

Konstruktive Massnahmen zur Verringerung des Einflusses von Kriechen, Schwinden und Temperatur

Autor(en): **Aichhorn, Josef**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE reports of the working commissions = Rapports des commissions de travail AIPC = IVBH Berichte der Arbeitskommissionen**

Band (Jahr): **5 (1970)**

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-6918>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Konstruktive Massnahmen zur Verringerung des Einflusses von Kriechen, Schwinden und Temperatur

Constructive Measures for Reducing the Adverse Effects of Creep, Shrinkage and Temperature

Procédés de construction permettant la diminution de l'influence du fluage, du retrait et de la température

JOSEF AICHHORN
W. Hofrat Dipl. Ing.
Oesterreich

Die konstruktiven Maßnahmen zur Verringerung des Einflusses von Kriechen, Schwinden und Temperatur können in 3 Gruppen eingeteilt werden.

1) Bei der Gestaltung der Tragwerke

Kriechen, Schwinden und Temperaturänderungen verursachen im Bauwerk Formänderungen. Kriechen, Schwinden und Abkühlungen rufen Verkürzungen, Temperaturerhöhungen Verlängerungen des Bauwerkes hervor. Vor allem das Kriechen kann in ungünstigen Fällen unerwünschte Durchbiegungen nach sich ziehen.

Beim Einfeldbalken und bei Durchlaufträgern kann man durch sinnvolle Anordnung von festen, einseitig oder allseitig beweglichen Lagern erreichen, daß alle Bewegungen, abgesehen von Lagerreibungen ungehindert stattfinden können. Wird ein Bauwerk sehr lang, so müssen Dehnfugen angeordnet werden. Entweder bildet man auf einem Trennpfeiler oder auf einem Doppelpfeiler 2 Bauwerksenden mit getrennten Lagern aus, oder man stellt Gerbergelenke in der Nähe von Momentennullpunkten her. Diese Lösung ist besonders bei Taktverfahren mit Vorbaugerüsten sehr günstig.

Die Größe der Kriechverkürzung hängt von der mittigen Betonspannung ab. Eine Verringerung kann somit durch Wahl nicht allzu dünner Querschnittsabmessungen oder mittlerer Schlankheiten (etwa $d/l = 1/15$ bis $1/20$) erreicht werden. Wesentlichen Einfluß hat der Grad der Vorspannung, welcher dem Entwurf zugrunde gelegt wird. Bei "voller Vorspannung" sind die Kriechverkürzungen und vor allem aber die Durchbiegungen sehr groß. Diese erzeugen dann oft unerwartet große Durchbiegungen der Feldmitten nach oben, welche in der Praxis dann oft Korrekturen der Nivellette erforderlich machen. Die Anwendung "beschränkter" oder gar "schwacher Vorspannung" verkleinert die Einflüsse des Kriechens.

Die jahreszeitlichen und klimatischen Veränderungen der Endkriechmaße sowie auch Änderungen der Bauprogramme und der Einbautemperaturen machen eine genaue Angabe der Größen von Restkriechen

und Restschwinden praktisch unmöglich. Es ist deshalb unbedingt notwendig, für die Bemessung der Lagerverschieblichkeiten und für die Wahl der Größe der Fahrbahnübergänge genügend Reserven einzubauen. Zu den nach den einschlägigen Normen errechneten Werten der Verschiebungen empfiehlt es sich, mindestens 50 – 100 % hinzuzugeben.

Bei Rahmenbrücken wird man versuchen, durch eine möglichst schlanke Ausbildung der Rahmenstiele z.B. als Hohlquerschnitte zu erreichen, daß möglichst viele Stiele oben und unten eingespannt werden können. Vom statischen Festhaltepunkt weiter entfernte Stützen erhalten oben oder unten Gelenke aus Beton, Stahl, Elastomere oder Ähnlichem. Wenn die Bewegungen noch größer werden, muß man bewegliche Lager oder Pendelstützen anordnen. Als Lager kommen Stahlrollenlager, sowie Neotopf- und Linienkipplager mit Teflon-Gleitschichte in Frage.

Sehr hohe schlanke Pfeiler können unter Umständen bei einer Belastung von Horizontalkräften wie Bremskraft oder Erdbeben unerwünscht große Verschiebungen des Tragwerkes hervorrufen. Zu ihrer Verkürzung werden Puffer mit Stahl- oder hydraulischer Federung eingebaut.

Bei Hochbauten können Temperatureinflüsse durch Wärmeisolierungen verkleinert werden. Auch Industriebauten wird man bei großen Temperaturunterschieden durch entsprechende Isolierungen schützen.

2) Bei der Bauherstellung

Die Ausführung großer Tragwerke in Teilabschnitten vermindert den Einfluß von Kriechen und Schwinden. Ein Extremfall davon ist der Freivorbau, bei welchem nicht nur in sehr kleinen Abschnitten gearbeitet wird, sondern es werden auch die Vorspannkkräfte nur allmählich aufgebracht, sodaß die volle Vorspannkraft erst auf einen relativ alten Beton mit einem kleinen Endkriechmaß wirkt.

Bei Fertigteilbauweisen ist meistens vor dem Herstellung der Verbundwirkung ein großer Teil von Kriechen und Schwinden abgeklungen. Beim Taktschiebeverfahren wird die Vorspannung erst in einem erheblich hohen Betonalter aufgebracht.

Bei einfeldrigen Rahmen und bei einem großen Einzelfeld durchlaufender Rahmen werden Verschiebungen von Fußgelenken durchgeführt. Diese Verschiebungen werden zweckmäßigerweise in mehreren Etappen vorgenommen, weil einmalige große Verschiebungen durch das Kriechen des Betons wieder weitgehendst abgebaut werden. Zur Verringerung der Stabsteifheit der Rahmenstiele können bei felsigem Untergrund Kieselpolster unter den Fundamenten eingebaut werden.

In besonderen Fällen könnte man ein Nachspannen der Spannglieder nach mehreren Monaten oder Jahren in Aussicht nehmen. Bei sehr schlanken Konstruktionen entstehen in den Feldmitten an der Trägerunterkante beim Vorspannen sehr hohe Betondruckspannungen. Durch Aufbringen einer Auflast können diese und mit ihnen die Kriechverluste verringert werden.

Bei massiven Bauwerken wie z.B. Reaktorbauten wird versucht, die Abbindewärme durch ein Kühlsystem zu reduzieren.

3) Von der Materialseite her

Bei Spanngliedern aus sehr hochwertigen Stählen sinkt der Anteil der Kriech- und Schwindverluste von der Vorspannkraft. Hohe Betongüten mit großem Elastizitätsmodul verringern ebenfalls die Kriech- und Schwindverluste in den Spanngliedern. Diese hohen Betongüten versucht man mit besonderen Zuschlagstoffen, mit hochwertigem Zementen, kleinen Wasserzementfakroten, mit Trassbeigaben und Zusatz von Verflüssigern zu erreichen.

Zusammenfassung

Die konstruktiven Maßnahmen zur Verringerung des Einflusses von Kriechen, Schwinden und Temperatur werden in 3 Gruppen eingeteilt:

1) Bei der Gestaltung der Tragwerke wird der Einfluß der Querschnittswahl, der Schlankheit, der Lagerung, der Stützenausbildung bei Rahmenbrücken, des Vorspanngrades sowie von Wärmeisolierungen beschrieben.

2) Bei der Bauherstellung können die Einflüsse vermindert werden durch Fertigteilbauweise, Freivorbau, Taktschiebeverfahren, langzeitiges Nachspannen der Spannglieder, Lagerverschiebungen, Spannauflasten sowie Betonkühlung.

3) Von der Materialseite her kann der Konstrukteur die Einflüsse durch die Wahl besonders hochwertiger Spannstähle und hoher Betongüten verringern.

S u m m a r y

The constructive measures which may be applied to decrease the unfavourable effects of creep, shrinkage and temperature are divided into three groups:

1) The influence of various details of design is discussed, such as: types of cross section, slenderness ratios, support conditions, stanchion design in frame-work bridges, magnitude of prestressing forces and thermal insulation.

2) During erection, creep and shrinkage effects may be reduced by the use of: prefabricated elements, cantilever construction, the so called "multiple-cycle assembling", long time post-tensioning of prestressing elements, support displacement, additional loads during tensioning and concrete cooling.

3) As to the choice of materials, it is pointed out that adverse effects can be decreased by using high grade steel and concrete for the prestressing elements.

R é s u m é

Les procédés de construction pouvant diminuer l'influence du fluage, du retrait et de la température seront répartis en trois groupes:

1) A la formation de l'ouvrage, il est décrit l'influence que jouent le choix de la section, de l'élancement, de la disposition, de la construction des piliers pour les ponts en cadre, du degré de précontrainte de même que l'isolation à la chaleur.

2) A la construction, toutes les influences peuvent être réduites par la construction en éléments préfabriqués, par le montage en encorbellement, pour le procédé d'assemblage et de poussée dit "progressif", par la mise en charge tardive des éléments précontraints, par le déplacement des appuis, par la charge de précontrainte, ainsi que par le refroidissement du béton.

3) Du côté des matériaux, le constructeur peut diminuer cette influence par le choix d'aciers précontraints spéciaux, de même que par un des meilleurs bétons.