

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
1. Einleitung	1
1.1 Allgemeines	1
1.2 Beschreibung des Gleitbauverfahrens	2
1.3 Geschichtliche Entwicklung der Gleitbauweise	4
1.4 Aufgabenstellung	5
2. Stand der Erkenntnisse	7
2.1 Literaturlauswertung zur Technologie des Gleitschalungsbaus	7
2.1.1 Allgemeines	7
2.1.2 Empfehlungen zur Ausbildung der Schalhaut	7
2.1.3 Empfehlungen zur Wahl der Zementart und des Zementgehaltes	8
2.1.4 Empfehlungen zur Wahl der Betonzuschläge	8
2.1.5 Empfehlungen zur Betonkonsistenz und zum Wasser-Zement-Wert	9
2.1.6 Empfehlungen zur Verwendung von Zusatzmitteln, zum Einbringen des Betons und zur Verdichtung	9
2.1.7 Empfehlungen zur Gleitgeschwindigkeit	10
2.1.8 Empfehlungen zur Oberflächenbehandlung des Betons	10
2.2 Der Spannungszustand einer Betonwand bei Beanspruchung durch Reibungskräfte zwischen Gleitschalung und Beton	11
2.2.1 Allgemeines	11
2.2.2 Spannungen aus Betoneigengewicht	11
2.2.3 Schalungsdruck des Betons	13
2.2.4 Schalungsreibung	17
2.2.5 Mindestdicke von in Gleitschalung errichteten Wänden	20
2.3 Festigkeit von Bauwerksbetonen in Gleitbauten im Vergleich zur Festigkeit der Würfelproben	21
2.3.1 Allgemeines	21
2.3.2 Einfluß frühzeitigen "Entschalens", frühzeitiger Belastung und Austrocknung des Betons im jungen Alter auf die Druckfestigkeit des Bauwerksbetons	22
2.3.3 Einfluß von Erschütterungen auf die Festigkeitsentwicklung des Betons	29

	<u>Seite</u>	
2.3.4	An Gleitbauwerken festgestellte Betonfestigkeiten im Vergleich zu Festigkeiten von Würfelproben . . .	29
2.3.5	Vorausbestimmung der Festigkeitsentwicklung des jungen Betons	31
2.4	Zeitliche Entwicklung der Haft- und Gleitreibungswerte zwischen Schalung und Beton	34
2.5	Für den Gleitschalungsbau wichtige mechanische Eigenschaften des jungen Betons	39
2.5.1	Terminologie	39
2.5.2	Ansteifen, Erstarren und Erhärten des Betons . . .	41
2.5.3	Druckfestigkeit	44
2.5.4	Zugfestigkeit	48
2.5.5	Elastizitätsmodul	48
2.5.6	Bruchdehnung und Bruchstauchung	48
2.5.7	Lastunabhängige Verformung	52
2.5.8	Betontemperatur	54
3.	Eigene Untersuchungen	55
3.1	Rechnerische Ermittlung des Spannungszustandes einer Betonwand im Bereich der Gleitschalung . . .	55
3.1.1	Problemstellung und Lösungsweg	55
3.1.2	Berechnungsgrundlagen	59
3.1.3	Zusammenstellung der rechnerisch untersuchten Varianten	65
3.1.4	Darstellung und Deutung der Berechnungsergebnisse .	66
3.2	Tastversuche zur Klärung einiger für den Gleit- schalungsbau wichtiger Fragen	85
3.2.1	Notwendigkeit eigener Versuche	85
3.2.2	Versuchseinrichtung zur Ermittlung der Haft- und Gleitreibungswerte	85
3.2.3	Versuchsprogramm	88
3.2.4	Versuchsergebnisse	90
3.3	In Gleitschalung errichtete Versuchswände	99
3.3.1	Versuchsprogramm	99
3.3.1.1	Allgemeines	99
3.3.1.2	Wahl der Grundrißform und Größe der Versuchswände .	99
3.3.1.3	Wahl der Schalungsoberfläche	101

	<u>Seite</u>
3.3.1.4	Wahl der Betonzusammensetzung 101
3.3.1.5	Wahl der Gleitgeschwindigkeiten 103
3.3.1.6	Zeitwahl für die Versuchsdurchführung 104
3.3.1.7	Messung der Schalungsreibung 104
3.3.2	Versuchsdurchführung 104
3.3.2.1	Versuchszeitraum 104
3.3.2.2	Bei den Versuchen eingesetzte Gleitschalung . . 105
3.3.2.3	Betonzusammensetzung 108
3.3.2.4	Bewehrung der Versuchswände 114
3.3.2.5	Durchführung der Gleitversuche 114
3.3.2.6	Durchführung der Schalungsreibungsmessung . . . 116
3.3.3	Versuchsergebnisse 116
3.3.3.1	Bei Erstellung der Versuchswände aufgetretene Betonschäden 116
3.3.3.2	Betonqualität der Wandoberflächen 117
3.3.3.3	Meßergebnisse Schalungsreibung 120
3.3.3.3.1	Auswertung der Meßergebnisse 120
3.3.3.3.2	Einfluß von Kornform und Sieblinie auf die Schalungsreibung 121
3.3.3.3.3	Einfluß der Gleitgeschwindigkeit auf die Schalungsreibung 122
3.3.3.3.4	Einfluß der Zemente und der Zusatzmittel auf die Schalungsreibung 123
3.3.3.3.5	Einfluß der Zeit zwischen den Hubvorgängen auf die Schalungsreibung 124
3.3.3.4	Druckfestigkeit und Raumgewicht des Betons der Versuchswände 124
3.3.3.4.1	Durchführung der Prüfung 124
3.3.3.4.2	Meßwerte 126
3.3.3.5	Biegezugfestigkeit des Betons der Versuchswände 128
3.3.3.5.1	Zweck der Prüfung 128
3.3.3.5.2	Durchführung der Biegezugprüfung 129
3.3.3.5.3	Auswertung der Biegezugprüfung 130
3.3.3.6	Karbonatisierung der Versuchswände 137
3.3.3.6.1	Allgemeines 137
3.3.3.6.2	Bewitterung der Versuchswände 138
3.3.3.6.3	Messung der Karbonatisierungstiefe 139

	<u>Seite</u>	
3.3.3.7	Beurteilung und Deutung der Versuchsergebnisse	151
3.3.3.7.1	Beurteilung der festgestellten Oberflächengüte des Betons	151
3.3.3.7.2	Beurteilung der ermittelten Betondruckfestigkeiten der Versuchswände	155
3.3.3.7.2.1	Generelle Beurteilung	155
3.3.3.7.2.2	Einfluß der Zugabe von Steinkohleflugasche (Füller) auf die Druckfestigkeit	155
3.3.3.7.2.3	Einfluß frühzeitigen "Entschalens" des Betons auf die Betondruckfestigkeit	161
3.3.3.7.3	Beurteilung der Ergebnisse der Biegezugprüfung	164
3.3.3.7.4	Beurteilung der ermittelten Karbonatisierungstiefen	172
3.3.3.7.4.1	Generelle Beurteilung	172
3.3.3.7.4.2	Einfluß der Schalungsoberfläche und der Nachbehandlung der Betonoberfläche auf die Karbonatisierungstiefe	173
3.3.3.7.4.3	Einfluß der Gleitgeschwindigkeit auf die Karbonatisierungstiefe	174
3.3.3.7.4.4	Einfluß der Betonzusammensetzung auf die Karbonatisierungstiefe	174
3.3.3.7.4.5	Einfluß der Größe der Betondeckung auf die Karbonatisierungstiefe	178
3.3.3.7.4.6	Modellvorstellung zur Erklärung der Karbonatisierungsspitzen	178
4.	Vorausbestimmung der möglichen Gleitgeschwindigkeit	181
4.1	Voraussetzungen	181
4.2	Festlegung der Gleitgeschwindigkeit zur Erzielung "abreibfähiger" Betonoberflächen	182
4.3	Festlegung der Gleitgeschwindigkeit zur Vermeidung des Betonversagens	183
4.4	Zielsichere Herstellung von Sichtbeton bei Gleitbauten ohne Nachreiben der Betonoberfläche	189
4.5	Ausknicken der Kletterstangen	189

	<u>Seite</u>
5. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen	197
6. Aus den Untersuchungen abgeleitete Empfehlungen zur Technologie des Gleitschalungsbau	199
6.1 Ausbildung der Schalhaut und des Gleitschalungs- systems	199
6.2 Betonzusammensetzung	200
6.3 Durchführung der Gleitarbeiten	202
7. Schlußbemerkung und Ausblick	203
8. Literaturverzeichnis	204

Bilder: 1 - 101

Tabellen: 1 - 28