

## Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Problemstellung	1
1.2	Aufgabenabgrenzung	2
1.3	Aufbau der Arbeit	2
2	Strecken im Steinkohlenbergbau	4
2.1	Gebirgsaufbau und Streckenarten	4
2.2	Spannungszustand im Gebirge	4
2.2.1	Spannungszustand im unverritzten Gebirge	5
2.2.2	Zusatzdruck	5
2.2.3	Spannungen am Hohlraum	5
2.3	Streckenverformungen und Bewegungen des Gebirges	7
2.3.1	Querschnittsverformungen in Gesteinsstrecken	8
2.3.2	Querschnittsverformungen in Flözstrecken ohne Abbau	10
2.3.3	Querschnittsverformungen in Abbaustrecken	11
2.3.4	Modelluntersuchungen zur Wirkung des Gebirgsdruckes	13
2.3.4.1	Strecken im homogenen Gebirge	15
2.3.4.2	Strecken im Gebirge unterschiedlicher Festigkeit	16
2.3.4.3	Strecken mit Abbaudurchgang	17
2.3.4.4	Ergebnisse und Bewertung der Simulationen	19
2.4	Anforderungen an den Ausbau	20
2.4.1	Ausbaustützdruck zur Konvergenzverminderung	20
2.4.2	Normalkräfte zur Aufnahme statischer Lasten	22
2.4.3	Nachgiebigkeit	23
3	Systembeschreibung des nachgiebigen Unterstützungsausbaus	30
3.1	Ausbauprofile	32
3.1.1	Spannungen im Profil	34
3.1.2	Kontaktkräfte	36
3.1.3	Ausbaustahl	38
3.2	Verbindungen für nachgiebigen Ausbau	39
3.2.1	Bauarten	39
3.2.2	Funktion der Gleitverbindungen	42
3.3	Ausbauquerschnitte	46

3.4	<b>Einflußfaktoren auf die Funktionsweise von Gleitbogenausbau</b>	47
3.4.1	<b>Ausbauerstellung</b>	49
3.4.2	<b>Arbeitsbereich</b>	49
3.4.3	<b>Reservebereich</b>	50
3.5	<b>Ausbaubemessung</b>	50
4	<b>Ausbauprüfung</b>	52
4.1	<b>Untertagebeobachtungen</b>	52
4.1.1	<b>Untersuchungen an einzelnen Ausbaubögen unter Tage</b>	52
4.1.2	<b>Großzahluntersuchungen an Ausbau unter Tage</b>	54
4.2	<b>Prüfstandsversuche mit Ausbau</b>	55
4.2.1	<b>Frühere Prüfstandsuntersuchungen</b>	56
4.2.2	<b>Bogenausbauprüfstand der DMT</b>	61
4.2.2.1	<b>Prüfmethode</b>	62
4.2.2.2	<b>Aufbau des Prüfstandes</b>	64
4.2.2.3	<b>Meßtechnik am Bogenausbauprüfstand</b>	65
4.2.2.4	<b>Versuchsablauf</b>	68
4.2.2.5	<b>Versuchsauswertung</b>	70
4.2.2.6	<b>Bewertungskriterien für Ausbau auf dem Bogenprüfstand</b>	72
5	<b>Untersuchung von Einflüssen auf die Funktion von Gleitbogenausbau</b>	74
5.1	<b>Einflüsse bei der Ausbauerstellung</b>	74
5.1.1	<b>Einflüsse auf die Schraubenvorspannkraft</b>	75
5.1.1.1	<b>Schraubenart und Schraubenzustand</b>	75
5.1.1.2	<b>Stahlqualität der Ausbausegmente</b>	79
5.1.1.3	<b>Anzugsdrehmoment der Verbindungsschrauben</b>	80
5.1.1.4	<b>Montagequalität</b>	81
5.1.2	<b>Einflüsse auf die Klemmkraft</b>	85
5.1.3	<b>Einflüsse auf den Einschubwiderstand</b>	86
5.2	<b>Einflüsse im Arbeitsbereich</b>	91
5.2.1	<b>Einflüsse auf die Tragkraft</b>	91
5.2.1.1	<b>Ausbaueigene Einflußgrößen</b>	92
5.2.1.2	<b>Äußere Einflüsse auf die Tragkraft</b>	97
5.2.2	<b>Einflüsse auf die Nachgiebigkeit von Gleitbogenausbau</b>	99
5.2.2.1	<b>Ausbaueigene Einflüsse auf die Nachgiebigkeit</b>	100

5.2.2.2	Äußere Einflüsse auf die Nachgiebigkeit	104
5.2.3	Einflüsse auf das Einschubverhalten	106
5.2.3.1	Ausbaueigene Einflüsse auf das Einschubverhalten	107
5.2.3.2	Äußere Einflüsse auf das Einschubverhalten	111
5.2.4	Einflüsse auf die Verformungen der Ausbausegmente	113
5.2.4.1	Ausbaueigene Einflüsse auf die Verformungen	114
5.2.4.2	Äußere Einflüsse auf die Verformungen	118
5.3	Einflüsse im Reservebereich	120
5.4	Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse	123
5.4.1	Schraubenvorspannkraft und Anfangsklemmkraft	123
5.4.2	Einfluß der Anfangsklemmkraft	124
5.4.3	Einfluß von Profilform und Verbindungsbauart	125
5.4.4	Einfluß des Profilgewichtes	126
5.4.5	Einfluß der Werkstoffeigenschaften	128
5.4.6	Einfluß des Ausbauquerschnittes	128
5.4.7	Einfluß der Ausbaugeometrie	128
5.4.8	Einfluß des Verformungsverhältnisses	129
5.4.9	Einfluß der Bettung und der Verformungskontur	130
6	Folgerungen für eine optimierte Anwendung von Gleitbögen	131
7	Zusammenfassung	133
8	Anlagen	135
9	Literaturverzeichnis	148