

Handbuch für den Betoneinbau mit Gleitschalungsfertigern.

Monolithische Profile und schmale Wege



1	Grundkonzept kleiner Gleitschalungsfertiger	9
1.1	KOMPONENTEN DES FERTIGERS	10
1.2	FAHRSTAND	12
1.3	AUFBAUVARIANTEN	14
2	Geräte und Einsatzbeispiele	21
2.1	MASCHINENTYPEN UND LEISTUNGEN	22
2.1.1	Gleitschalungsfertiger SP 15/SP 15i	22
2.1.2	Gleitschalungsfertiger SP 25/SP 25i	23
2.1.3	Gleitschalungsfertiger SP 61/SP 61i	24
2.2	EINSATZBEISPIELE	25
2.2.1	Bordsteine	25
2.2.2	Bordstein- / Rinnenprofil	26
2.2.3	Betonschutzwände	27
2.2.4	Kanäle	28
2.2.5	Fahrbahnen	29
2.2.6	Spurbahnen	30
3	Baustellenlogistik	33
3.1	GRUNDSÄTZE	34
3.2	HINWEISE ZUM SPANNEN VON LEITDRÄHTEN	38
4	Vorbereitung des Untergrundes	43
4.1	UNTERGRUND VON BETONPROFILIEN	44
4.2	UNTERGRUNDVORBEREITUNG MIT TRIMMER	46
5	Betonzuführung	49
5.1	FÖRDERBAND	50
5.2	ZUFÜHRSCHECKE	52
5.3	QUERBESCHICKUNG	54
5.4	MATERIALABLAGEN VOR DER MASCHINE	56
5.5	SCHÜTTE UND TRICHTER	57
5.6	SCHUBSTANGE	58

6	Betonformung/Offsetschalungen	61
6.1	FUNKTION/AUFBAU DER OFFSETSCHALUNG	62
6.2	OFFSETSCHALUNGSVARIANTEN	64
6.3	ZUSATZFUNKTIONEN	68
6.3.1	Kombi-Offsetschalung	68
6.3.2	Curb Depressor	70
6.3.3	Seitenschalung	71
6.3.4	Aufhängung	72
6.3.5	Höhenverstellung der Offsetschalung	73
6.3.6	Schnellwechselsystem	74
6.4	GRUNDSÄTZLICHE EINTEILUNG DER OFFSETSCHALUNGEN	76
6.5	SONDER-OFFSETSCHALUNGEN	78
7	Betonverdichtung	85
7.1	FUNKTIONSWEISE DER RÜTTLER	86
7.2	BAUFORMEN DER RÜTTLER	88
7.2.1	Gerade Rüttler	88
7.2.2	Gebogene Rüttler	88
7.3	ANTRIEBSARTEN DER RÜTTLER	89
7.3.1	Elektrische Rüttler	89
7.3.2	Hydraulische Rüttler	89
7.4	THEORETISCHER RÜTTLERWIRKKREIS	90
7.5	POSITIONIERUNG DER RÜTTLER	92
7.5.1	Offset-Einbau	92
7.5.2	Flächiger Einbau	94
7.6	FREQUENZMESSUNG	96
8	Nachbehandlung	99
8.1	WITTERUNGSSCHUTZ	100
8.1.1	Nachbehandlung mit Curing-Mitteln	100
8.1.2	Feste Abdeckungen	102
8.1.3	Kontinuierliches Befeuchten mit Wasser	103

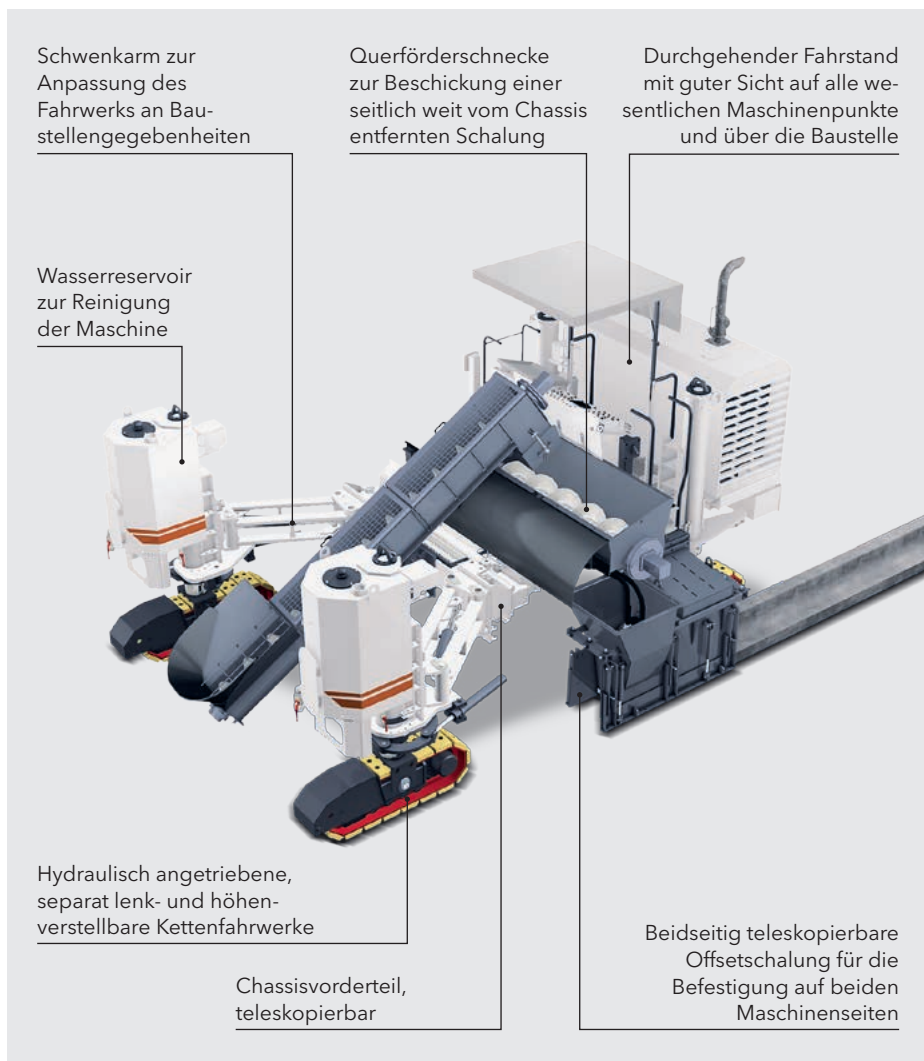
8.2	FUGEN SCHNEIDEN	104
8.2.1	Scheinfugen	104
8.2.2	Raumfugen	106
8.3	FUGEN VERSIEGELN	107
8.4	BETONPRÜFVERFAHREN	108
8.4.1	Prüfung von Frischbeton	108
8.4.1.1	Konsistenzprüfungen	109
8.4.1.2	Messung des Luftporengehaltes mit dem Druckausgleichsverfahren	118
8.4.2	Prüfung von ausgehärtetem Beton	120
9	Betonbewehrung	125
9.1	GRUNDLAGEN DER BEWEHRUNG	126
9.2	BEWEHRUNGSARTEN	128
10	Maschinenführung	133
10.1	NOTWENDIGKEIT EINER REGELUNG	134
10.2	MASCHINENFÜHRUNG MITTELS LEITDRAHT	136
10.2.1	Höhenregelung	136
10.2.2	Lenkregelung	137
10.2.3	Maschinenverhalten bei Geradeausfahrt in Abhängigkeit von der Position des Lenksensors	138
10.2.4	Maschinenverhalten bei Außenkurvenfahrt ohne Zusatzlenksensor	140
10.2.5	Maschinenverhalten bei Außenkurvenfahrt mit Zusatzlenksensor	142
10.2.6	Maschinenverhalten bei Innenkurvenfahrt	148
10.3	MASCHINENFÜHRUNG MITTELS 3D-SYSTEM	150
10.3.1	Einordnung der 3D-Steuerung	150
10.3.2	GPS/GNSS/GALILEO/GLONASS und digitales Geländemodell	150
10.3.3	Optische Messsysteme	152
10.3.4	Funktion	154
10.3.5	Nutzen	155
10.4	MASCHINENFÜHRUNG MITTELS AUTOPILOT	156
10.4.1	Das innovativste 3D-System	156
10.4.2	Systemübersicht	158
10.4.3	Das AutoPilot-System im Detail	160

11	Prozessbeeinflussende Parameter	165
11.1	BETONGEMISCH	166
11.2	EINBAUPARAMETER	167
11.3	MASCHINENEINSTELLUNGEN	168
11.4	WECHSELWIRKUNG MASCHINENGEWICHT/BETONAUFTRIEB	169
11.5	CHECKLISTE ZUR EINRICHTUNG EINER OFFSET-BAUSTELLE	170
11.6	CHECKLISTE ZUR EINRICHTUNG EINER INSET-BAUSTELLE	176
12	Einbaufehler und Fehlerbehebung	189
12.1	FOTOBEISPIELE MIT HANDLUNGSHINWEISEN	190
13	Berechnungsgrundlagen	197
13.1	EINBAUMENGE	198
13.1.1	Einbaumenge Offset	198
13.1.2	Einbaumenge Fahrbahn	199
13.2	EINBAULEISTUNG	200
13.2.1	Einbauleistung Offset	200
13.2.2	Einbauleistung Fahrbahn	201
13.3	FÖRDERLEISTUNG ZUFÜHRUNG	202
13.3.1	Förderleistung Schnecke	202
13.3.2	Förderleistung Band	204
14	Betonkunde	207
14.1	ZUSAMMENSETZUNG	208
14.2	GESTEINSKÖRNUNG UND SIEBLINIE	210
14.3	BETONEIGENSCHAFTEN	215
14.4	UNTERSCHIEDUNGSMERKMALE	216
14.5	HERSTELLUNG IN DER BETONMISCHANLAGE	217
14.6	GRÜNDE SCHLECHTER BETONQUALITÄT	218
15	Literaturverzeichnis und Fotonachweis	221

1 Grundkonzept kleiner Gleitschalungsfertiger

10
11

1.1 KOMPONENTEN DES FERTIGERS



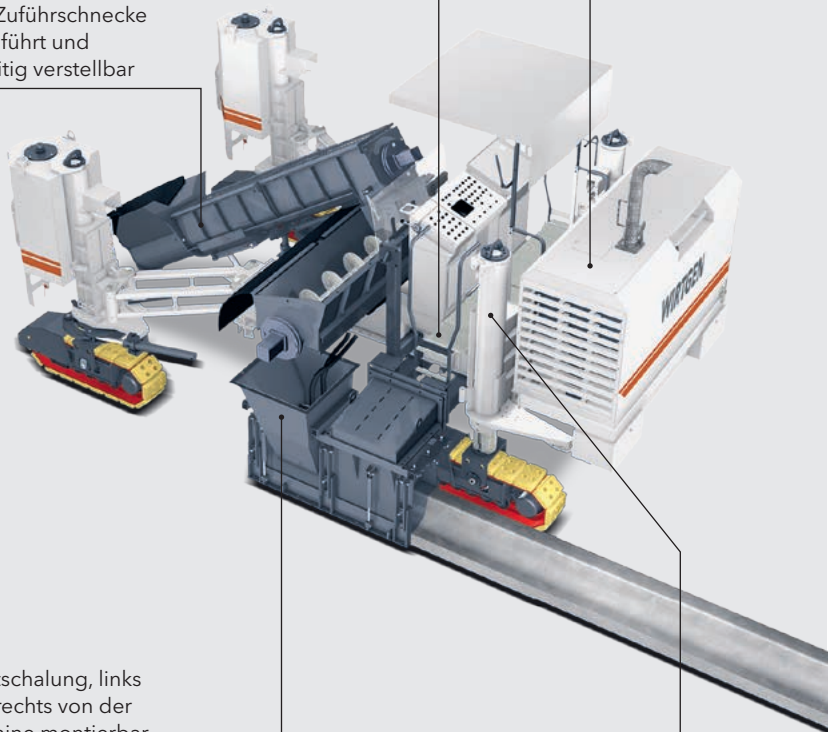
Betonzuführung wahlweise als Förderband oder Zuführschnecke ausgeführt und vielseitig verstellbar

Robustes Chassis

Antriebsaggregat

Offsetschalung, links oder rechts von der Maschine montierbar

Seitlich teleskopierbare Hubsäule mit Hubzylinder für die Höhenverstellung der Fahrwerke



2 Geräte und Einsatzbeispiele

22
23

2.1 MASCHINENTYPEN UND LEISTUNGEN

2.1.1 Gleitschalungsfertiger SP 15/SP 15i

Dieser WIRTGEN Gleitschalungsfertiger ist insbesondere für den Offset-Einbau kleiner monolithischer Profile wie Bordsteine oder Wasserrinnen vorgesehen.

Jedoch auch die Fertigung größerer Profile oder schmaler Betondecken gehört zum Programm. Die Maschine ist aufgrund ihrer kompakten Bauweise leicht zu transportieren.



	Gleitschalungsfertiger SP 15	Gleitschalungsfertiger SP 15i
Einbaubreite*	bis 1,8 m Inset	
Max. Einbauhöhe	1.300 mm Offset	
Motorleistung	92 kW / 123 HP / 125 PS	95 kW / 127 HP / 129 PS
Betriebsgewicht**	9,8 – 13,0 t	
Anzahl Fahrwerke	3	
Fahrtrieb	hydraulisch / Kettenfahrwerke	
Profilschalung Offset	ja	

* = Sonder-Einbaubreiten und Optionen auf Anfrage

** = Gewichte sind abhängig von der jeweiligen Ausstattung und Arbeitsbreite

2.1.2 Gleitschalungsfertiger SP 25 / SP 25i

Auch der SP 25/SP 25i wird für den Einbau von monolithischen Profilen im Offset-Verfahren eingesetzt. Die Schalungen können rechts oder links montiert werden. Im Offset-Verfahren ist mit dieser Maschine in Standardausführung (drei Fahrwerke) der Einbau von Betondecken bis zu 1,80 m Breite möglich, bei vier Fahrwerken 2,50 m. Im Inset-

Verfahren kann bis zu 2,50 m, mit speziellem Adapter auch 3,50 m breit eingebaut werden. Durch kundenspezifische Anpassungen lassen sich noch eine Vielzahl von Einbausituationen und Überbreiten realisieren.



	Gleitschalungsfertiger SP 25	Gleitschalungsfertiger SP 25i
Einbaubreite*	bis 3,5 m Inset	
Max. Einbauhöhe	2.000 mm Offset	
Motorleistung	118 kW / 158 HP / 160 PS	115 kW / 154 HP / 156 PS
Betriebsgewicht**	13,0 - 20,0 t	
Anzahl Fahrwerke	3 (optional 4)	
Fahrtrieb	hydraulisch / Kettenfahrwerke	
Profilschalung Offset	ja	

* = Sonder-Einbaubreiten und Optionen auf Anfrage

** = Gewichte sind abhängig von der jeweiligen Ausstattung und Arbeitsbreite

4 Vorbereitung des Untergrundes

44
45

4.1 UNTERGRUND VON BETONPROFILEN

Betonprofile sollten grundsätzlich auf befestigtem bzw. verdichtetem Untergrund verlegt werden. Dies kann ein befestigter Mutterboden oder eine Schottertragschicht – eventuell mit einer zusätzlichen Frostschuttschicht unterbaut – sein. Je nach Ausschreibung und Verwendungszweck wird aber auch eine zementgebundene Tragschicht als

Untergrund verwendet. In der Regel ist für Bordstein-/Rinnenprofile sowie Wegprofile ein befestigter Boden oder eine Schottertragschicht als Untergrund vorzusehen, für Betonschutzwände sind Tragschichten zu bevorzugen.

Profil Untergrund	Bordstein-/ Rinnenprofile	Fahrradweg / Streifen	Betonschutzwand
Loser, unbefestigter Untergrund	bedingt geeignet	bedingt geeignet	bedingt geeignet
Befestigter Boden	je nach Belastung gut geeignet	je nach Belastung gut geeignet	nicht geeignet
Schotter	je nach Belastung gut geeignet	je nach Belastung gut geeignet	nicht geeignet
Asphalt	geeignet	geeignet	geeignet
Zement bzw. HGT-Tragschicht	gut geeignet	gut geeignet	gut geeignet



Profileinbau auf Schotter



Fertigung einer Betonschutzwand auf Asphalt

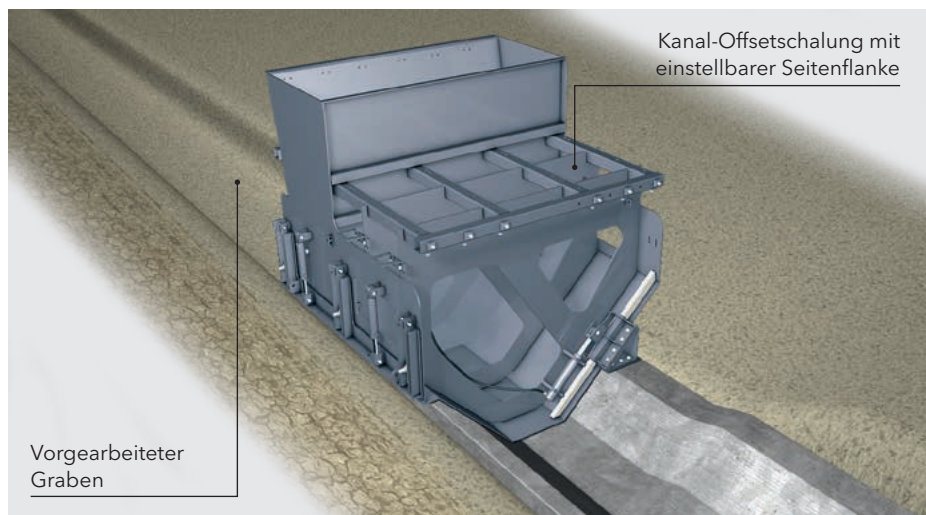
6 Betonformung / Offsetschalungen

80
81

6.5 SONDER-OFFSETSCHALUNGEN

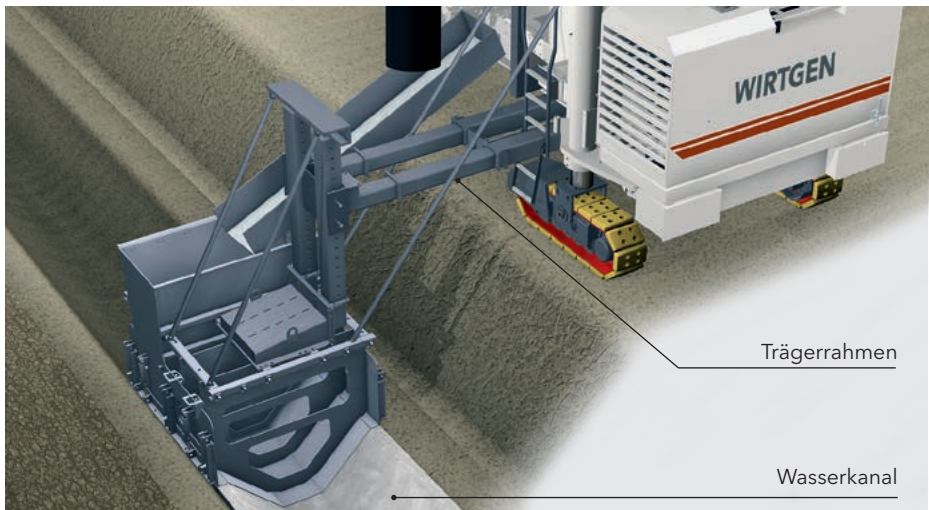


Dank der hydraulisch höhenverstellbaren Seitenflanken lassen sich unterschiedliche Tiefen problemlos einstellen. Die Seitenflanken passen sich der Grabenkontur stets genau an.





Die Baustellenumgebung – wie hier ein Abhang – verhindert gelegentlich das direkte Heranfahren an die Einbaustelle. Diese Sonderkonstruktion mit modifiziertem Träger-rahmen und Schütte ermöglicht den Einbau eines Wasserkanals, der weit entfernt von der Maschine ist. Zusätzlich sollte auf der Gegenseite ein Kontergewicht angebracht werden.



7 Betonverdichtung

94
95

7.5 POSITIONIERUNG DER RÜTTLER

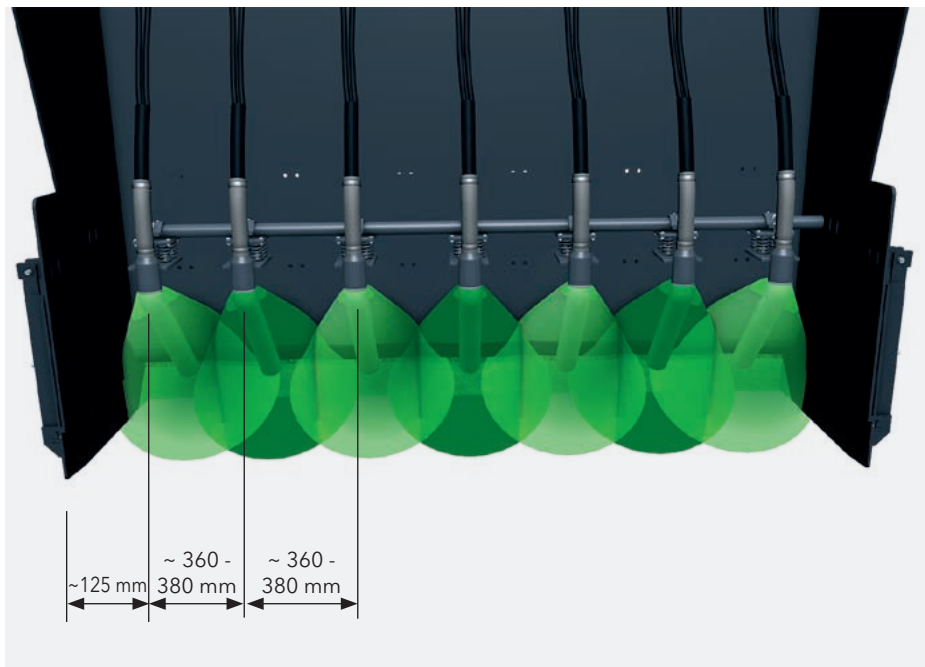
7.5.2 Flächiger Einbau

Für den flächigen Einbau gilt:

- > Rüttler vor der Insettschalung positionieren.
- > Der Beton muss über den gesamten Querschnitt gleichmäßig und vollständig verdichtet werden. Die Innenrüttler daher über die gesamte Fertigungsbreite gleichmäßig in Richtung und Höhe einstellen.
- > Den Abstand der Rüttler zueinander konstant halten, um das Entstehen von unverdichteten Bereichen zu verhindern.
- > Der Abstand von der linken und rechten Insettschalungsseite zum jeweils ersten Rüttler beträgt in der Regel ca. 125 mm, der Abstand der nachfolgenden Rüttler zueinander sollte zwischen 360 und 380 mm betragen.
- > Eine konstante Füllhöhe des Betons im Verdichtungsraum ist unbedingt einzuhalten, um hohe Verdichtungsqualität und Ebenheit sicherzustellen.



Gleichmäßige Anordnung der Rüttler



Überschneidende Wirkkreise der Rüttler