

Technische Mitteilung zum Konstruktiven Ingenieurbau	
Ifd. Nr.: 2002/004	
von	DB Systemtechnik – Konstruktiver Ingenieurbau – TZF 62 Theodor-Heuss-Allee 7
Telefon/Fax/E-Mail	962-6332/ 962-2405/ michael.meinzinger@bahn.de
Datum/ Zeichen	01.08.2002 – TZF 62. Mz - IbbIf
In Kraft gesetzt:	DB Netz AG – Produktmanagement Technik – NST Theodor-Heuss-Allee 7
Datum/ Zeichen	14.08.2002 - NST.Kr - UiG 179/02

- Bekanntgabe des technischen Regelwerkes
- Anwendererklärung – als generelle unternehmensinterne Freigabe von neuartigen Bauarten entsprechend „Geschäftliche Mitteilungen Nr. 51/ 22.12.2000“
- Temporäre Weisungen für die Übergangsphase vor Aufnahme ins Regelwerk

Thema: Lagerfugen und Fugenmörtel

Inkraftsetzung durch DB Netz – NST:

Sehr geehrte Damen und Herren,

nachfolgende Regelungen für den Einbau von Lagervergussmaterialien bitten wir zu beachten.

Mit freundlichen Grüßen

ppa. gez. *Huesmann*
Huesmann

Kraus

i.A. gez. *Kraus*

Fachtechnische Stellungnahme:

1. Anlass /Ausgangssituation

Mit Schreiben vom 15.02.2002 – Gz: 21.53 Ibn – stellte das Eisenbahn-Bundesamt fest, dass Lageruntergussmaterialien den Status eines unregulierten Baustoffes haben. Hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit im Bereich des Eisenbahnbrückenbaus muss daher ein Nachweis der Verwendbarkeit erbracht werden.

2. Beteiligung des EBA

Mit Schreiben vom 24.07.2002 – Gz: 2150 Ibn – hat das Eisenbahn-Bundesamt sich damit einverstanden erklärt, dass die Verwendung von Lageruntergussmaterialien im Eisenbahnbrückenbau übergangsweise auf der Basis der vorliegenden „Technischen Mitteilung zum Konstruktiven Ingenieurbau“ geregelt wird.

Mit der Bekanntgabe der technischen Mitteilung für den Geschäftsbereich der BD Netz AG werden auch die Außenstellen des EBA informiert..

Die Lageruntergussmaterialien können als „Sonstiges Bauprodukt“ eingestuft werden.

3. Allgemeine Anweisung oder fachtechnische Entscheidung ggf. mit zusätzlichen Auflagen/Hinweise

Grundsätzliches

Der Einbau aller für eine Eisenbahnbrücke benötigten Lager und die dazugehörige Fugenmörtelherstellung ist dem Lagerhersteller zu übertragen. Diese Arbeiten müssen von einer Fachkraft des Lagerherstellers überwacht werden. Bei besonders schwierigen Bauwerken kann die Überwachung auch von einer fremdüberwachenden Stelle (staatlich anerkannten Materialprüfungsanstalt) übernommen werden.

O.g. Regelung wird in die Fortschreibung des Regelwerkes übernommen und kann ab sofort angewendet werden.

3.1 Allgemeines

Zwischen der unteren Ankerplatte (die obere Ankerplatte wird vorwiegend mit Kopfbolzendübel im Überbau verankert) und dem Lagersockel ist eine Lagerfuge aus Zement- oder Kunststoffmörtel herzustellen, damit vorhandene Bautoleranzen ausgeglichen werden können.

Die Fugendicke muss dabei mind. 2 cm betragen und soll 5 cm nicht überschreiten (DIN 4141 Teil 4 Abs. 4.6 bis 4.8, EN 1337-11 Abs. 6.6 und DS 804 Abs. 394). Die Bestimmungen der DIN EN 1337-11 Abs. 6.6 (Mörtelfugen) können angewendet werden, wenn die Zusatzforderung - die Dicke der Fuge darf nicht kleiner sein als das Dreifache des Maßes des Größtkornes aus dem Zuschlag - erfüllt werden kann.

Mörtelfugen, die dicker als 5 cm sind, müssen nach DIN 1045 Abs. 17.3.3 (Zulässige Druckspannung bei Teilflächenpressung) und DS 804 Abs. 221 bemessen werden.

Der Rechenfestigkeit des Zement- oder Kunststoffmörtels muss mindestens die gleiche sein, wie die in den Berechnungen der entsprechenden Bauteile, auf die der Zement- oder Kunststoffmörtel aufgebracht wird, in den Berechnungen aufweisen.

Alle für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Eigenschaften, wie z.B. Druckfestigkeit des Fugenmörtels, Raumbeständigkeit, Verarbeitbarkeit, Quellen und Schwinden sind durch Eignungsprüfungen nachzuweisen. Die Eignungsprüfungen müssen von einer amtlich anerkannten Materialprüfanstalt durchgeführt worden sein.

Für die Eigen- und Fremdüberwachung von werkmäßig und trocken vorgemischtem zementgebundenem Vergussmörtel ist DIN 18557: Werkmörtel; Herstellung, Überwachung und Lieferung, Ausgabe 05.82 maßgebend.

Für alle Fugenmörtelarten ist eine Eigen- und Fremdüberwachung erforderlich. Die Anforderungen/Eigenschaften von Epoxidharz- und Acrylharzmörteln kann in Anlehnung an das DBV-Merkblatt „Vergussmörtel“ geprüft werden.

3.2 Eigenschaften der Fugenmörtel

Die allgemeinen Eigenschaften der verschiedenen Fugenmörtelarten sind bei:

a) Zementgebundene Fertigmörtelmischungen

- Erhärtungszeit ist abhängig von der Temperatur,
- einfache Verarbeitung (Zwangsmischer werden empfohlen),
- unempfindlich gegen Feuchtigkeit,
- frei von korrosionsfördernden Bestandteilen (Chloride, Sulfate, Nitrate),
- frost- und tausalzbeständig sowie raumbeständig,
- die Fugendicke soll maximal 50 mm betragen und
- die Verarbeitungszeit ist nach den Herstellerangaben einzuhalten.

Zementgebundene Vergussmörtel nach dem „Merkblatt Vergussmörtel“ (Fassung September 1990) können ggf. Zusatzmittel und/oder Zusatzstoffe enthalten, für die eine eigene, allgemeine bauaufsichtliche Zulassung vorliegen muss. Der Hersteller des Vergussmörtels muss Inhaber der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des Zusatzmittels/Zusatzstoffes und des Übereinstimmungszertifikats sein.

Die Druckfestigkeit für den Standardanwendungsfall muss nach 24 Stunden mindestens 40 N/mm^2 aufweisen. Für Schnellvergussmörtel muss die Druckfestigkeit nach $12 \text{ h} \geq 25 \text{ N/mm}^2$ betragen. Die Endfestigkeit nach 28 Tagen muss mindestens 55 N/mm^2 sein. Die weiteren Anforderungen siehe Tabelle.

b) Epoxidharzmörtel

- können schneller erhärten als Zementmörtel,
- die Aushärtezeit beträgt in der Regel ca. 24 Stunden (je nach Produktformulierung),
- sind bis 60 °C temperaturbeständig,
- haben ein geringes Schwindmaß,
- sind unter $+ 8 \text{ °C}$ während der Aushärtungsphase kritisch,
- kann bei unter $+ 8 \text{ °C}$ zu einem Stillstand der Reaktion kommen (bei niedrigen Temperaturen ist das Anwärmen der Ausgangsstoffe und anschließendes Warmhalten mit Heizstrahlern angebracht) und
- sollen für eine Fugendicke bis max. 30 mm verwendet werden (die Temperaturentwicklung ist zu berücksichtigen).

c) Acrylharzmörtel

- härten bei normaler Temperatur in wenigen Stunden aus,
- sind bei der Verarbeitung feuchtigkeitsempfindlich (nachträgliche Feuchtigkeit ist unschädlich),
- haben eine Verarbeitungszeit von ca. 15 Minuten,
- das Schwind- und Kriechmaß ist zu berücksichtigen (kann durch zusätzliche Füllstoffe kompensiert werden, wobei keinesfalls Körnungen unter 1 mm verwendet werden dürfen) und
- sollen für eine Fugendicke von max. 30 mm verwendet werden.

Bei allen Anwendungen sind die Verarbeitungshinweise der Lagermörtelhersteller zu beachten (bei Kunststoffprodukten sind auch die Sicherheitsdatenblätter gemäß 91/155/EWG maßgebend), wobei auf der Verpackung oder auf dem Lieferschein mindestens folgende Angaben enthalten sein müssen:

bei zementgebundene Fertigmörtelmischungen:

- Typenbezeichnung und maximales Größtkorn; mögliche Anwendung,
- Beschreibung des Mischverfahrens,
- Angaben über Wasserzugabe, Ergiebigkeit und Verarbeitbarkeit,
- Hinweis auf Vorbehandlung von Anschlussflächen,
- Hinweis auf Ausführung der Schalung,
- Hinweis zum Einfüllen in die Schalung,
- Hinweis zur Nachbehandlung,
- Angaben über Unverträglichkeit mit anderen Baustoffen und.
- Kennzeichnung gemäß dem DBV-Merkblatt „Vergussmörtel“.

bei Kunststoffmörtelprodukten:

- Markennahme und Hersteller,
- Stoffbasis,
- Mischungsverhältnis (nur bei mehrkomponentigen Stoffen),
- Mindesttemperatur bei der Verarbeitung und Aushärtung,
- Gebindeeinheit (Nettogewicht),
- Dauer der Verarbeitbarkeit in Abhängigkeit von der Temperatur und von der Gebindegröße (ggfls. Merkblatt des Herstellers beachten),
- Herstellungsdatum, Haltbarkeit und Lagerungsbedingungen,
- Gefahrenklasse und Chargennummer.

3.3 Herstellung einer Lagermörtelfuge

Bei der Herstellung von Lagermörtelfugen werden in der Praxis zwei verschiedene Verfahren des Einbaus angewendet. Es sind dies das Unterstopfen und das Untergießen. Ein Unterbetonieren führt in der Praxis oft zu Unregelmäßigkeiten in der Auflagerung und ist nur in Ausnahmefällen anzuwenden.

Für Lager- bzw. Ankerplatten mit kleineren Seitenabmessung (40 bis 50 cm) liefert das Unterstopfen gute Ergebnisse. Hierbei sind die für die Kopfbolzen erforderlichen Aussparungen vor dem Unterstopfen mit Fließbeton zu betonieren, sodass eine Verstopfung von maximal 5 cm verbleibt.

Bei Lagern mit größeren Grundabmessungen ist das Untergießen zu bevorzugen. Der Füllvorgang ist ohne Unterbrechung einzubringen. Diesbezügliche Herstellerhinweise sind zu beachten.

Die Unterflächen der Lager- bzw. Ankerplatten haben für die Schubübertragung Verankerungselementen (Kopfbolzen, Schraubdollen, Anker), die das Unterfüllen nicht behindern dürfen. Auch hier sind die für die Verbindungsmittel erforderlichen Aussparungen vor dem Untergießen mit Fließbeton zu betonieren, sodass eine Vergussfuge von maximal 5 cm verbleibt.

Durchgehende Schubleisten oder Schubkreuze sind wegen der Gefahr von Lufteinschlüssen wenig geeignet und daher nur in Ausnahmefällen anzuwenden.

Lager können auch in ein überhöhtes plastisches Mörtelbett abgesetzt werden. Dabei ist der Mörtel kalottenförmig aufzusetzen, so dass er beim Absetzen des Lagers allseitig hervorquellen kann.

3.4 Lagersockel

Um ausreichend Raum für die Prüfung der Lager und im Bedarfsfalle für deren Auswechslung zu haben, können die Lager auf einen Lagersockel aus Stahlbeton verlegt werden. Der Lagersockel dient dem Ausgleich des Gefälles im Unterbau. Außerdem kann mittels einer größeren lichten Höhe zwischen Überbau und Unterbau genügend Raum für den Einsatz von Pressen geschaffen werden, die bei einer Lagerauswechslung einzubauen sind.

Bei der Festlegung der Höhe zwischen Unter- und Überbau müssen zudem berücksichtigt werden:

- die Gefälleausgleichsschicht,
- die Dicke der Druckübertragungsplatten,

- die Höhe der Pressen und evtl. Kalotten für Verdrehungen und
- die unvermeidlichen Bautoleranzen.

Hinweis: Die o.g. grundsätzlichen Regelungen können auch bei Geländerpfostenbefestigungen nach Modul 804.9060 A-GEL 33 angewendet werden.

Lagerfugenmörtel aus

	Zement ¹⁾	Epoxidharz	Acrylharz (gefüllt)
Druckfestigkeit	nach 12 h $\geq 25 \text{ N/mm}^2$ nach 24 h $\geq 40 \text{ N/mm}^2$ nach 28 d $\geq 55 \text{ N/mm}^2$ nach 56 und 90 d kein Festigkeitsabfall	nach 8 h $\geq 17,5 \text{ N/mm}^2$ nach 12 h $\geq 56,0 \text{ N/mm}^2$ nach 24 h $\geq 85,0 \text{ N/mm}^2$ nach 7 d $\geq 98,0 \text{ N/mm}^2$	nach 2 h $\geq 74 \text{ N/mm}^2$ nach 24 h $\geq 78 \text{ N/mm}^2$ nach 7 d $\geq 78 \text{ N/mm}^2$
Biegezugfestigkeit	nach 24 h $\geq 6 \text{ N/mm}^2$ nach 28 d $\geq 8 \text{ N/mm}^2$ nach 56 + 90 d $\geq 10 \text{ N/mm}^2$	nach 8 h $\geq 8,5 \text{ N/mm}^2$ nach 12 h $\geq 30,0 \text{ N/mm}^2$ nach 24 h $\geq 35,0 \text{ N/mm}^2$ nach 7 d $\geq 40,0 \text{ N/mm}^2$	nach 2 h $\geq 23 \text{ N/mm}^2$ nach 24 h $\geq 24 \text{ N/mm}^2$ nach 7 d $\geq 23 \text{ N/mm}^2$
Schwinden	< 2 ‰	< 2 ‰	< 3 ‰
Quellen	Mind. 0,1 %	0 %	0 %
max. Mörtelhöhe	50 mm	30 mm	30 mm
Temperaturbereich	+ 5 bis + 35 °C	+ 8 bis + 30 °C	- 20 bis + 30 °C
Frost- und Tausalzbe- ständigkeit	Ja	Ja	Ja

1) nach DBV-Merkblatt, Vergussmörtel, Fassung September 1990, überarbeitet 1996

gez. i.V. Muncke

gez. i.A. Meinzinger

4. Verteiler

DB Netz AG, NBI, NBS, NBÜ, NIP, NNF, NNU
 DB Netz AG – Niederlassungen
 DB Regio Netz Infrastruktur GmbH
 DB Netz AG, NMR (Regionalnetze)
 DB BauProjekt GmbH
 DB Projekt Verkehrsbau GmbH
 DB Projekte Süd GmbH
 EBA, Zentrale
 DE-Consult, Informationszentrum