(2) Für die Instandsetzung sind nur Instandsetzungsprodukte bzw. –systeme mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung für die Instandsetzung in bestehenden LAU-Anlagen zu verwenden. Die Bestimmungen der Zulassung des jeweiligen Instandsetzungsprodukts bzw. –systems sowie die zusätzlichen Hinweise des Zulassungsinhabers sind zu beachten.

(3) Die Instandsetzungsarbeiten sind nur von Fachbetrieben nach Abschnitt 4.1(1) auszuführen.

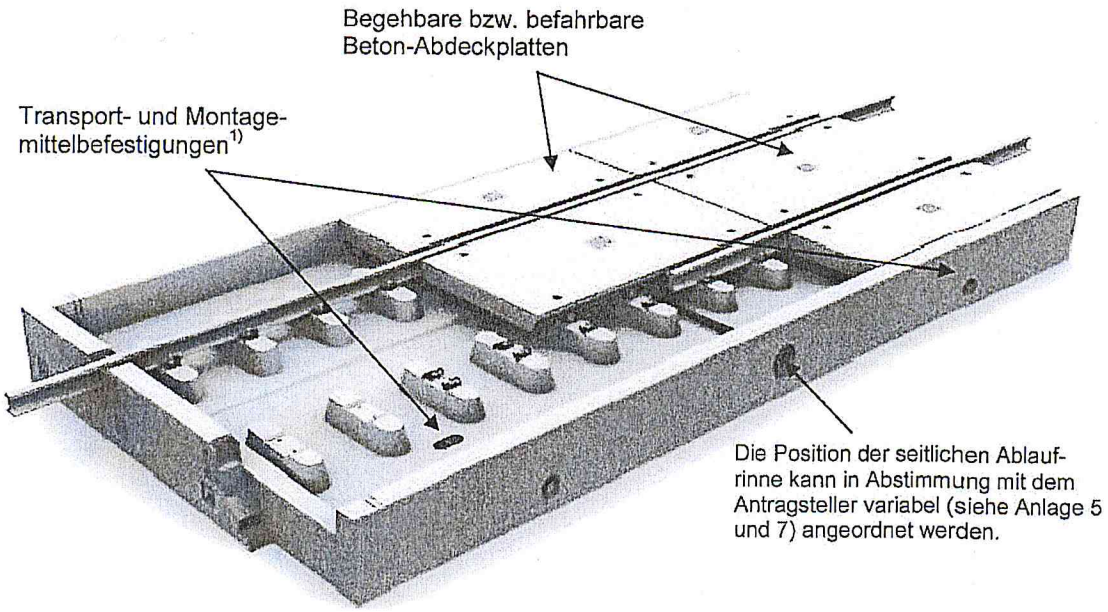
(4) Vor der Instandsetzung ist sicherzustellen, dass die in der Bauzustandsbegutachtung ermittelten Schädigungen der Dichtkonstruktion und deren Ursachen beseitigt wurden.

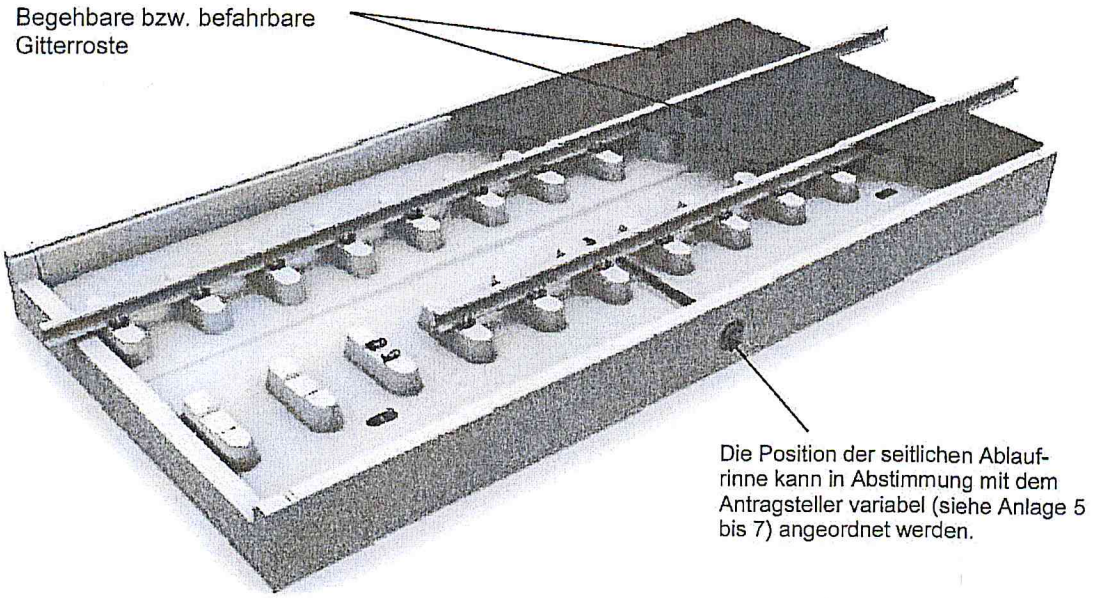
(5) Bei wesentlichen Instandsetzungsmaßnahmen ist vom Betreiber, bevor die Anlage wieder in Betrieb genommen wird, die Überprüfung des ordnungsgemäßen Zustandes der Anlage durch einen Sachverständigen gemäß Abschnitt 5.1 zu veranlassen.

Dr.-Ing. Ullrich Kluge
Referatsleiter

Beglaubigt
Deutsches Institut für Bautechnik
19

Fuchs Gleis-Tragwanne
der Typen 2500, 5000, 7500 und ARA
zur Verwendung in LAU-Anlagen





1) Flachstahlanker. Alternativ sind in Absprache mit dem Zulassungsinhaber auch seitlich angeordnete Kugelkopf-Transportanker zulässig.

FUCHS Gleis-Tragwannen Typ 2500, Typ 5000, Typ 7500 und Typ ARA zur Verwendung in LAU-Anlagen	Anlage 1
Tragwannenbeispiele	

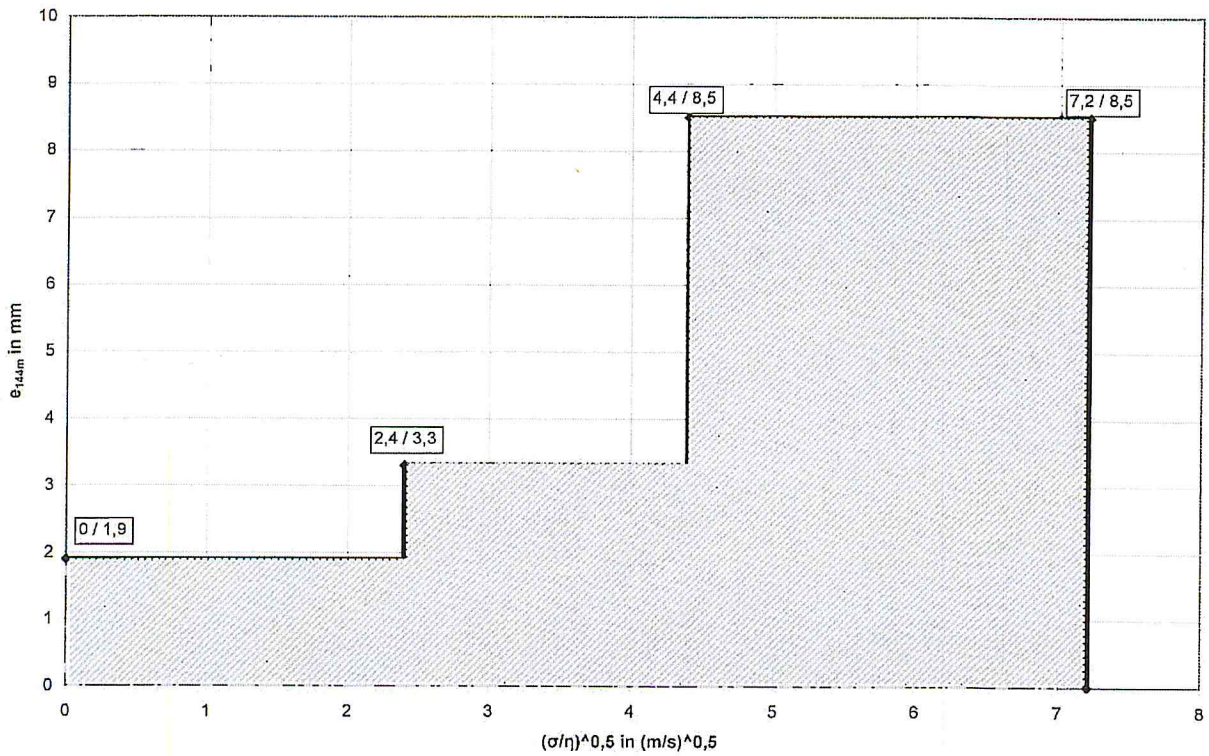


Abbildung 1: Eindringverhalten (mittlere Eindringtiefe e_{144m} von Flüssigkeiten)[1], aufgrund der jeweiligen dynamischen Viskosität und Oberflächenspannung.

$$\left[\sqrt{\frac{\sigma}{\eta}}\right] = m^{0,5}/s^{0,5}\ ;$$

σ: Oberflächenspannung in mN/m
η: dynamische Viskosität in mNs/m²

[1] Sicherheitsfaktoren zur Ermittlung der charakteristischen Eindringtiefe und der Mindestbauteildicke: siehe Anlage 14

Tabelle 1: Zulässige Fugenbreite

Fugenabdichtungssystem	Zulässige Fugenbreite b	
	befahrbar	begehbar
Fugendichtstoff	16 mm bis max. 20 mm	16 mm bis max. 40 mm
Kompressionsprofil	16 mm bis max. 30 mm	16 mm bis max. 40 mm
Aufgeklebtes Fugenband	----	siehe Zulassung des aufgeklebten Fugenbandes

Die zulässige Fugengeometrie ergibt sich aus dem Eindringverhalten (siehe Abbildung 1) und ist objektbezogen unter Berücksichtigung der jeweiligen Medien und Beanspruchungsstufen sowie des verwendeten Fugenabdichtungssystems zu ermitteln

FUCHS Gleis-Tragwannen Typ 2500, Typ 5000, Typ 7500 und Typ ARA zur Verwendung in LAU-Anlagen	Anlage 2
Kurve des Eindringverhaltens nicht betonangreifender Flüssigkeiten Zulässige Fugengeometrie	

lfd. Nr.	Bezeichnung	Eigenschaft
1	Fertigteilbeton	Flüssigkeitsundurchlässiger Beton gemäß den hinterlegten Angaben unter Berücksichtigung der Bestimmungen dieser Zulassung (Rezeptur: 60842507)
	Gesteinskörnung	Gesteinskörnung gemäß den hinterlegten Angaben unter Berücksichtigung der DIN EN 12620 und DAfStb-Richtlinie "Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion in Beton (Alkali-Richtlinie) – AlkR -
	Zement	Zement nach DIN EN 197-1
	Betonzusatzmittel	FM und LP gemäß DIN EN 934-2
2	Bewehrung	Betonstabstahl; Betonstahlmatten gemäß DIN 488-2:2009-08, DIN 488-4:2009-08 und DIN 488-6:2010-01 unter Berücksichtigung der hinterlegten Angaben des Zulassungsinhabers
3	Entwässerungs-einrichtung	gemäß den Bestimmungen dieser Zulassung und den Anforderungen des Zulassungsinhabers: – Rohre und Formstücke aus längsnahtgeschweißtem, nichtrostendem Stahlrohr nach DIN EN 1124-1 und DIN EN 1124-1/Berichtigung 1 gemäß Bauregelliste B Teil 1, lfd. Nr. 1.12.16, – Rohre und Formstücke aus Polyethylen hoher Dichte, PE-HD, nach DIN EN 12666-1 in Verbindung mit DIN CEN/TS 12666-2 gemäß Bauregelliste A Teil1, lfd. Nr. 12.1.9 – längsnahtgeschweißte, feuerverzinkte Stahlrohre nach DIN EN 1123-1, gemäß Bauregelliste B Teil 1, lfd. Nr. 1.12.15 oder – Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GFK) nach DIN EN 14364 in Verbindung mit DIN CEN/TS 14632 gemäß Bauregelliste A Teil 1, lfd. Nr. 12.1.12
4	Beschichtungs-system	Beschichtungssysteme mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, die für die jeweils geplante Verwendung in LAU-Anlagen geeignet sind
5	Fugenabdichtungs-system	Fugenabdichtungssysteme (Fugendichtstoffsystem, Kompressionsprofil bzw. aufgeklebtes Fugenband) gemäß Anlage 2 mit allgemeiner bauaufsichtlicher bzw. europäischer technischer Zulassung, die für die jeweils geplante Verwendung in LAU-Anlagen geeignet sind
6	Transportanker	Transportanker gemäß den "Sicherheitsregeln für Transportanker und -systeme von Betonfertigteilen" (BGR 106) oder der Richtlinie VDI/BV-BS 6205 "Transportanker und Transportankersysteme für Betonfertigteile" sowie den zusätzlichen Anforderungen des Zulassungsinhabers gemäß den hinterlegten Angaben
7	Kontrollöffnung	Befahrbarer Gitterrost, verzinkt, gemäß den Anforderungen dieser Zulassung und den zusätzlichen Anforderungen des Zulassungsinhabers gemäß den hinterlegten Angaben
8 8.1	Abdeckungen aus – Gitterosten	Gitterroste entsprechend den zusätzlichen Anforderungen des Zulassungsinhabers gemäß den hinterlegten Angaben, die für die jeweils geplante Verwendung (begehbare bzw. befahrbare Gitterroste) geeignet sind
8.2	– Beton für Abdeckplatten	$Beton_T$ mindestens C45/55 gemäß DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2 mit den Eigenschaften eines FDE-Betons nach DAfStb-Richtlinie "Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (BUmwS)" gemäß Bauregelliste A Teil1, Lfd. Nr. 15.32, Überwachungsklasse 2

FUCHS Gleis-Tragwannen Typ 2500, Typ 5000, Typ 7500 und Typ ARA zur Verwendung in LAU-Anlagen	Anlage 3
Werkstoffe und Eigenschaften	

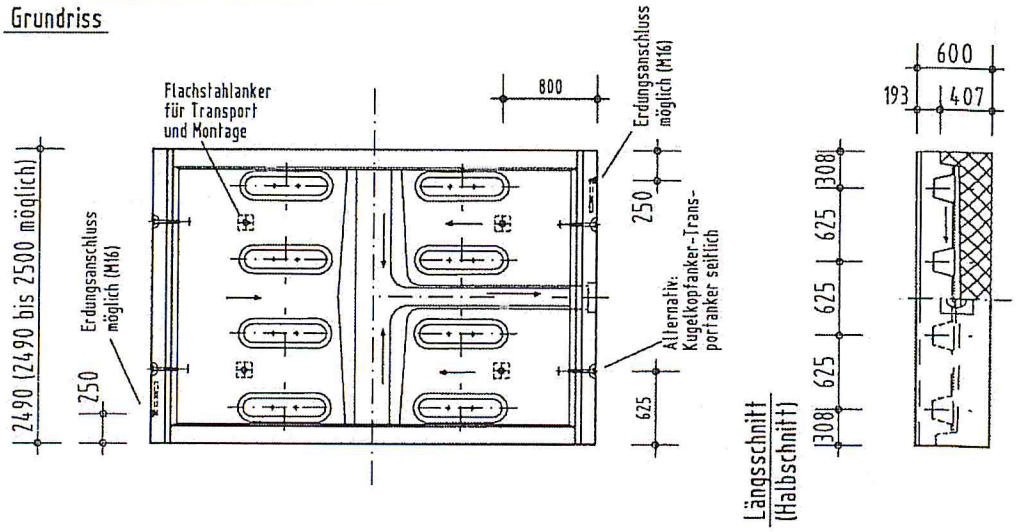
lfd. Nr.	1	2
1	Frischbeton für die Fertigteile	FDE-Beton[1)] gemäß hinterlegter Rezeptur Nr. 60842507
	- Überwachungsklasse	2
	- Ausbreitmaßklasse	F4
	- Zement	CEM II/B-M(S-LL) 42,5 R - AZ
	- Wasser-Zement-Wert	≤ 0,34
	- Gesteinskörnung	Gesteinskörnung gemäß den hinterlegten Angaben unter Berücksichtigung der DIN EN 12620 und DAfStb-Richtlinie "Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion in Beton (Alkali-Richtlinie) – AlkR -
2	Fertigteile	Flüssigkeitsundurchlässig gem. Abschnitt 2.1(3)
	- Überwachungsklasse	2
	- Betondruckfestigkeitsklasse	C 45/55
	- Bemessungszustand	II
	- Rissbreite	$w_k \leq 0{,}1$ mm; Trennrisse sind nicht zulässig
	- Betondeckung: oben + seitlich unten	 c_{nom} = 45 mm c_{nom} = 25 mm
	- Bewehrung	B 500 A (Wst.-Nr. 1.0438), B 500 B (Wst.-Nr. 1.0439)
	- Befahrbarkeitsstufen	t 0: Fußgänger t 1: luftbereifte Fahrzeuge bis 60kN/(0,4x0,4)m² t 2: luftbereifte Fahrzeuge bis 120kN/(0,4x0,4)m² t 3: Gabelstapler mit luftbereiften bzw. Vollgummi- Rädern bis 0,8 N/mm² t 5: Schienenfahrzeuge, Bemessungsgrundlage: Lastmodel 71 gemäß DIN EN 1991-2
	- Expositionsklassen[2)]	XC4, XD3, XF4, XS3, und WA
	- Baustoffklasse	A, bei der Verwendung in Dichtkonstruktionen mit Fugenabdichtungssystemen bzw. ggf. Beschichtungssystemen ist die Brandverhaltensklasse des jeweiligen Fugenabdichtungssystems bzw. ggf. Beschichtungssystems zu beachten
3	Transport- und Montagebefestigungsmittel	gemäß hinterlegten Angaben

1) DAfStb-Richtlinie "Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (BUmwS)", 2011-03
2) Beton erfüllt für die Verwendung gemäß dieser Zulassung u. a. die Anforderungen an die Expositionsklassen

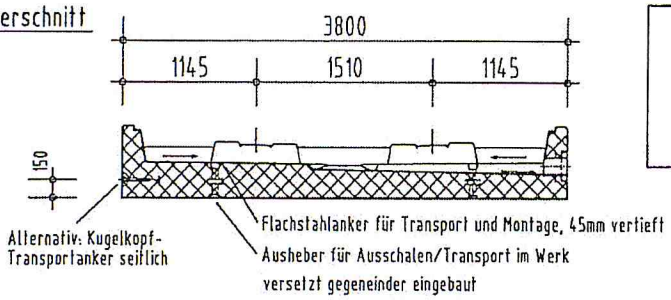
FUCHS Gleis-Tragwannen Typ 2500, Typ 5000, Typ 7500 und Typ ARA zur Verwendung in LAU-Anlagen	Anlage 4
Charakteristische Materialkennwerte und Eigenschaften der Tragwannen	

Geometrie der Gleis-Tragwannen Typ 2500

Grundriss



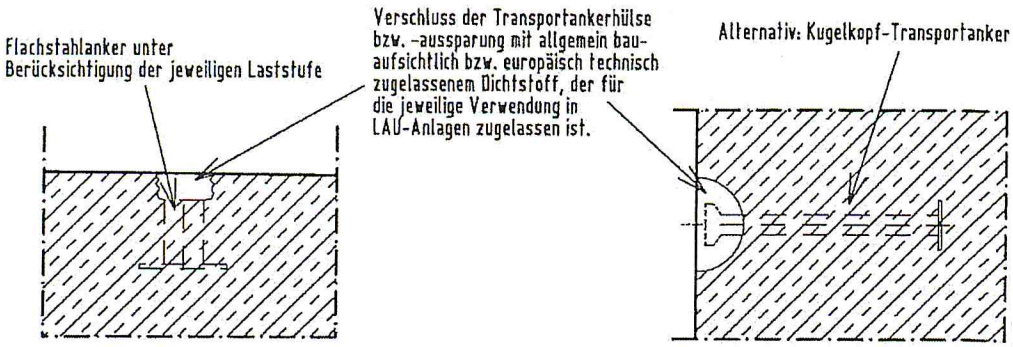
Querschnitt



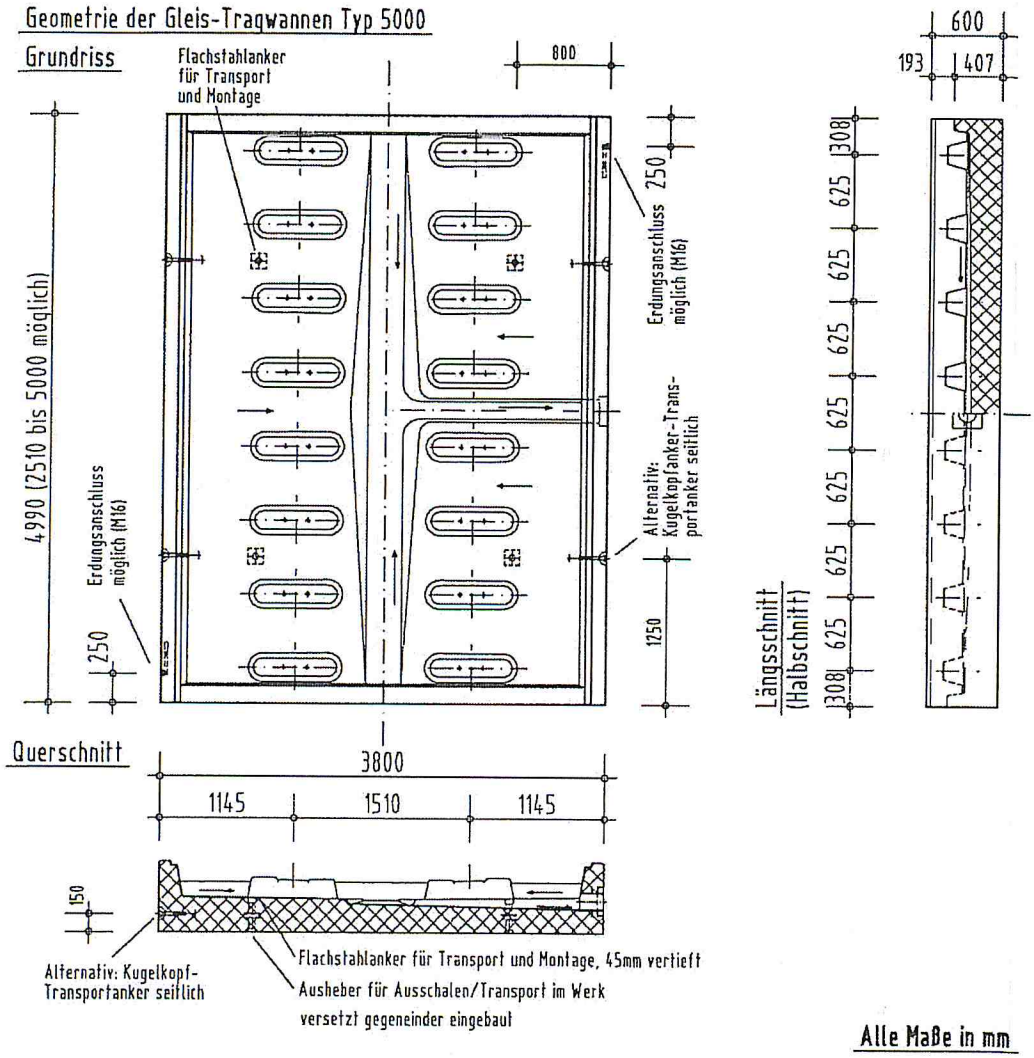
Die Position des seitlichen Ablaufes kann in Abstimmung mit dem Zulassungsinhaber variabel angeordnet werden. Der Abstand zum Rand muss mindestens 1 m betragen.

Alle Maße in mm

Transport- und Montagebefestigung:

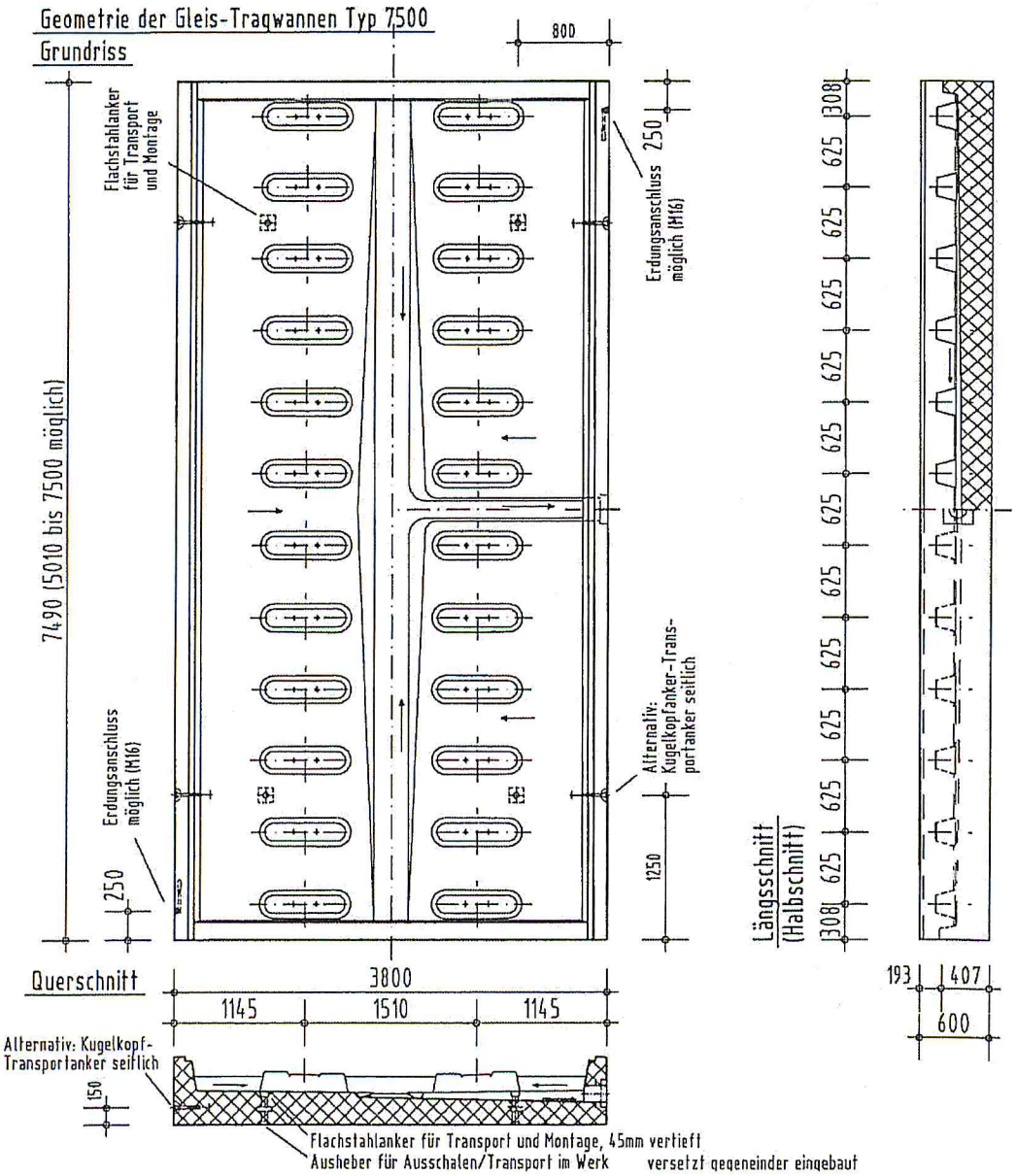


FUCHS Gleis-Tragwannen Typ 2500, Typ 5000, Typ 7500 und Typ ARA zur Verwendung in LAU-Anlagen	Anlage 5
Geometrie der Gleistragwannen Typ 2500, Transport- und Montagebefestigung	



Die Position des seitlichen Ablaufes kann in Abstimmung mit dem Zulassungsinhaber variabel angeordnet werden. Der Abstand zum Rand muss mindestens 1 m betragen.

FUCHS Gleis-Tragwannen Typ 2500, Typ 5000, Typ 7500 und Typ ARA zur Verwendung in LAU-Anlagen	Anlage 6
Geometrie der Gleistragwannen Typ 5000	



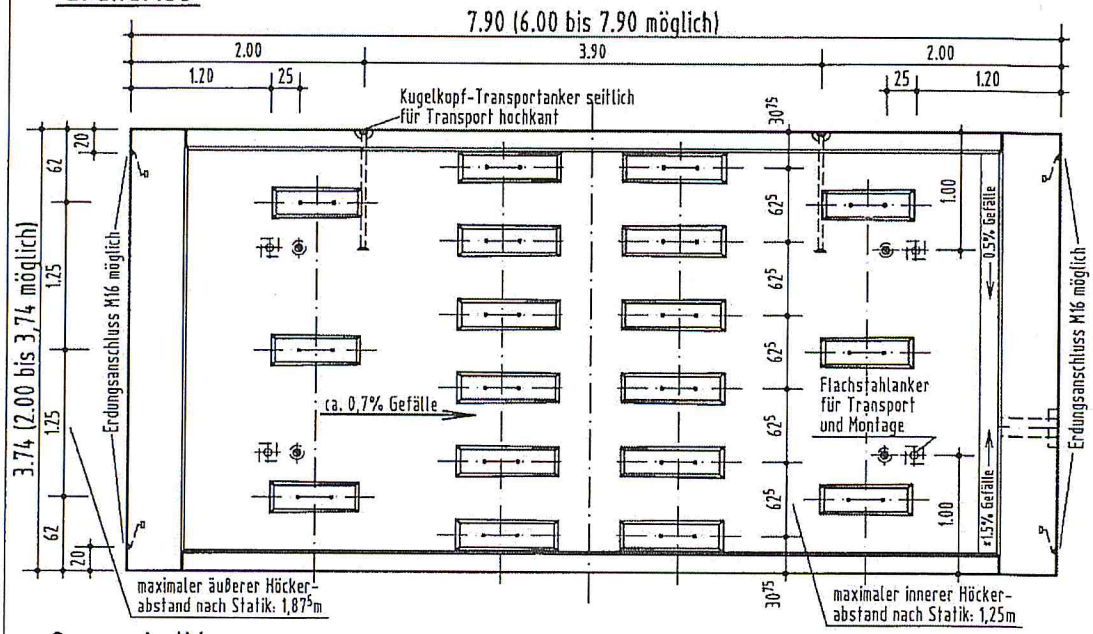
Alle Maße in mm.

Die Position des seitlichen Ablaufes kann in Abstimmung mit dem Zulassungsinhaber variabel angeordnet werden. Der Abstand zum Rand muss mindestens 1 m betragen.

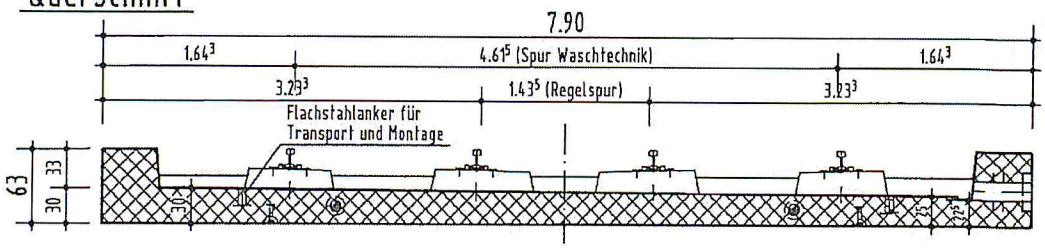
FUCHS Gleis-Tragwannen Typ 2500, Typ 5000, Typ 7500 und Typ ARA zur Verwendung in LAU-Anlagen	Anlage 7
Geometrie der Gleistragwannen Typ 7500	

Geometrie der Gleis-Tragwannen Typ ARA

Grundriss



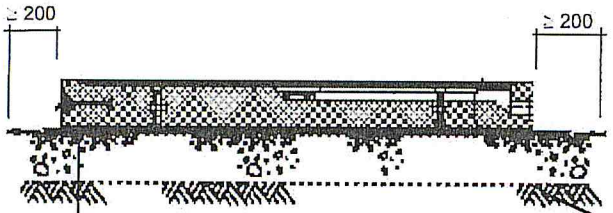
Querschnitt



Die Position des seitlichen Ablaufes kann in Abstimmung mit dem Zulassungsinhaber variabel angeordnet werden. Der Abstand zum Rand muss mindestens 1 m betragen.

FUCHS Gleis-Tragwannen Typ 2500, Typ 5000, Typ 7500 und Typ ARA zur Verwendung in LAU-Anlagen	Anlage 8
Geometrie der Gleistragwannen Typ ARA	

Unterlage für die Tragwanne:



zul. Bodenpressung:	zul. $\sigma_o \geq 250$ kN/m²
Bettungsmodul:	$k_s \geq 50$ MN/m³
Verformungsmodul:	$E_{V2} \geq 120$ MN/m²

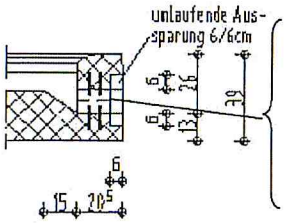
(Die Unterlage ist frostfrei auszubilden.)

Untergrund, E_{V2}-Wert auf Planum: 45 MN/m²

Feinplanum: - (3 bis 4) cm Basaltsplitt (Körnung 0/16, gemäß DIN EN 12260)
- 3 cm Basaltsplitt (Körnung 2/5, gemäß DIN EN 12620)

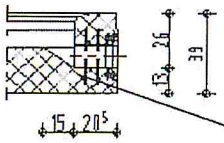
Grobschotter: lagenweise, min. E_{V2}: 120 MN/m², D_{Pr}: 98 % bis 103 %

Abläufe für Anwendungen bei denen ein <u>Rückstau</u> in die Tragwanne <u>nicht ausgeschlossen</u> werden kann:



- Ablaufanschluss DN 100 und DN 150
- Die Verbindung ist nur geschweißt bzw. geklebt zulässig.
- **Material gemäß Anlage 3**

Abläufe für Anwendungen bei denen der freie Ablauf der Flüssigkeiten (<u>ohne Rückstau</u>) über Gefälle zur Rückhalteeinrichtung*) erfolgt:



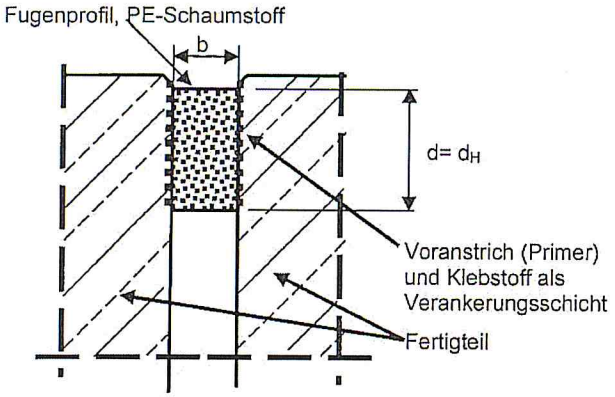
- Ablaufanschluss DN 100 und DN 150
- Hinweis: Lösbare Verbindungen sind nur mit geeigneten Dichtmaterialien/-profilen zulässig. Die Verbindungen müssen u.a. die Anforderungen der DIN EN 681-1 erfüllen und den Nachweis der Beständigkeit gegenüber den in Anlage 2 beschriebenen und bei der jeweiligen Verwendung der FUCHS Gleis-Tragwanne relevanten Flüssigkeiten auf Basis der "Beständigkeitsbewertungen von polymeren Dichtungs-, Beschichtungs- und Auskleidungswerkstoffen" der BAM (sog. "BAM-Liste") erbracht haben.
- **Material gemäß Anlage 3**

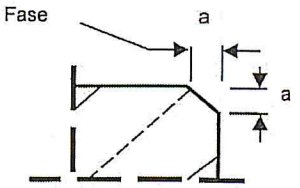
*) Die Rückhalteeinrichtung muss so ausgelegt sein, dass das gesamte vorzusehende Rückhaltevermögen (z. B. Niederschlag <u>und</u> austretende wassergefährdende Flüssigkeit) in der Rückhalteeinrichtung aufgenommen werden kann.

FUCHS Gleis-Tragwannen Typ 2500, Typ 5000, Typ 7500 und Typ ARA zur Verwendung in LAU-Anlagen	Anlage 9
Unterlage der Tragwanne, Zulässige Ablaufvarianten	

Es sind für den jeweiligen Anwendungsfall geeignete, allgemein bauaufsichtlich bzw. europäisch technisch zugelassene Fugenabdichtungssysteme (z.B. Kompressionsprofile, Fugendichtstoffe oder aufgeklebte Fugenbänder) zu verwenden.
Das Fugenabdichtungssystem muss - bezogen auf die obere Fugenbreite - eine zulässige Stauch-, Dehn- und Scherverformung von mindestens 3 mm im Bereich der parallelen Fugenstöße gewährleisten.

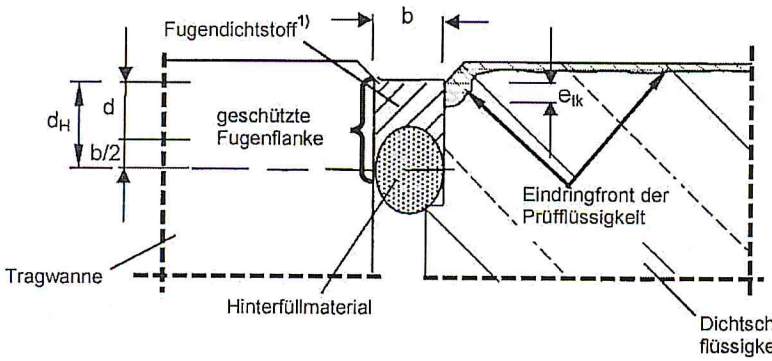
1. **Beispiel einer Verbindung von Tragwannen:**
   mit befahrbaren Fugenprofilen[1)] mit Zulassung für die jeweilige Verwendung in LAU-Anlagen, z. B. Zulassung Z-74.5-59





a: Fasenseite 3mm bis 10mm

2. **Beispiel einer Verbindung von Tragwannen und zu anschließenden Dichtflächen bzw. –konstruktionen:**
   mit befahrbaren Fugendichtstoffsystemen[1)] mit Zulassung für die jeweilige Verwendung in LAU-Anlagen



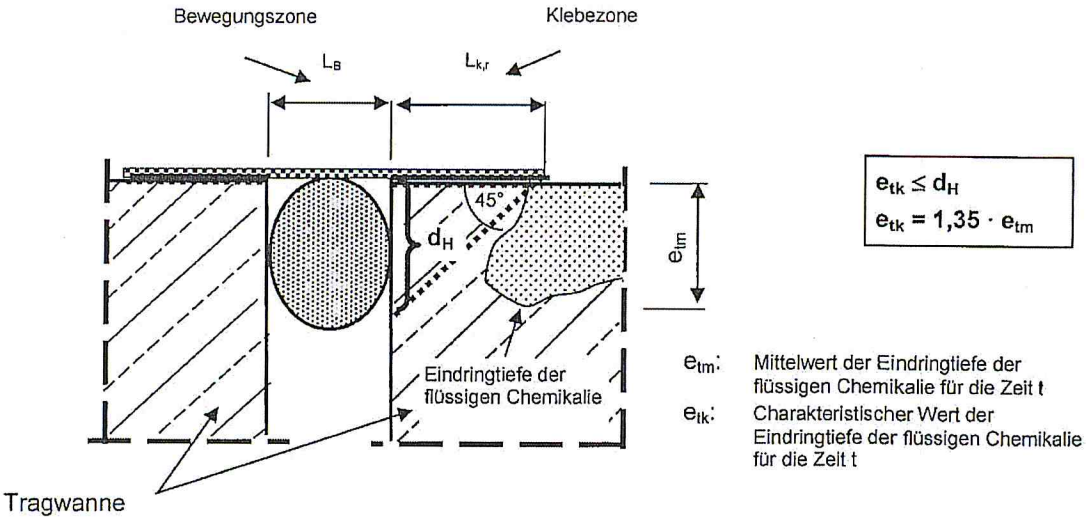
$e_{tk} \leq d_H$

a = Fasenseite 3mm bis 10mm
d_H = Haft- bzw. Kontaktfläche des Fugendichtstoffs an der Fugenflanke; $d_H = d + b/2$
b = Breite des Fugendichtstoffs, zul. Fugenbreite gemäß Anlage 2 (Fugenbreiten von 20 mm bis 40 mm sind nur begehbar)
d = Dicke des Fugendichtstoffs
e_{tk} = charakteristische Eindringtiefe der wassergefährdenden Flüssigkeit

[1)] Die charakteristische Eindringtiefe der jeweiligen Flüssigkeit muss kleiner sein als die maximale Dicke der Haft- bzw. Kontaktfläche des Fugenabdichtungssystems an der Fugenflanke (siehe auch in den Zulassungen für Fugenabdichtungssysteme).
Die Fugenflanken sind parallel auszuführen.

FUCHS Gleis-Tragwannen Typ 2500, Typ 5000, Typ 7500 und Typ ARA zur Verwendung in LAU-Anlagen	Anlage 10
Verbindungen (1) - zwischen Tragwannen - zu anschließenden Dichtkonstruktionen	

3. Verbindungen von Tragwannen:
mit begehbaren aufgeklebten Fugenbandsystemen[1)] mit Zulassung für die jeweilige Verwendung in LAU-Anlagen,
z.B. Zulassung Z-74.5-104

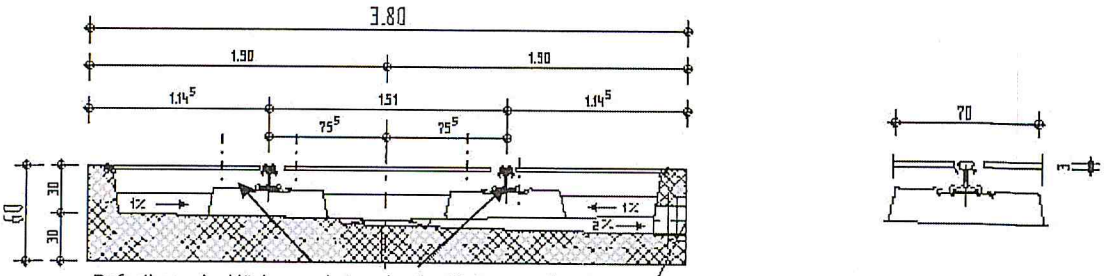


1) Die charakteristische Eindringtiefe der jeweiligen Flüssigkeit muss kleiner sein als die maximale Dicke der Haft- bzw. Kontaktfläche des Fugenabdichtungssystems an der Fugenflanke (siehe auch in den Zulassungen für Fugenabdichtungssysteme).
Die Fugenflanken sind parallel auszuführen.

FUCHS Gleis-Tragwannen Typ 2500, Typ 5000, Typ 7500 und Typ ARA zur Verwendung in LAU-Anlagen	Anlage 11
Verbindungen (2) - zwischen Tragwannen	

Abdeckungen der Gleistragwannen:

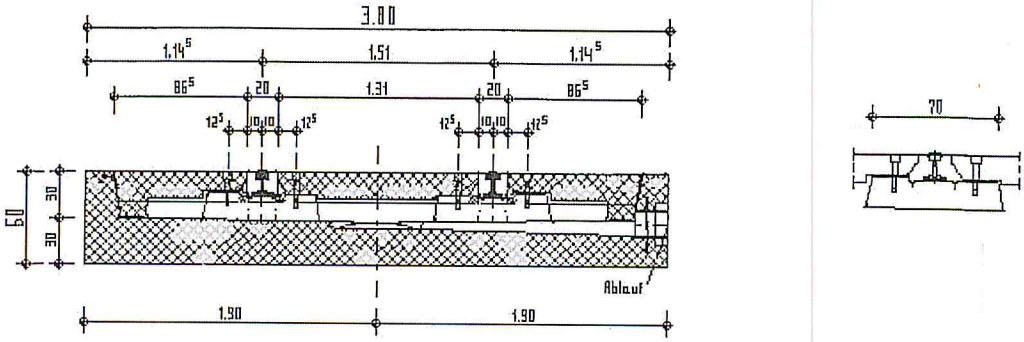
- **begehbar bis maximale Einzellast von 1,5 kN / (0,2x0,2m²):**
  (z.B. Typ 5000-G)



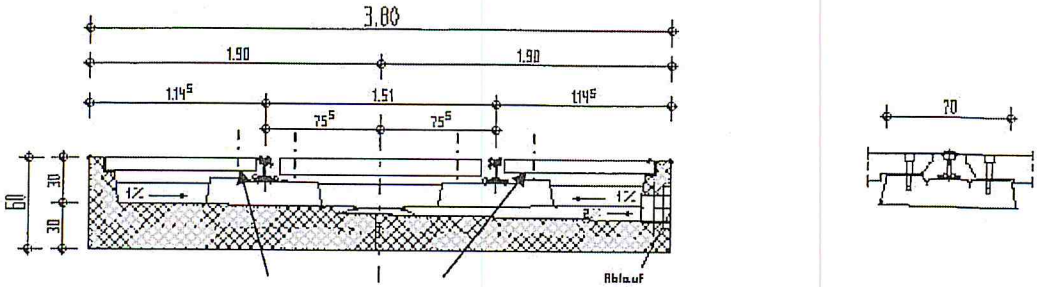
Befestigung im Höcker nach Angabe des Zulassungsinhabers. Die Befestigung ist so zu wählen, dass das Setzloch nicht in die Tragwanne reicht

- **befahrbar bis maximale Einzelradlasten von 120 kN / (0,4x0,4m²):**

- Beton-Abdeckplatten mit integrierten Kontrollöffnungen
  (z.B. Typ 5000-B)



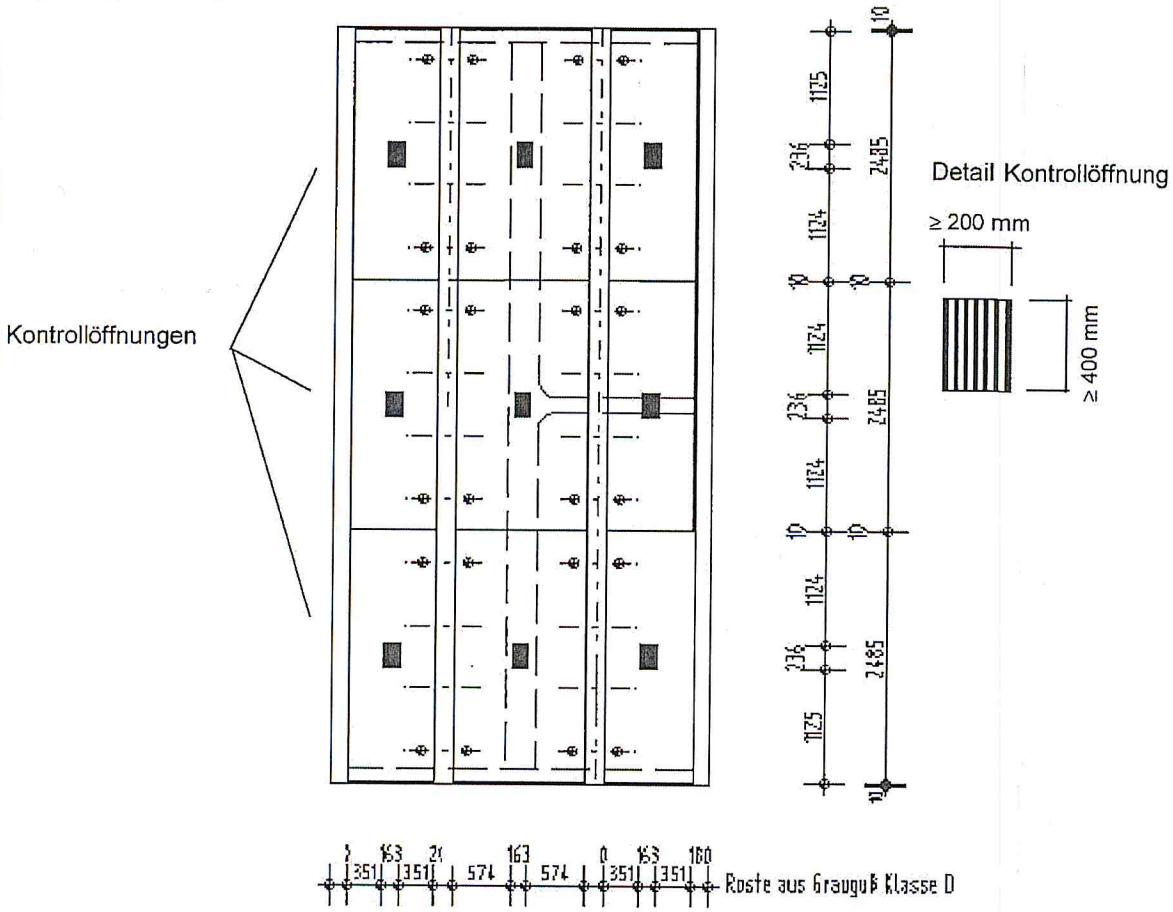
- Gitterroste
  (z.B. Typ 5000-G-SLW)



Befestigung im Höcker nach Angabe des Zulassungsinhabers. Die Befestigung ist so zu wählen, dass das Setzloch nicht in die Tragwanne reicht

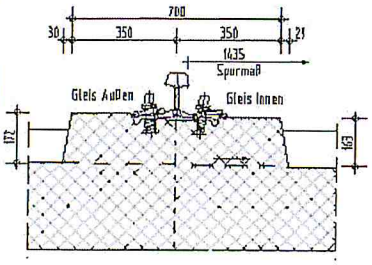
FUCHS Gleis-Tragwannen Typ 2500, Typ 5000, Typ 7500 und Typ ARA zur Verwendung in LAU-Anlagen	Anlage 12
Abdeckungen der Tragwannen	

Kontrollöffnungen in Beton-Abdeckplatten:
(z.B. Typ 7500-B)

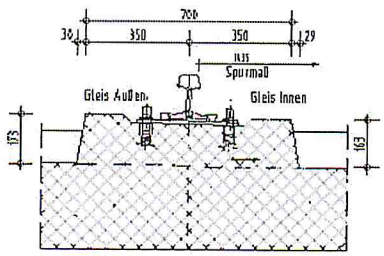


Höcker mit Schienenbefestigung für Schienen S49 und S54

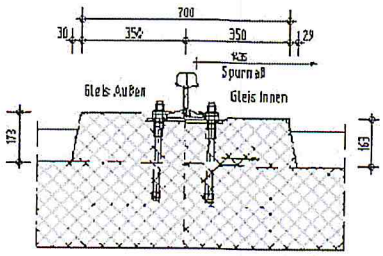
"W"-Oberbau



"K"-Oberbau



"MINEX"-Oberbau



FUCHS Gleis-Tragwannen Typ 2500, Typ 5000, Typ 7500 und Typ ARA zur Verwendung in LAU-Anlagen	Anlage 13
Kontrollöffnung Höcker mit Schienenbefestigung	

Informativ

1. Beanspruchungsstufen für die Beaufschlagung:

1.1 Fertigteile im Bereich zum Lagern

Die Beanspruchung der Fertigteile beim Lagern ist im Einzelfall in Abhängigkeit von den betrieblichen Gegebenheiten zu ermitteln. Sie ist u. a. abhängig von der festgelegten Beanspruchungsdauer. Innerhalb dieser festgelegten Beanspruchungsdauer müssen ausgelaufene Flüssigkeiten erkannt und von der Dichtkonstruktion entfernt worden sein.

Tabelle 1: Lagern wassergefährdender Stoffe

Kurzzeichen	Beanspruchungsstufe	Beanspruchungsdauer	Prüfzeitraum
L_1	gering	Beanspruchungsdauer bis 8 Stunden[1)]	8 Stunden
L_2	mittel	Beanspruchungsdauer bis 72 Stunden[1)]	72 Stunden
L_3	hoch	Beanspruchungsdauer bis 3 Monate[1), 2)]	2.200 Stunden

1) In diesem Zeitraum der Beanspruchungsdauer ist die Beaufschlagung zu erkennen, zu beseitigen, das Abdichtungsmittel zu reinigen und (ggf. nach sachverständiger Bewertung) wieder in Betrieb zu nehmen.
2) Bei einer Beanspruchungsdauer über 3 Monate ist eine ständige Beaufschlagung anzunehmen und die Bestimmungen dieser Zulassung nicht anzuwenden.

1.2 Fertigteile im Bereich zum Abfüllen und Umschlagen:

Die Beanspruchung der Fertigteile beim Abfüllen und Umladen wird im Einzelfall in Abhängigkeit von den betrieblichen Gegebenheiten ermittelt. Sie ist abhängig von der Häufigkeit der Abfüllvorgänge und von der Infrastruktur hinsichtlich der gefahrgutrechtlichen Anforderungen an Verpackungen für wassergefährdende Stoffe.
Umlade- und Abfüllvorgänge werden ständig visuell auf Tropfverluste und Leckagen überwacht, sodass sofort Maßnahmen zu deren Beseitigung veranlasst werden können.

Tabelle 2: Abfüllen wassergefährdender Stoffe

Kurzzeichen	Beanspruchungsstufe	Häufigkeit	Prüfzeitraum
A_1	gering	Abfüllen bis zu 4 x pro Jahr	8 Stunden
A_2	mittel	Abfüllen bis zu 200 x pro Jahr	Beaufschlagungszyklus: 28 Tage je 5 Stunden[1)]
A_3	hoch	Abfüllen ohne Einschränkung der Häufigkeit	Beaufschlagungszyklus: 40 Tage je 5 Stunden[2)]

1) äquivalente Beaufschlagung (gleiche Eindringtiefe): einmalig 144 Stunden.
2) äquivalente Beaufschlagung (gleiche Eindringtiefe): einmalig 200 Stunden.

Tabelle 3: Umschlagen wassergefährdender Stoffe

Kurzzeichen	Beanspruchungsstufe	Maßnahme	Prüfzeitraum
U_1	gering	Umladen von Stoffen in geeigneter Verpackung[1)]	8 Stunden
U_2	mittel	Umladen von Stoffen in nicht geeigneter Verpackung[1)]	Beaufschlagungszyklus: 28 Tage je 5 Stunden[2)]

1) Gemäß den Bestimmungen hinsichtlich den gefahrgutrechtlichen Anforderungen an Verpackungen für wassergefährdende Stoffe.
2) äquivalente Beaufschlagung (gleiche Eindringtiefe): einmalig 144 Stunden.

2. Sicherheitsfaktoren zur Ermittlung der charakteristischen Eindringtiefe und der Mindestbauteildicke:

Sicherheitsfaktor γ_s: Sicherheitsfaktor für die statistische Abweichung von den Einzelwerten der Eindringtiefen: 1,35.

Sicherheitsfaktor γ_e: Sicherheitsbeiwert für die Eindringtiefe, beruhend auf den Vorgaben der Überwachung und Prüfung und während der Nutzung der Fertigteile (Überwachung der Anlage): 1,5

FUCHS Gleis-Tragwannen Typ 2500, Typ 5000, Typ 7500 und Typ ARA zur Verwendung in LAU-Anlagen	Anlage 14
Beanspruchungsstufen Sicherheitsfaktoren	