

A WIRTGEN GROUP COMPANY

 **VÖGELE**

# VÖGELE EINBAUFIBEL



> [www.voegele.info](http://www.voegele.info)

## WILLKOMMEN BEI VÖGELE

Unsere Einbaufibel hat sich als praktischer Ratgeber in allen unseren Vertriebsländern bewährt. Jetzt haben wir dieses Standardnachschlagewerk für Sie - alle Anwender und am Einbauprozess Beteiligten - inhaltlich und optisch auf den neuesten Stand gebracht. Orientiert an den Bedürfnissen der Anwender hat unser Expertenteam in der Neuauflage den Fokus weiter geschärft und sich auf die wesentlichen Eckpunkte des Asphalteinbaus konzentriert.

Die Einbaufibel beantwortet alle wichtigen Fragen zu Straßenfertigern, Einbaubohlen, Einbauparametern, Materialkunde und Spezialgeräten. Der gesamte Prozess des Asphalteinbaus wird übersichtlich dargestellt und auf den Punkt gebracht, denn wir alle wissen: Qualität entsteht, wenn von der Planung bis zur Fertigstellung der Baumaßnahme alle Parameter berücksichtigt werden. Die VÖGELE Einbaufibel ist und bleibt unverzichtbar für alle Einbauprofis, Auszubildenden und Studierenden, die sich mit der führenden Fertigertechnologie beschäftigen.

Wir freuen uns, Sie dabei zu unterstützen!

Axel Fischer; Mirko Hartung;  
Andre Felchner; Dennis Mauthe

## INHALT

### GRUNDKONZEPTION DES STRASSENFERTIGERS 12

|  |    |
|--|----|
| > Unterschiedliche Funktionsprinzipien von Baumaschinen und Straßenfertigern ..... | 14 |
| > Prinzipieller Aufbau eines Straßenfertigers.....                                 | 16 |
| > Das Prinzip der „Schwimmenden Bohle“.....  | 18 |
| > Theoretische Darstellung des Verfahrens der „Schwimmenden Bohle“.....            | 19 |
| > Antriebskonzepte für Straßenfertiger .....                                       | 20 |
| > Fertiger-Klassifizierung.....  | 24 |
| > Anwendungsbeispiele für Straßenfertiger.....                                     | 26 |
| > Einbauarten .....  | 26 |
| > SprayJet Technologie .....   | 28 |
| > InLine Pave .....  | 30 |
| > Einbaumaterialien .....  | 32 |

### DIE BOHLE 34

|   |    |
|---|----|
| > Generelle Unterschiede der Einbaubohlen ..... | 38 |
| > Ausziehbohle .....                            | 39 |
| > Starre Bohle .....                            | 39 |

### DIE AUSZIEHBOHLE..... 40

|   |    |
|---|----|
| > Elemente der Ausziehbohle .....               | 40 |
| > Verdichtungsvarianten .....                   | 42 |
| > Anbaumöglichkeiten .....                      | 44 |
| > Montage und Wartung des Teleskopsystems ..... | 46 |

### STARRE BOHLE..... 48

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| > Elemente der starren Bohle ..... | 48 |
| > Anbaumöglichkeiten .....         | 50 |
| > Grundeinstellungen.....          | 56 |

### BOHLEN FÜR DEN AMERIKANISCHEN UND AUSTRALISCHEN MARKT ..... 58

|   |    |
|---|----|
| > VF-Bohle (mit frontseitigen Ausziehteilen)..... | 58 |
| > VR-Bohle (mit rückseitigen Ausziehteilen) ..... | 60 |
| > Einsatzschwerpunkte VF-/VR-Bohle .....          | 62 |

**DIE BOHLE 34**

|   |    |
|---|----|
| > Seitenschild .....                          | 66 |
| > Mechanisch-hydraulisches Seitenschild ..... | 66 |
| > Hydraulisches Seitenschild von VÖGELE ..... | 68 |
| > VÖGELE Standard-Seitenschild .....          | 70 |
| > Kantenformer und Gleitschuhe .....          | 71 |
| > Bohlenheizung .....                         | 72 |
| > Wartungshinweise für Bohlen .....           | 74 |
| > Wichtig für den Bediener .....              | 74 |
| > Wöchentliche Wartung .....                  | 76 |

**EINBAUBEEINFLUSSENDE PARAMETER 78**

|  |    |
|--|----|
| > Generelles .....   | 80 |
| > Mischgut .....   | 82 |
| > Einbauparameter .....                                    | 83 |
| > Maschineneinstellungen .....                             | 84 |
| > Abhängigkeit von Tamper- und Einbaugeschwindigkeit ..... | 86 |
| > Empfehlungen zur Einstellung der Einbauparameter .....   | 88 |
| > Funktion der Bohlenhubzylinder .....                     | 90 |

**EINBAUHINWEISE/WAS IST ZU BEACHTEN? 92**

|   |            |
|---|------------|
| <b>VOR DEM EINBAU .....</b>   | <b>94</b>  |
| > Grundsätzliches .....   | 94         |
| > Berechnung der Einbaustärke .....                                       | 96         |
| > Witterungseinflüsse während des Asphalteinbaus .....                    | 100        |
| > Anforderungen an das Planum und den Untergrund .....                    | 101        |
| > Aufbau von Verteilerschnecke und Kanalblechen an der Ausziehbohle ..... | 104        |
| > Definieren und Vorbereiten des Trassenverlaufes .....                   | 106        |
| > Auswahl geeigneter Nivelliermittel .....                                | 108        |
| > Abrufen des Materials in der Mischanlage .....                          | 122        |
| > Richtige Positionierung des Nivelliersensors .....                      | 123        |
| <b>WÄHREND DES EINBAUS .....</b>  | <b>124</b> |
| > Ansetzen .....  | 126        |
| > Materialvorlage .....   | 128        |
| > Bauen von Nähten .....  | 129        |
| > Herstellung von Fugen .....   | 135        |
| > Einbau „heiß an kalt“ .....   | 136        |
| > Einbau „heiß an heiß“ .....   | 137        |
| > Aufgaben der Einbaumannschaft .....                                     | 138        |
| > 10 Schritte zum Einbauende .....  | 140        |
| <b>NACH DEM EINBAU .....</b>  | <b>142</b> |
| > Grundlagen für die Verdichtung im Asphaltbau .....                      | 142        |
| > Nachverdichtung durch Walzen .....                                      | 144        |
| > Die Verdichtungssysteme im Überblick .....                              | 149        |
| > Vorteile der Oszillation gegenüber Vibration .....                      | 150        |
| > Walzregeln und Vermeidung von Walzfehlern .....                         | 152        |
| > Dichte- und Ebenheitsmessung .....                                      | 153        |
| > Typische Schadensbilder im Asphaltbau .....                             | 154        |

**EINBAUFEHLER 158**

|   |     |
|---|-----|
| > Die drei wichtigen „M“ beim Einbau.....   | 160 |
| > Einbauprobleme, Einbaufehler .....  | 162 |
| > Unebenheiten durch Überfahren von Mischgut .....  | 162 |
| > Unebenheit durch zu großen Anstellwinkel .....  | 163 |
| > Anfahrbuckel.....   | 164 |
| > Kurzwellige Unebenheit quer zur Fahrtrichtung .....   | 165 |
| > Periodische Unebenheiten im Längsprofil.....  | 166 |
| > Entmischung allgemein.....  | 168 |
| > Querstreifen .....  | 171 |
| > Mittelstreifen .....  | 172 |
| > Streifen im Außenbereich.....   | 173 |
| > Materialnester in der Oberflächenstruktur .....   | 174 |
| > Abdrücke .....  | 175 |
| > Höhenversatz in Längsrichtung .....   | 176 |
| > Unterschiedliche Oberflächenstruktur durch Kornzertrümmerung .....  | 177 |
| > Systematische Eingrenzung von Einbaufehlern.....  | 178 |
| > Wellenbildung.....  | 179 |
| > Wellenbildung während des Einbaus über die gesamte Breite<br>in unregelmäßigen Abständen .....                | 179 |
| > Wellenbildung während des Einbaus über die gesamte Breite<br>in regelmäßigen Abständen .....                  | 180 |
| > Wellenbildung nur im Bereich der Auszieh- oder Anbauteile<br>rechts oder links .....                          | 181 |
| > Abdrücke im Belag, Anfahrbuckel, zu wenig Verdichtung .....   | 182 |
| > Bohle hinterlässt Abdrücke im Belag bei Stillstand des Fertigers,<br>besonders stark an der Hinterkante ..... | 182 |
| > Bohle hinterlässt bei stehendem Fertiger<br>gleichmäßige, starke Eindrücke im Belag .....                     | 183 |
| > Gleichmäßiger Anfahrbuckel über die gesamte Breite.....   | 184 |
| > Zu geringe Verdichtung über die gesamte Breite .....  | 185 |
| > Ungenügende Verdichtung unter dem Ausziehteil oder am Anbauteil.....  | 186 |

|  |     |
|--|-----|
| > Offene Oberfläche.....   | 187 |
| > Streifenbildung beim morgendlichen Einbaubeginn.....                     | 187 |
| > Aufgekratztes Material im Bereich der Ausziehteile .....                 | 188 |
| > Längsstreifen beim Einbau .....  | 189 |
| > Ständig oder zeitweise offene Oberfläche .....                           | 190 |
| > Entmischung.....   | 191 |
| > Entmischung in Längsrichtung im Bereich der Schneckenlager .....         | 191 |
| > Entmischungen in Längsrichtung in den äußeren Bereichen des Belages..... | 192 |
| > Entmischung quer zur Fahrtrichtung.....                                  | 193 |
| > Andere Probleme.....   | 194 |
| > Dünne Beläge können nicht eingebaut werden .....                         | 194 |
| > Keine Ebenheit in Querrichtung .....                                     | 195 |
| > Bitumenflecken.....  | 196 |

**MATERIALKUNDE 198**

|  |     |
|--|-----|
| > Allgemeiner Aufbau von Straßen .....         | 200 |
| > Herstellen von Asphaltmischgut.....          | 204 |
| > Benninghofen Recyclingsysteme.....           | 204 |
| > Recyclingsysteme Übersicht.....              | 206 |
| > Kaltzugabesystem.....                        | 208 |
| > Heißzugabesystem .....                       | 210 |
| > Kontinuierliche Herstellung von Asphalt..... | 212 |
| > Mischguttemperaturen in °C.....              | 214 |
| > Emulsionsarten für Sprühfertiger .....       | 216 |

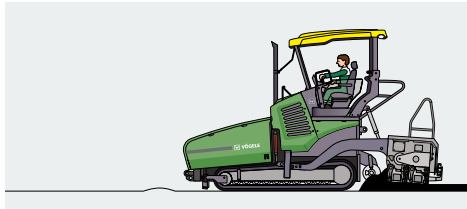
**SPEZIALGERÄTE UND SPEZIALVERFAHREN 218**

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| > Sprühtechnologie.....       | 220 |
| > Doppellagiger Einbau .....  | 224 |
| > Beschicker .....            | 230 |
| > MT 3000-3(i) Standard ..... | 231 |
| > MT 3000-3(i) Offset.....    | 231 |

**STICHWORTVERZEICHNIS 236**

### 1.3 DAS PRINZIP DER „SCHWIMMENDEN BOHLE“

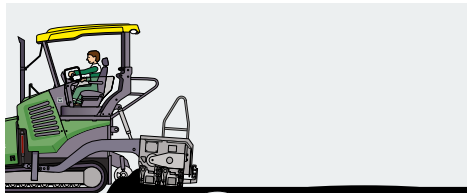
Der Straßenfertiger unterscheidet sich wesentlich von anderen Baumaschinen durch sein schwimmend gelagertes Arbeitsgerät. Das bedeutet, dass die Einbaustärke nur über den Anstellwinkel bzw. die Höhe des Zugpunktes der Bohle verändert wird. Dadurch können Unebenheiten beim Überfahren ohne Eingriff in die Steuerung reduziert werden.



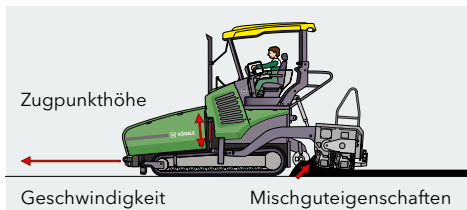
Kurzgestreckte Unebenheiten im Untergrund werden vor der selbstnivellierende schwimmende Bohle ausgeglichen.



Beim Überfahren größerer Unebenheiten verändert die schwimmende Bohle automatisch die Höhe des Bohlenzugpunktes und damit die Einbaustärke.



Je nach Größe des Anstellwinkels gelangt während der Vorwärtsfahrt entsprechend viel Einbaumaterial unter die Bohle und verändert die Einbaustärke harmonisch über eine längere Strecke.

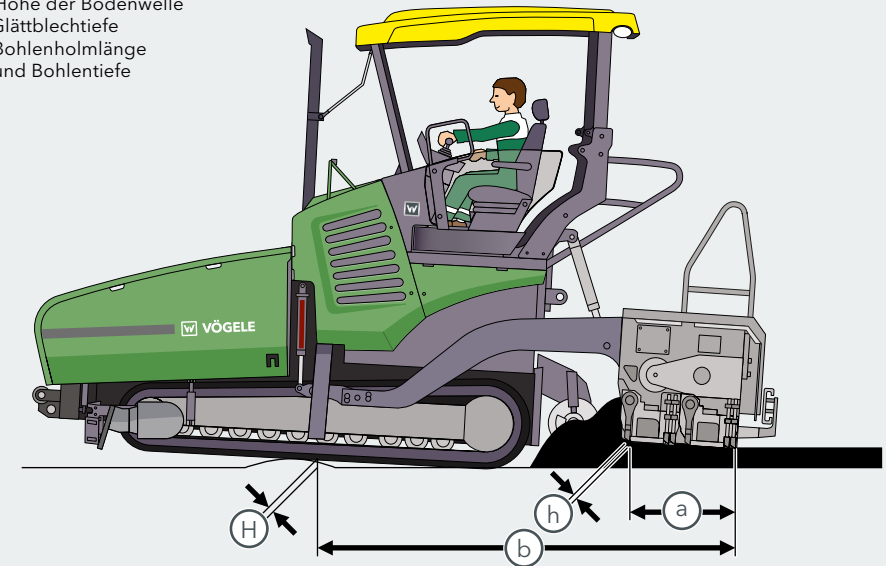


Die Reaktion der Bohle auf Bodenveränderungen ist abhängig von

- > Fahrgeschwindigkeit
- > Höhenänderung des Bohlenzugpunktes
- > Den Eigenschaften des Mischguts (Verdichtbarkeit, Tragfähigkeit)

### 1.4 THEORETISCHE DARSTELLUNG DES VERFAHRENS DER „SCHWIMMENDEN BOHLE“

h = Höhe nach Ausgleich  
 H = Höhe der Bodenwelle  
 a = Glättblechtiefe  
 b = Bohlenholmlänge und Bohlentiefe



Am gezeigten Beispiel des Überfahrens einer Bodenwelle lässt sich folgende Gesetzmäßigkeit ableiten: Aufgrund der fertigerotypabhängigen Länge (b), die sich aus der Bohlenholmlänge und der Glättblechtiefe zusammensetzt, ergibt sich beim Überfahren einer kurzweiligen Unebenheit ein Ausgleich von ca. 5:1. Unebenheiten über eine längere Strecke können nur durch eine aktive Regelung an den Nivellierzylindern ausgeglichen werden.

$$h = \frac{H \times a}{b}$$

#### HINWEIS

Die Ebenheit muss mit jeder Einbauschicht von unten nach oben zunehmen und hängt jeweils von der überbauten Schicht ab.

## 2.1 GENERELLE UNTERSCHIEDE DER EINBAUBOHLN

Die Einbaubohle ist das Herzstück des VÖGELE Einbausystems. Hier arbeiten die Verdichtungsaggregate, die für besonders kompakte und langlebige Einbauergebnisse sorgen. VÖGELE Bohlen gibt es in zwei Ausführungen: Ausziehbohlen (AB) und starre Bohlen (SB). Die Bohle, das Arbeitswerkzeug des Fertigers, hat die Aufgabe, das Mischgut über die gesamte Einbaubreite gleichmäßig zu verdichten und so ein geschlossenes Gefüge und eine ebene Oberfläche zu erzeugen. Die Verdichtungsaggregate der Bohle sollen eine möglichst hohe Vorverdichtung erzeugen, so dass unterschiedliche Einbaustärken nur einen geringen Einfluss auf das Walzmaß bei der Endverdichtung haben.

### AUSZIEHBOHLE

- ▣ Heute übliche, flexible Bohle
- ▣ Arbeitsbreite werkzeuglos hydraulisch verstellbar
- ▣ Enormes Einsatzspektrum
- ▣ Prädestiniert für Einsätze, die Variabilität und Anpassungsfähigkeit erfordern

Für die Verdichtung stehen verschiedene Aggregate zur Verfügung.

Die Abkürzungen für die Verdichtungsaggregate lauten wie folgt.

- T = Tamper (der Tamper wird durch eine Exzenterwelle in eine vertikale Bewegung versetzt).
- V = Vibration (Die Vibration wird durch eine Unwuchtwellen quer zur Fahrtrichtung auf dem Glättblech erzeugt).
- P = Presseleiste (Die Presseleiste wird hydraulisch mit einer Frequenz von ~ 70 Hz und einem Druck von max. 120 bar auf das Mischgut gedrückt).
- P1 = Ausführung mit einer Presseleiste.
- P2 = Ausführung mit zwei Presseleisten.

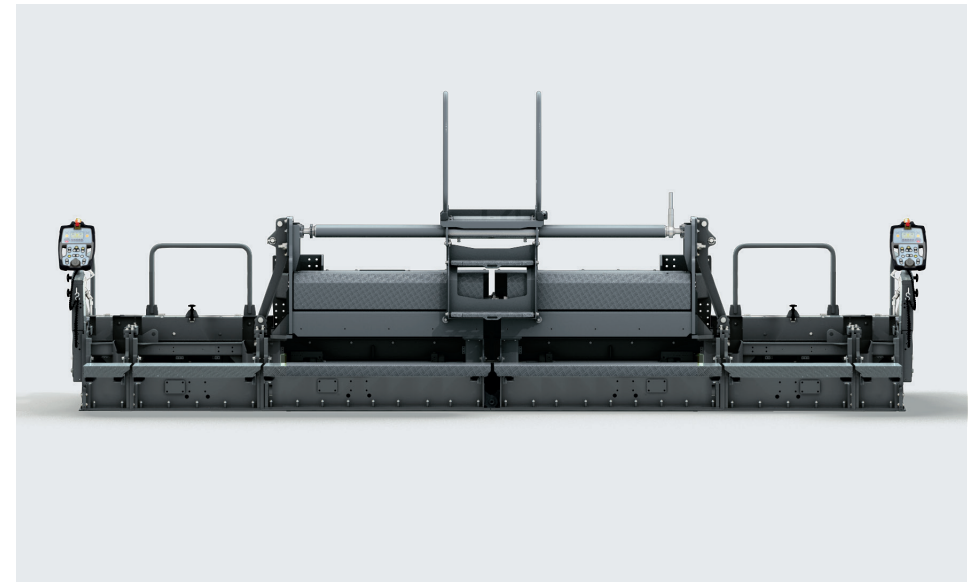
### STARRE BOHLE

- ▣ Große Arbeitsbreiten
- ▣ Vielseitig einsetzbar durch optional montierbare, hydraulisch ausfahrbare Elemente
- ▣ Hohe Profilgenauigkeit
- ▣ Geeignet für Einbauverfahren mit Hochverdichtung, wie HGT, RCC und PCC



**AUSZIEHBOHLE**

AB 600, Einbaubreite 6,00 m

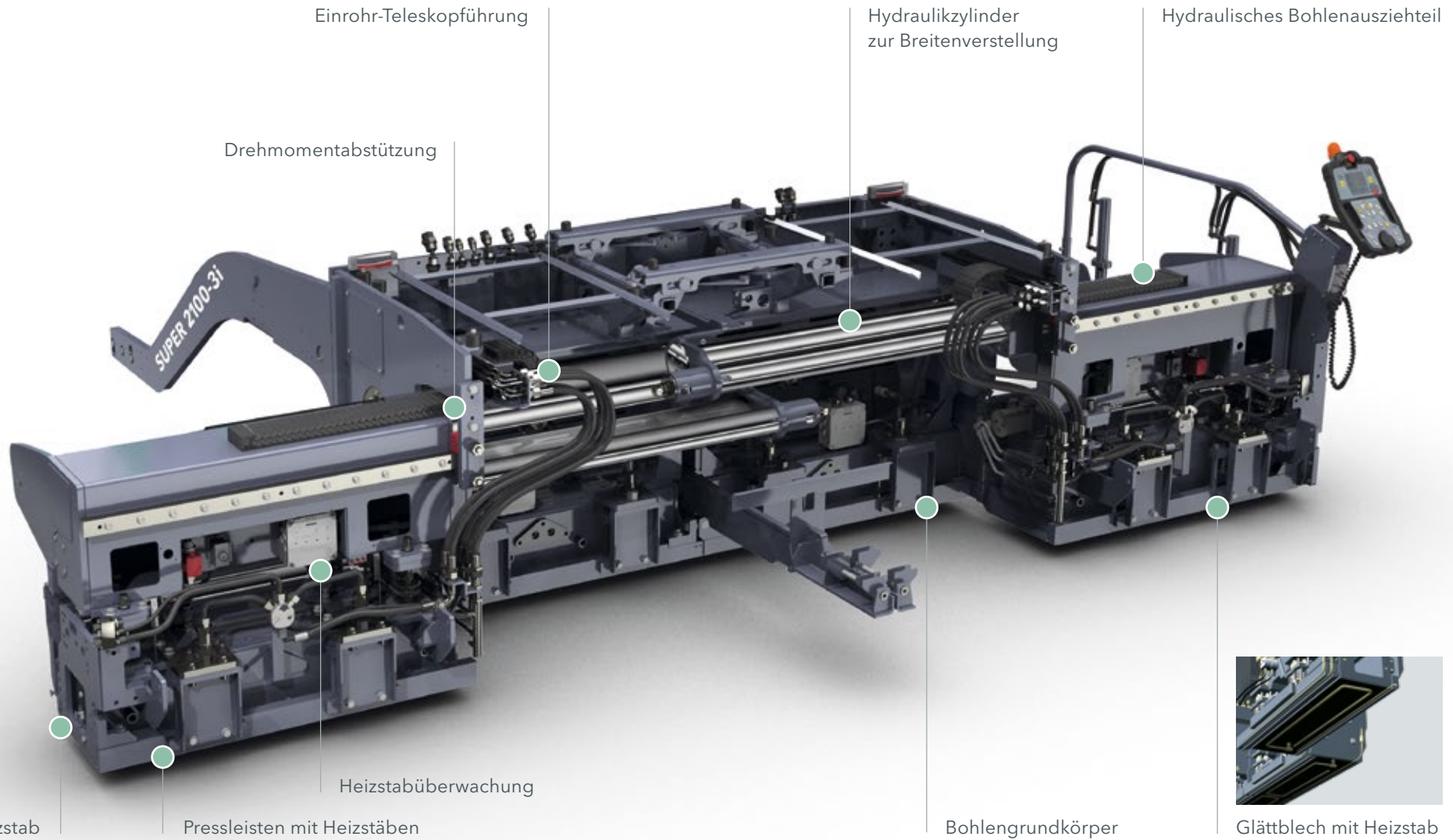


**STARRE BOHLE**

SB 350, Einbaubreite 6,00 m

## 2.2 DIE AUSZIEHBOHLE

### 2.2.1 ELEMENTE DER AUSZIEHBOHLE



## 4.1 VOR DEM EINBAU

### 4.1.1 GRUNDSÄTZLICHES

- Vor Baubeginn ist die minimale und maximale Einbaubreite zu ermitteln und der Fertiger entsprechend auszurüsten.
- Der Ablauf des Einbaus ist mit anderen Arbeitskolonnen so abzustimmen, dass die Beschickung gewährleistet ist und ein zu frühes Überfahren des heißen Mischgutes vermieden wird.
- Die Transportfahrzeuge sind so zu disponieren, dass eine kontinuierliche Materialversorgung mit möglichst geringen Standzeiten erfolgen kann.
- Rücksprache mit dem/den Ansprechpartner(n) der Mischanlage, ob die Mischgutversorgung wie geplant sichergestellt ist.
- Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Fertiglers (Füllstände, elektrische und hydraulische Funktionen etc.).
- Die auf dem Mischgut liegende Plane, die das Auskühlen des heißen Materials im Transportfahrzeug verhindern soll, darf erst kurz vor dem Abkippen entfernt werden.





## 4.2 WÄHREND DES EINBAUS

### 4.2.7 AUFGABEN DER EINBAUMANNSCHAFT

#### BESCHICKERFAHRER:

- Gefahrenbereiche kontrollieren.
- Gerät für jeden Einsatz vorbereiten und nach jedem Einsatz reinigen.
- Kommunikation mit Mischgut-LKW
- Auf ständige Befüllung des Beschickers achten.
- Fahrzeug ordnungsgemäß bedienen.
- Auf richtigen Materialabwurf (Richtung und Höhe) vom Förderband in den Aufnahmebehälter des Fertigers achten.
- Den Aufnahmebehälter nicht überfüllen und auf ungehinderten Materialabwurf achten.

#### FERTIGERFAHRER:

- Maschine für jeden Einsatz vorbereiten und nach jedem Einsatz reinigen.
- Fertiger sachgerecht bedienen.
- Aufenthalt von Personen im Gefahrenbereich des Fertigers nicht dulden. Gegebenenfalls Einbauprozess unterbrechen.



- Projektbezogen richtig lenken.
- Auf ständige Befüllung des Materialbehälters achten.
- Auf richtige Mischgutvorlage und Schneckenhöhe achten.
- Abstand Beschicker - Fertiger im Auge behalten.
- In regelmäßigen Abständen Sichtkontrolle des eingebauten Materials hinter dem Fertiger durchführen.
- Walzergebnis (Oberflächenschluss, Ebenheit) in regelmäßigen Abständen visuell kontrollieren.

#### BOHLENBEDIENER:

- Maschine für jeden Einsatz vorbereiten und nach jedem Einsatz reinigen.
- Bohle bedienen und ggf. Einstellungen an der Bohle ändern.
- Auf korrekte Stellung des Seitenschiebers achten.
- Auf korrekte Nivellierung achten. Sollhöhe und Querneigung überprüfen.
- Anstellwinkel der Bohle und Asphaltbeschaffenheit beachten.
- Einbaustärke regelmäßig mit Zollstock oder Dickenmessgerät kontrollieren.
- Vorgegebene Einbaubreite einhalten (durch entsprechendes Ein- und Ausfahren der Bohle).
- Auf Personen und Fahrzeuge im unmittelbaren Gefahrenbereich achten.

#### KONTROLLE (POLIER, EINBAUMEISTER, BAULEITER):

- Auf korrekte Materialanlieferung achten (Temperatur, Homogenität, Materialspezifikation, Qualität).
- Materialmengen bei der Mischanlage abrufen bzw. bei Unterbrechungen reduzieren oder abbestellen.
- Materialbegleitscheine entgegennehmen und kontrollieren.
- Vergleich der angelieferten mit der eingebauten Materialmenge.
- Reibungslose Arbeitsabläufe (von der Materialanlieferung über die Beschickung bis zur Arbeit der Fertigerfahrer und Bohlenbediener) planen und sicherstellen.
- Arbeitssicherheitsgerechtes Verhalten aller Beteiligten sicherstellen und ständig kontrollieren.
- Einbauergebnis hinter dem Fertiger und hinter den Walzen überprüfen und ggf. optimieren.
- Die Ebenheit ist während des Einbaus und nach Abschluss der Baumaßnahme mit einer 4-m-Latte und einem Messkeil entsprechend den Vorgaben zu kontrollieren.

## 5.1 DIE DREI WICHTIGEN „M“ BEIM EINBAU



Nicht nur in Deutschland müssen Bauunternehmen die Funktionsfähigkeit einer Straße für einen vertraglich festgelegten Zeitraum gewährleisten. Ein wirtschaftlicher Einbau setzt daher eine lange Lebensdauer der Straße voraus. Diese wird vor allem durch einen prozesssicheren Einbau gewährleistet, bei dem Qualität kein Zufallsprodukt ist.

Um einen optimierten Mischguteinbau zu erreichen, sollten daher vor Beginn jeder Baumaßnahme die grundlegenden Fragen zu den drei wichtigen „Schlüsselfaktoren“ des Einbaus, nämlich Maschinentechnik, Material und Mitteleinsatz, bestmöglich geklärt werden:

### HINWEIS

Bei auftretenden Unregelmäßigkeiten ist eine frühzeitige Reagieren von großer Bedeutung. Es ist zu prüfen, ob eine Fortführung der Arbeiten im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit sinnvoll ist.



### MASCHINENTECHNIK:

- ▣ Welche Einbaubreite?
- ▣ Welche Einbaustärke?
- ▣ Welche und wie viele Fertiger?
- ▣ Welcher Bohlentyp?
- ▣ Welche Bohlenausführung (Ausziehteile, Verdichtungsvariante etc.)?
- ▣ Welche Einbaugeschwindigkeit?
- ▣ Welche Tamperdrehzahl?
- ▣ Welcher Pressleistendruck?
- ▣ Wie soll die Nivellierung erfolgen?



### MATERIAL UND VORBEREITUNG:

- ▣ Welche Qualität hat der Unterbau?
- ▣ Welches Material soll verwendet werden (Materialzusammensetzung, Belastungsklasse)?
- ▣ Welche Körnung? (Verhältnis Einbaudicke zu Größtkorn beachten).
- ▣ Wie viel Material wird pro Tag bzw. pro Stunde benötigt / geliefert?



### MITTELEINSATZ:

- ▣ Aus wie vielen Werken soll das Mischgut bezogen werden?
- ▣ Wie viele Lkw sollen eingesetzt werden?
- ▣ Wie erfahren ist das Einbauteam?
- ▣ Welche und wie viele Walzen werden benötigt?

**JOSEPH VÖGELE AG**

Joseph-Vögele-Str. 1  
67075 Ludwigshafen  
Germany

T: +49 621 8105-0

F: +49 621 8105-461

M: [marketing@voegele.info](mailto:marketing@voegele.info)

 [www.voegele.info](http://www.voegele.info)