

# Vorgespannte Flachdecken mit Vorspannung ohne Verbund: Optimierte Ausführungstechnik im Zusammenspiel der Gewerke

Prok. DI Klaus Breit

Grund-, Pfahl- und Sonderbau, Himberg

## 1 Einleitung

Bereits vor ca. 20 Jahren wurden in Österreich die ersten größeren Projekte unter Verwendung von Vorspannung ohne Verbund erfolgreich abgewickelt. Verwendet wurden damals Einzel-litzensysteme, die mit relativ großem (Einbau-) Aufwand in die Flachdecken verlegt wurden. Notwendig waren damals Unterstellungen in einem Abstand von ca. 1,0 m, um eine Anpassung an die gewünschte Kabelgeometrie zu erreichen. Das Verlegen der Spannkabel konnten damals nur Spezialisten der Vorspannfir- men durchführen, bedingt durch die Komplexität des Vorganges.

Hervorgerufen durch den großen Arbeitsaufwand und den daraus resultierenden hohen Kosten einerseits und durch die niedrigen Preise für Schlaffstahl andererseits wurde es dann einige Jahre ruhiger um das Vorspannen von Flachdecken.

Erst mit der Entwicklung der „Freien Spanngliedlage“ und den damit einhergehenden Vereinfachungen sowohl in der statischen Berechnung als auch beim Einbau auf der Baustelle erlangte dieses Produkt wieder große Bedeutung.

Nachfolgend wird dieser vereinfachte Herstellungs- und Einbauvorgang näher beschrieben.

## 2 Der Aufbau von Spanngliedern ohne Verbund

Im Wesentlichen bestehen Spannkabel zur Herstellung vorgespannter Flachdecken ohne Verbund aus folgenden Systemkomponenten:

- Das Zugglied besteht in der Regel aus 1 bis 4 Spannstahllitzen der Güte St 1570/1770 mit einem Durchmesser von 15,7 mm und einer Querschnittsfläche von 150 mm<sup>2</sup> je Litze (F150). Die Litzen werden werkseitig mit einem PE-Mantel versehen. Zusätzlich wird beim Aufbringen des PE-Mantels Kor-



Abbildung 1: Vorgespannte Flachdecke

rosionsschutzmasse eingebracht, sodass diese Spannglieder hervorragend gegen Korrosion geschützt sind.

- Spannverankerungen für 1, 2 oder 4 Litzen F150: An den Spannverankerungen wird nach Erhärten des Betons die Vorspannung über spezielle Vorspannpresen eingebracht.
- Festverankerungen ebenfalls für 1, 2 oder 4 Litzen F150: Diese sind fix mit den Kabeln verbunden, werden in die Bewehrung mit eingebaut und ermöglichen die Einbringung der Vorspannkraft in den Beton.
- Spanngliedkupplungen: ermöglichen die Verlängerung von Spannkabeln über Bauabschnittsfugen hinweg.

## 3 Die freie Spanngliedlage

Im Prinzip lässt sich der Arbeitsvorgang zur Herstellung von Vorspannung ohne Verbund in freier Spanngliedlage in 4 Schritte unterteilen:

- Anlieferung und Lagerung der Spannkabel
- Einbauen und Verlegen inklusive Montage der Spannköpfe
- Vorspannen der Spannkabel, Ergänzen des Korrosionsschutzes
- Verschießen der Spannkopfnischen

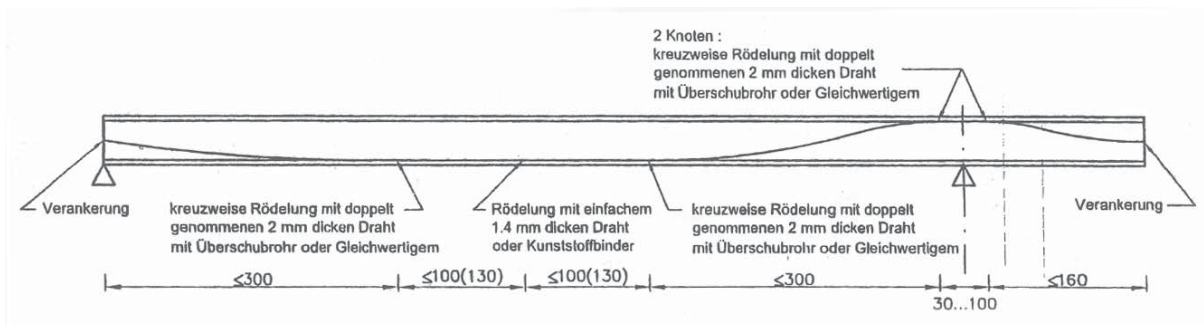


Abbildung 2: Freie Spanntragleiste – Schemaskizze

### 3.1 Die Anlieferung und die Lagerung

Im Wesentlichen werden heute werksgefertigte Spannkabel auf die Baustelle geliefert, d. h. die Spannkabel werden werkseitig auf die richtige Länge abgelängt und die erforderlichen Festköpfe bereits im Werk montiert. Aufwändige Korrosionsschutzmaßnahmen sind für den kurzen Zeitraum zwischen Anlieferung und Einbau nicht erforderlich, da die Spannkabel durch den PE-Mantel der Spanntritzen bestens gegen Korrosion geschützt sind. Wesentlich ist, dass Verletzungen dieses PE-Mantels vermieden werden.

### 3.2 Der Einbau der Spannkabel in „Freier Spanntragleiste“

Abb. 2 zeigt den Verlauf eines Spannkabels in freier Spanntragleiste. Wesentlicher Gedanke der Technik der freien Spanntragleiste ist es nun, dass die Spannkabel nur an den Verankerungen und an einigen wenigen Punkten an der oberen Bewehrungslage befestigt sind. Ausgehend von diesen Befestigungspunkten verlaufen die Spanntragleisten dann „frei“ entsprechend ihrer Eigensteifigkeit nach unten auf die untere Bewehrungslage, wo sie dann mit entsprechender Rödellung fixiert werden.

Für die Praxis ergibt sich daher folgender Ablauf:

- Herstellen der Deckenabschalungen und Verlegen der unteren Bewehrung
- Montage der Spannverankerungen an der Abschalung; Einheben der Spannkabel auf die untere Bewehrungslage
- Einbau der oberen Bewehrungslage
- Anheben der Spanntragleisten und Befestigung an der oberen Bewehrungslage
- Betoniervorgang

Die Abbildungen 3, 4 und 5 zeigen die zuvor beschriebenen Arbeitsschritte. Unbedingt erforder-

lich vor dem Einbringen des Betons ist eine Kontrolle, ob die Spanntragleisten entsprechend den Zulassungen an den Bewehrungen fixiert sind – dies um ein Verschieben der Spanntragle-



Abbildung 3: Verlegen der Spanntragleisten



Abbildung 4: Montage der Spannverankerung inkl. Nischenaussparung



Abbildung 5: In die Bewehrung verlegter Festkopf

der während des Betoniervorganges zu verhindern.

Die Montage der Spannverankerungen ist durch Verwendung standardisierter Aussparungskörper einfach und äußerst schnell machbar. Für eine Einzellitzenverankerung ist lediglich eine Bohrung Dm 35 mm herzustellen, anschließend wird der wiedergewinnbare Aussparungskörper aufgeschoben, die Litze durchgesteckt und mittels ebenfalls wieder verwendbaren Montagestutzen befestigt. Aufwändige Schalarbeiten sind nicht erforderlich.

Wesentlich für einen raschen und störungsfreien Bauablauf ist, dass die einzelnen Schritte nun so vereinfacht wurden, dass diese nach einer entsprechenden Einschulung von der Baufirma selbst bzw. durch die Eisenleger durchgeführt werden können. Die Einschulung erfolgt vor Beginn der Arbeiten durch einen qualifizierten Mitarbeiter des Spannunternehmens.

### 3.3 Das Vorspannen der Spannglieder

Die Aufbringung der Vorspannkraft erfolgt nach Erhärten des Betons und wird in der Regel von Spezialisten der Vorspannfirma durchgeführt. Durch Vergleich der rechnerischen und der tatsächlich auftretenden Dehnwege beim Vorspannen ist eine abschließende Kontrolle eines ordnungsgemäßen Einbaues gegeben – spätestens hier können durch die Fachfirma Problemfälle erkannt und gegebenenfalls einer Lösung zugeführt werden. Abbildung 6 zeigt eine Einzellitzenpresse während des Spannvoranges. Unmittelbar darauf erfolgt die Ergänzung des Korrosionsschutzes im Bereich des Spannkopfes. Da der Vorspannvorgang und die Einbringung des erforderlichen Korrosionsschutzes wesentliche Arbeitsschritte für eine



Abbildung 6: Vorspannen der Spannglieder

statisch einwandfreie und zugleich dauerhaft erfolgreiche Durchführung der Arbeiten sind, werden diese beiden Maßnahmen in der Regel von entsprechend qualifiziertem Personal der Vorspannfirma durchgeführt.

### 3.4 Das Verschließen der Spannnischen

Abbildung 7 zeigt die Spannnischen von vier nebeneinander liegenden Spannkabeln. Diese Nischen sind in einem abschließenden Arbeitsschritt mittels Beton zu verschließen.



Abbildung 7: Nischen nach Abschluss der Spannarbeiten

### 3.5 Herstellung der Spannkabel auf der Baustelle – ein weiterer Schritt zu mehr Effizienz und Qualität

Eine Alternative zur Anlieferung fertiger Spannkabel auf die Baustelle ist die Möglichkeit der Fertigung der Spannglieder auf der Baustelle, d. h. das Ablängen und die Montage der Festköpfe erfolgt durch Spezialisten der Vorspannfirma auf der Baustelle.

Prinzipiell bleibt die Aufgabenverteilung wie in den zuvor beschriebenen Punkten 3.2 bis 3.4. Der Vorteil besteht darin, dass Mitarbeiter der Vorspannfirma ständig auf der Baustelle sind, bei Problemen z. B. beim Verlegen oder auch für Kontrolltätigkeiten vor Ort sind. Steh- und Ausfallzeiten können daher von vornherein vermieden werden, ein optimierter Bauablauf ist garantiert.

## 4 Zusammenfassung

Durch Verwendung der Technik der freien Spanngliedlage ist eine einfache und kostengünstige Anwendung von Vorspannung ohne

Verbund vor allem bei vorgespannten Flachdecken möglich. Durch konsequente Vereinfachung der Arbeitsschritte ist es nun möglich, dass ein Großteil der erforderlichen Arbeitsschritte durch die Baufirma selbst durchgeführt wird. Dies führt zu einer optimierten, störungsfreien Einbindung der Montagemaßnahmen in die Gesamtbaumaßnahme. Von den Spezialisten der Vorspannfirmer werden vor allem Einschulungsmaßnahmen vor Beginn der Arbeiten, bei Bedarf Kontrollen während der Verlegearbeiten und die abschließenden Spannarbeiten

durchgeführt. Alle anderen Tätigkeiten können nun kostengünstig durch die Baufirma selbst durchgeführt werden – und dies sehr einfach und überschaubar.

Dem Planer und den ausführenden Firmen steht nun eine kostengünstige Technik zur Verfügung, die wesentlich mehr planerische Freiheit erlaubt, speziell in Hinblick auf die Beherrschung von Durchbiegungen auch in schwierigen Fällen, dies auch bei gedrückten Bauhöhen und vergrößerten Spannweiten, und all das bei wesentlich verbessertem Langzeitverhalten.



**Spezialtiefbau:**

Bauherrenberatung - Komplette Baugrubenlösungen  
 Baugrubensicherungen - Bodenvernagelungen - DSV  
 Felssicherungen und Arbeiten im hochalpinen Gelände  
 Mauersanierungen - Spritzbetonarbeiten - Injektionen  
 Ankerungsarbeiten - Kleinbohrpfähle - Sprengarbeiten  
 Großbohrpfähle - Rammpfähle Zeissl - Duktile Pfähle  
 Aufschlussbohrungen - Brunnenbau - Wasserhaltung  
 Schlitzwände - Schmalwände - Dichtungswände  
 Vorspannarbeiten - Sondertechnik - Pfahlprüfungen TNO

**Grund- Pfahl- und Sonderbau GmbH**

A-2325 Himberg bei Wien,  
 Industriestraße 27a  
 Tel.: +43/(0)2235/87777-0  
 Fax: +43/(0)2235/86561  
 e-mail: office@gps-bau.com  
<http://www.gps-bau.com>

**Filialen:**

A-6850 Dornbirn,  
 Lustenauerstraße 56  
 Tel.: +43/(0)5572/398855  
 Fax: +43/(0)5572/2093041  
 e-mail: gps-dornbirn@gps-bau.com

A-6175 Kematen in Tirol  
 Messerschmittweg 13  
 Tel.: +43/(0)5232-3333-122  
 Fax: +43/(0)5232-2617  
 e-mail: gps-fst-kematen@gps-bau.com