarbeiten	74	.74
6.3.1	Sicherung der Gewölbeffläche	74	74

6.3.2	Sicherung der Seitenmauern bzw. -flächen des Brückenoberbaus	75
6.3.3	Sicherung der Brückenpfeiler	75
6.3.4	Sicherung durchgehender Mauerwerksrisse	76
6.3.5	Sicherung mit Spritzbeton im Trockenspritzverfahren	77
6.3.5.1	Die Untergrundvorbereitung	78
6.3.5.2	Der Spritzvorgang	78
6.3.5.3	Die Nachbehandlung	80
6.4	Bohrungen	80
6.5	Verankerungen	81
6.6	Verpressungen	82
6.6.1	Nachträgliche Verpressung von Brückenpfeilern	84
6.6.2	Von oben erfolgende Brückenpfeilverpressung	85
7	BEISPIELHAFTE INSTANDSETZUNGEN VON NATURSTEINBRÜCKEN	87
7.1	Instandsetzung der Natursteinbrücke „Steinerne Werrabrücke“ in Vacha	87
7.1.1	Schadensbild und Schadensursachen	87
7.1.2	Instandsetzungskonzept und -durchführung	88
7.2	Nachträgliche Anbindung von Pfeilervorsatzschalen	89
7.2.1	Schadensursachen	89
7.2.2	Instandsetzungskonzept	89
7.3	Nachträgliche Tragfähigkeitserhöhung und Stabilisierung von Brückenfundamenten	90
7.3.1	Schadensursachen	91
7.3.2	Instandsetzungskonzept	91
7.4	Nachträgliche Stabilisierung von Gewölbewiderlagern	92
7.4.1	Schadensursachen	92
7.4.2	Instandsetzungskonzept	92
7.5	Nachträgliche Herstellung von Fugenmörtel	92
7.5.1	Schadensursachen	92
7.5.2	Instandsetzungskonzept	93
8	SCHLUSSBETRACHTUNG	95
9	LITERATURVERZEICHNIS	98