

**Berichte aus dem  
Konstruktiven Ingenieurbau  
Technische Universität Berlin**

**Heft 24**

**Brigitte Ebner**

**Das Tragverhalten von mehrschaligem  
Bruchsteinmauerwerk im regelmäßigen  
Schichtenverband**

1	<b>EINLEITUNG</b>	19
2	<b>STAND DER FORSCHUNG</b>	21
2.1	Allgemeines zur Belastbarkeit von Mauerwerk aus natürlichen Steinen	21
2.2	Veröffentlichungen zum Tragverhalten von Mauerwerk	23
2.2.1	Einschaliges Mauerwerk	23
	-künstliche Steine	23
	-natürliche Steine	31
2.2.2	Mehrschaliges Mauerwerk	36
	-künstliche Steine	36
	-natürliche Steine	38
2.3	Zusammenfassung	40
3	<b>TRAGFÄHIGKEITSVERSUCHE AN MEHRSCHALIGEN WÄNDEN AUS BRUCHSTEINMAUERWERK</b>	43
3.1	Versuchsprogramm	43
3.2	Werkstoffe	45
3.2.1	Naturstein	45
3.2.2	Fugenmörtel	45
3.3	Herstellung und Prüfung der Mauerwerkskörper	46
3.3.1	Herstellung der Probekörper	46
3.3.2	Versuchsstand	48
3.3.3	Meßtechnik	50
3.3.4	Versuchsdurchführung	53
3.4	Versuchsauswertung	54
3.4.1	Wandkörper ohne Innenfüllung	54
3.4.2	Wandkörper mit einer Innenschicht geringer Festigkeit	60
3.4.3	Wandkörper mit einer Innenschicht hoher Festigkeit	65

<b>4</b>	<b>TRAGFÄHIGKEIT DES EINSCHALIGEN BRUCHSTEINMAUERWERKS</b>	<b>71</b>
4.1	Bruchkriterien	71
4.1.1	Bruchkriterium des Steins	71
4.1.2	Bruchkriterium des Mörtels	74
4.2	Spannungsverteilung im Mauerwerksprisma	76
4.2.1	Berechnungsmethoden	76
4.2.2	Spannungsverteilung im Mauerwerksprisma; lineare bzw. nichtlineare Berechnung	81
4.2.3	Einfluß von Geometrie- und Materialparameter	90
4.3	Spannungsverteilung in einer Mauerwerkswand insbesondere unter Berücksichtigung der Stoßfugen	98
4.3.1	Berechnungsmethoden	98
4.3.2	Einfluß von Geometrie- und Materialparameter	99
4.4	Spannungsverteilung in einer Bruchsteinmauerwerkswand	105
4.4.1	Einfluß von Kerben auf die Querspannung des Steins	105
4.5	Bruchmodell für Natursteinmauerwerk (Schichtenmauerwerk)	106
4.5.1	Bruchmodell für Mauerwerksprismen	107
4.5.2	Bruchmodell für eine Mauerwerkswand	110
4.5.3	Bruchmodell für eine Bruchsteinmauerwerkswand	113
<b>5</b>	<b>TRAGFÄHIGKEIT DES MEHRSCHALIGEN BRUCHSTEINMAUERWERKS</b>	<b>119</b>
5.1	Tragfähigkeit bei Ebenbleiben des Querschnitts	120
5.1.1	Spannungsverteilung	120
5.1.2	Bruchmodell der Außenschale	122
5.1.3	Bruchmodell der Innenschicht	125
5.1.4	Versuchsnachrechnung	127

5.2	Tragverhalten im Lasteinleitungsbereich	134
5.2.1	Numerische Berechnung der Spannungsverteilung	134
5.2.1.1	Spannungsverteilung im Wandquerschnitt	136
5.2.1.2	Einfluß von Geometrie- und Materialparameter	139
5.2.2	Analytische Berechnung mit Hilfe der Lösung für die Halbebene	146
5.2.3	Analytische Berechnung mit Hilfe der spezifischen Formänderungsenergie	150
5.2.4	Vergleich der Berechnungsverfahren	157
5.2.5	Versuchsnachrechnung	164
6	<b>EMPFEHLUNGEN ZUR ABSCHÄTZUNG DER TRAGFÄHIGKEIT</b>	167
6.1	Voruntersuchungen	168
6.2	Bestimmung der mechanischen Kennwerte	168
6.2.1	Bestimmung der Festigkeitswerte für den Naturstein	169
6.2.2	Bestimmung der Materialkennwerte des Mörtels	171
6.2.3	Bestimmung der einachsigen Druckfestigkeit der Innenschicht	173
6.3	Bestimmung der Tragfähigkeit einer ein- oder mehrschaligen Wand aus Bruchsteinen im regelmäßigen Schichtenmauerwerk	173
6.3.1	Spannungsverteilung in der mehrschaligen Wand	174
6.3.2	Bestimmung der Bruchspannung einer einschaligen Wand aus Werk- oder Bruchsteinen im regelmäßigen Schichtenverband	174
6.3.3	Bestimmung der Bruchspannung der Außenschale einer mehrschaligen Wand aus Werk- oder Bruchsteinen im regelmäßigen Schichtenverband	178
6.4	Beispiele	181
6.4.1	Beispiel 1	181
6.4.2	Beispiel 2	183

7	ZUSAMMENFASSUNG
	LITERATUR
	ANLAGEN

187

193