

Vergleichende Grundsatzuntersuchungen an einer neuartigen Bauform von Gebirgsankern

Von der Fakultät für Bergbau, Hüttenwesen und Geowissenschaften
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen
zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Ingenieurwissenschaften
genehmigte Dissertation

vorgelegt von
Diplom-Ingenieur Helmut Richter
aus Gelsenkirchen

Referent: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Dr.h.c. K. Spies

Korreferent: Universitätsprofessor Dr.-Ing. R. Thar

Tag der mündlichen Prüfung: 15. Mai 1997

Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangslage und Zielsetzung der Arbeit	1
2. Ankertechnik	5
2.1 Wirkung von Ankerausbau	7
2.2 Ankerbauarten und Einbringverfahren	11
2.2.1 Spreizanker	13
2.2.2 Rohranker	14
2.2.3 Vergußanker	15
2.2.4 Besondere Bauformen	17
3. Ankerausbau im Bergbau	22
3.1 Betriebliche Anwendungen	22
3.2 Probleme beim betrieblichen Einsatz von Ankerausbau	30
3.3 Kritische Bewertung des derzeitigen Standes der Ankertechnik	35
3.4 Der Lamellenanker	39
4. Vergleichende Belastungsversuche an eingebauten Gebirgsankern	46
4.1 Herleitung des Prüfkonzeptes	46
4.2 Prüffeld für Belastungsversuche an eingebauten Gebirgsankern	50
4.2.1 Zugprüfstand	51
4.2.2 Scherprüfstand	54
4.2.3 Rechnergestützte Meßwerterfassung	56
4.3 Umfang der Versuche	58
4.4 Zugversuche	60
4.4.1 Zugversuche an Rundstahlankern	60
4.4.2 Zugversuche an Lamellenankern	66
4.5 Scherversuche	71
4.5.1 Scherversuche an Rundstahlankern	71
4.5.2 Scherversuche an Lamellenankern	72

5. Meßergebnisse und Auswertung	74
5.1 Darstellung der Ergebnisse aus den Zugversuchen	74
5.1.1 Rundstahlanker	74
5.1.2 Lamellenanker	82
5.2 Vergleich der Verklebungsarten bei Zugversuchen	87
5.2.1 Rundstahlanker	87
5.2.2 Lamellenanker	90
5.3 Darstellung der Ergebnisse aus Scherversuchen	91
5.3.1 Rundstahlanker	92
5.3.2 Lamellenanker - Senkrechte Einbaulage	97
5.3.3 Lamellenanker - Parallele Einbaulage	101
5.4 Auswertung der Scherversuche	105
5.4.1 Einfluß der Verklebung	110
5.4.2 Vergleich der Ankerbauarten	113
5.5 Schlußfolgerungen	115
6. Anwendungsmöglichkeiten	119
6.1 Einsatz im Streckenvortrieb	119
6.2 Einsatz im Streb	124
7. Zusammenfassung	127
8. Literaturverzeichnis	131