

# Technische Anforderungen und ergänzende Lieferbedingungen für Weichen- und Kreuzungsanlagen der Straßenbahn Berlin

## Inhalt

1	Grundsätzliches .....	1
1.1	Herausgeber .....	1
1.2	geltende Richtlinien .....	1
1.3	zusätzliche Anforderungen .....	2
2	Allgemeine Lieferbedingungen .....	2
2.1	Sprache .....	2
2.2	Qualifizierung .....	2
2.3	Liefertermine .....	2
2.4	getrennte Vergabe .....	2
2.5	Form .....	2
3	Technische Anforderungen .....	3
3.1	Planwerk .....	3
3.2	Herstellungsverfahren .....	5
4	Ausführung .....	5
4.1	Alle Zungenvorrichtungen (Zv) .....	5
4.2	Zungenvorrichtungen (Zv) für Rillenschienenweichen .....	6
4.3	Elektrische Ausrüstung .....	7
4.4	Herzstücke .....	8
4.5	Profile, Werkstoffe und Werkstoffgüten .....	9
4.6	Anlagen auf Querschwellen .....	10
4.7	Neues Berliner Straßenbahngleis (NBS) .....	10
4.8	Markierungen / Signierung .....	11
5	Güteprüfung .....	12
5.1	Grundlagen .....	12
5.2	Fertigungstoleranzen .....	14
5.3	Dokumentation .....	14
6	Lieferung .....	15
	Anlagen .....	15

## 1 Grundsätzliches

### 1.1 Herausgeber

Diese zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen werden durch das Technische Büro BF-BS 23 der Abteilung Bautechnische Anlagen im Bereich Fahrwege herausgegeben, Ansprechpersonen sind der entsprechenden Anlage zu entnehmen. Sämtliche Kommunikation via E-Mail ist über das Postfach unter der E-Mailadresse Weichenbeschaffung.Strab@BVG.de abzuwickeln.

### 1.2 geltende Richtlinien

Im Allgemeinen gelten für die Erstellung, Prüfung und Abnahme von Weichen- und Kreuzungsanlagen für die Berliner Straßenbahnen folgende Gesetze, Normen und Richtlinien:

- ▶ Bau- und Betriebsordnung für Straßenbahnen (BO Strab)
- ▶ DIN EN ISO 14731 für die Überwachung von Schweißarbeiten

## **Technische Anforderungen und ergänzende Lieferbedingungen für Weichen- und Kreuzungsanlagen**

---

- ▶ DIN EN ISO 14732 für die Qualifizierung von Schweißpersonal
- ▶ Oberbau-Richtlinien des Verbands Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV-Schrift 600)
  - insbesondere Abschnitt OR 10 „Weichen und Kreuzungen“
- ▶ Technische Regeln Spurführung (TR Sp)
- ▶ DB-Richtlinie 826.2000 für Schweißarbeiten an Schienenstählen

sowie ihrer Erläuterungen, Anhänge und Zusatzrichtlinien in der jeweils gültigen Fassung. Werden in diesem oder anderen durch die BVG als verbindlich erklärten Dokumenten abweichende Regelungen getroffen, gilt die jeweils strengere bzw. Festlegung zur sicheren Seite.

### **1.3 zusätzliche Anforderungen**

Über die nachstehenden Festlegungen hinaus können von den Berliner Verkehrsbetrieben (BVG) mit den Ausschreibungsunterlagen spezielle Anforderungen schriftlich vorgegeben werden.

## **2 Allgemeine Lieferbedingungen**

### **2.1 Sprache**

Sämtliche schriftlichen Unterlagen, einschließlich aller Angaben auf Zeichnungen, sind in deutscher Sprache abzufassen. Anderenfalls gelten die Unterlagen als nicht übergeben.

### **2.2 Qualifizierung**

Auftragnehmende (AN), die noch keine Weichen- und Kreuzungsanlagen für die BVG geliefert haben, müssen ihre Eignung über das Qualifizierungssystem des strategischen Einkaufs (VEM-SE3) nachweisen.

### **2.3 Liefertermine**

#### *2.3.1 angefragter Liefertermin nicht haltbar*

Sind AN nicht in der Lage, eine Lieferung zum von der BVG angefragten Termin anzubieten, so ist im Angebot unter Angabe des frühestmöglichen Liefertermins darauf hinzuweisen. Anderenfalls gilt der vorgegebene Liefertermin der BVG als vereinbart und verbindlich.

#### *2.3.2 Ersatzteilbestellung*

Sollte die Bestellung von Ersatzteilen aus konstruktiven, technischen oder patentrechtlichen Gründen nur bei dem Hersteller der originalen Weichenanlage oder dessen Nachfolgeorganisation möglich sein, ist sicherzustellen, dass Ersatzteile der BVG spätestens 6 Monate nach der Lieferanfrage zur Verfügung stehen.

#### *2.3.3 Nichteinhaltung des bestätigten Liefertermins*

Die BVG behält sich vor, zusätzliche Kosten, die durch Nichteinhaltung des im Angebot genannten und mit der Beauftragung bestätigten Liefertermins entstanden sind, vom Rechnungsbetrag zu kürzen.

### **2.4 getrennte Vergabe**

Die getrennte Vergabe von Zungenvorrichtungen und übrigen Anlagenteilen oder Hauptpositionen ist möglich.

### **2.5 Form**

Technische Angebotsbeschreibungen werden nur in einer ausführlichen Form bewertet. Dabei müssen mindestens folgende Spezifikationen benannt werden:

- ▶ Anlagennummer und Bauvorhaben
- ▶ Materialgüten/Stahlsorten und Profile der Einzelteile
- ▶ Bauform der Zungenvorrichtung, sofern vorhanden
- ▶ Oberbauform, ggf. Unterschwellung und Befestigung

## **Technische Anforderungen und ergänzende Lieferbedingungen für Weichen- und Kreuzungsanlagen**

---

- ▶ Lieferanten der Zukaufteile wie Heizungsschutz-, Entwässerungs- und Erdkästen für Weichenantriebe
- ▶ Werkstoffnummer der für Vergütungsarbeiten vorgesehenen Schweißzusatzwerkstoffe
- ▶ Rillenausbildung der Herzstücke und dem Angebot zugrundeliegende Quermaßtabelle
- ▶ zugrundeliegende Ausgabe der technischen Lieferbedingungen
- ▶ möglicher Liefertermin

### **3 Technische Anforderungen**

#### **3.1 Planwerk**

##### *3.1.1 Verlegeplan*

Durch den AN ist ein Verlegeplan im Maßstab 1:50 anzufertigen, der außer den Fertigungsangaben auch alle für die Güteprüfung (vgl. Abschnitt 5) und die Verlegung auf der Baustelle sowie für spätere Reparatur- und Aufarbeitungsmaßnahmen erforderlichen Maße und Angaben enthält.

Der Verlegeplan muss jeweils mindestens einen Schnitt durch die Zungenvorrichtung auf Höhe Zungenanfang, Zungenangriff und Zungenvorrichtungsende enthalten.

Der Verlegeplan muss digital im Dateiformat PDF und einem von handelsüblichen CAD-Programmen lesbaren Format (z.B. DWG oder DXF) übermittelt werden. Mithilfe von CAD-Programmen muss ein einfacher Abgriff aller für die Freigabe und Güteprüfung relevanten Maße (u.a. Radienwechsel, Spur- und Rillenweiten, Baulängen, Anfang und Ende von Baustellenstößen) möglich sein.

Um diese Abgriffe zu ermöglichen, müssen alle Stationierungshauptpunkte (Weichenanfang, Weichenende und Radienwechsel) sowie die Herzstückschnittpunkte mit Kreisen markiert werden. Diese Kreise dürfen nicht den gleichen Durchmesser haben, wie die Markierungskreise in der von der BVG übermittelten Anlagengeometriezeichnung.

Dieser Verlegeplan muss vor Fertigungsbeginn seitens der BVG genehmigt und freigegeben werden.

Verlegepläne sind mit Faltmarken gem. DIN 824-A zu versehen.

##### *3.1.2 Stückliste und Transportsegmente*

Zusätzlich ist eine separate Stückliste zu erstellen. Sie enthält Angaben der verwendeten Schienenprofile und Stahlsorten, Informationen zu Befestigungsmitteln und Schwellen sowie Hersteller und Bezeichnung weiterer Zukaufteile wie Heizungsschutz-, Entwässerungs- und Antriebskästen. Die Stückliste ist zusammen mit dem Verlegeplan zur Freigabe an die BVG zu senden.

Auf dem Verlegeplan sind die vorgesehen Transportsegmente zeichnerisch in kleinerem Maßstab darzustellen. Die jeweils zugehörigen Einzelteile sind tabellarisch aufzulisten und die Abmaße und Gewichte der Transportsegmente anzugeben.

##### *3.1.3 Materialgüten*

Sollen Stoffe mit anderer als der in Abschnitt 4.5 angegebenen Festigkeit verwendet werden, ist dies bereits im Angebot zu vermerken. Die Verwendung dieser Stoffe oder von nicht innerhalb der EU hergestelltem Material bedarf der Zustimmung der BVG.

##### *3.1.4 Spurweite*

Das Grundmaß der Spurweite beträgt 1435 mm in der gemeinsamen Geometrieebene (GGE), diese liegt 10 mm unter der gemeinsamen Fahrflächentangente (GFT).

##### *3.1.5 Kopfeckradius*

Der Kopfeckradius der Fahrkante beträgt 13 mm. Bei Gleisbogenradien < 50 m und bei Tiefrillenherzstückspitzen ist an den Fahrkanten ein Abrundungsradius von 10 mm zu verwenden. Bei Flachrillen ist ein Abrundungsradius der Fahrkanten von 6 mm zu verwenden. Werden Profile mit anderem Radius verwendet, ist eine Nachbearbeitung vorzunehmen.

##### *3.1.6 Quermaßtabelle*

Die jeweiligen Spur- und Rillenweiten im Herzstückbereich sind der aktuellen Tabelle „Spur- und Rillenweiten in Herzstücken von Weichen und Kreuzungen“ in der Anlage zu entnehmen. Die Messebene für diese Spur-

## **Technische Anforderungen und ergänzende Lieferbedingungen für Weichen- und Kreuzungsanlagen**

und Rillenweiten liegt 10 mm unter GFT. Für die Bemessung ist der kleinste Radius im Bereich von 1.000 mm vor und hinter der theoretischen Herzstückspitze maßgebend.

Aus fahrdynamischen Gründen sind die für Herzstückbereiche geltenden Rillenweiten in Herzstück- und Radlenkerrille auf einer Länge von jeweils 1.000 mm (bezogen auf die Gleisachse) vor und hinter der theoretischen Herzstückspitze einzuhalten.

Weichen laut Quermaßstabelle die Spurweiten im Herzstückbereich von der Regelspurweite 1.435 mm ab, hat die Anpassung immer symmetrisch zur Gleisachse zu erfolgen. D.h., dass beide Fahrkanten immer den gleichen Abstand zur Gleisachse haben.

Ergänzend gilt, dass Tiefrillen ohne spurführungstechnische Funktion (außerhalb von Herzstücken und Radlenkern) mindestens 30 mm weit seit müssen.

### **3.1.7 Rillentiefe**

Flachrillen sind 16 mm tief. Tiefrillen sind mindestens 40 mm tief, um auch im Verschleißzustand ein Aufsetzen der Spurkränze auf dem Rillenboden zu vermeiden.

### **3.1.8 Abstände von Gleisen**

In Anlagen mit mehr als zwei Gleisachsen (DGv, EGv, EA, FA, ZA, ZFA, ZKr, VKr) ist der Achsabstand paralleler Gleisachsen am Anfang und Ende der Anlage anzugeben. Liegen die Gleisachsen nicht parallel, ist zusätzlich ein weiterer Achsabstand am Ende der Zungenvorrichtung bzw. in Kreuzungsmitte anzugeben.

### **3.1.9 Herzstücke**

Der Herzstückschnittpunkt ist immer am Schnittpunkt der tatsächlichen Fahrkanten unter Berücksichtigung abweichender Spurweiten gem. Quermaßstabelle zu markieren. An diesem Punkt ist auch der Herzstückwinkel zu messen.

### **3.1.10 Schwellen**

Liegt die Weichenanlage auf Schwellen, so sind die Schwellen im Verlegeplan in kompletter Darstellung einschließlich der Schienenbefestigung einzuzeichnen.

### **3.1.11 Verlegeplanprüfung**

Die BVG behält sich für die Prüfung des Verlegeplans 18 Werktage vor. Die Freigabe muss im Änderungsvermerk aufgelistet werden, im Anschluss ist der endgültige Verlegeplan innerhalb von 6 Werktagen an die Ansprechpersonen bei der BVG zu übersenden. Wurde der Verlegeplan mit Anmerkungen freigegeben, beträgt die Frist zur Änderung 12 Werktage. Weitere Änderungen erfordern, unter Benennung des Änderungsdatums, eine erneute Genehmigung und Freigabe durch die BVG. Alle Änderungen sind detailliert zu vermerken, einfache Verweise auf E-Mails oder Gespräche mit Datum sind nicht zulässig.

### **3.1.12 Maßangaben**

Längen-, Weiten- und Tiefenangaben sind in Millimeter mit einer Genauigkeit von 1 mm anzugeben.

Radien sind in Meter mit einer Genauigkeit bis zu 0,001 m anzugeben. Auf die Angabe von Nachkommastellen darf verzichtet werden, wenn es sich dabei um Nullen handelt.

Winkel sind in Gon (Neugrad) mit einer Genauigkeit von 0,0001<sup>g</sup> anzugeben. Auch Endnullen nach dem Komma sind anzugeben.

Fahrweegelemente sind mit folgenden Maßangaben zu versehen:

- ▶ Gerade: Radius =  $\infty$ , Länge
- ▶ Kreisbogen: Radius, Winkel, Bogenlänge (jeweils bezogen auf die Gleisachse)
- ▶ Klothoide: A-Maß, Anfangs- und Endradius, Ersatzradius an theoretischen Herzstückspitzen sowie 1.000 mm davor und dahinter, Bogenlänge (jeweils bezogen auf die Gleisachse)

### **3.1.13 Schweißverfahren**

Die für im Weichenwerk durchzuführende Schweißungen vorgesehenen Schweißverfahren und die verwendeten Zusatzwerkstoffe sind im Verlegeplan für alle Werkstöße anzugeben. Dazu zählen auch ggf. anzuwendende Korrekturschweißungen nach der Güteprüfung.

**Technische Anforderungen und ergänzende Lieferbedingungen  
für Weichen- und Kreuzungsanlagen****3.2 Herstellungsverfahren****3.2.1 Herstellung von Schienenstößen**

Schienenstöße dürfen nicht durch Brennschnitte hergestellt werden.

**3.2.2 schweißtechnische Vergütung**

Die schweißtechnische Vergütung soll gemäß den Empfehlungen der OR 10.1.10.4 nur dann erfolgen, wenn der Grundwerkstoff der benannten Verschleißteile in der Leistungsbeschreibung als R200 oder R220 G1 benannt wird. Der Schweißzusatzwerkstoff mit der Werkstoffnummer 1.4370 muss im Angebot durch den AN bestätigt werden. Bauteile mit der Materialgüte R260 V oder einer Härte von 400 HB werden nicht schweißtechnisch vergütet.

Die BVG behält sich die Überwachung der schweißtechnischen Vergütung vor. Auf Anfrage sind daher die entsprechenden Termine den Ansprechpersonen bei der BVG rechtzeitig bekanntzugeben.

**3.2.3 Prüfung von Schweißnähten**

Alle Schweißnähte mit Ausnahme von Schweißstößen zwischen Schienenstählen sind nach DIN EN ISO 5817 Bewertungsgruppe C zu prüfen.

Schweißstöße zwischen Schienenstählen, die nicht in den Verfahren AS oder RA hergestellt wurden, sind nach DB Ril 824.8210 zu prüfen. Abweichende Regelungen im Rahmen dieses Dokuments sind zu berücksichtigen.

Bei der Werksabnahme und der Güteprüfung sind entsprechende Prüfungen durchzuführen.

Insbesondere bei Schweißungen von Herzstückanschweißschenkeln, die aluminothermisch hergestellt werden, ist darauf zu achten, dass beim Abkühlen kein Höhenverzug der Anschweißschenkel entsteht.

**3.2.4 Ultraschallprüfung**

Die Fehlerfreiheit der werksseitigen Schweißstöße ist durch Ultraschallprüfung gemäß gültiger BVG-Prüfanweisung nachzuweisen. Sofern diese noch nicht durch die BVG herausgegeben wurde, ist die Prüfung nach DB Ril 821.2007 durchzuführen und nachzuweisen.

Die BVG behält sich die Überwachung der Ultraschallprüfung vor. Auf Anfrage sind daher die entsprechenden Termine den Ansprechpersonen bei der BVG rechtzeitig bekanntzugeben.

**3.2.5 Schweißfolgeplan**

Für Weichenanlagen höherer Komplexität ist durch den AN ein Schweißfolgeplan zur Minimierung der Schweißbeanspruchungen infolge bauseitiger Schweißungen zu erstellen. Dies gilt für alle Weichenanlagen, die aus mehr als einer Weicheneinheit bestehen.

**3.2.6 Rauigkeit**

Mechanisch bearbeitete Flächen, die mit dem Fahrzeugrad in Berührung kommen, müssen mindestens der Rauigkeitsklasse Ra 50 nach DIN ISO 1302 entsprechen.

**4 Ausführung****4.1 Alle Zungenvorrichtungen (Zv)****4.1.1 Zungenaufschlag**

Der Zungenaufschlag zwischen Backenschiene und abliegender Zunge beträgt bei Rillenschienenanlagen  $47 \pm 1$  mm, bei Vignolschienenanlagen  $60 \pm 1$  mm, gemessen in Höhe der Mitte der Stellstange.

**4.1.2 Zungenanlage**

Die Zunge darf in anliegender Stellung im gesamten Anschlagsbereich nicht mehr als 0,5 mm von der Backenschiene abstehen. Ebenfalls darf sie nicht mehr als 0,5 mm von den Zungenstützen abstehen.

**4.1.3 Zungenauflage**

Die Zunge darf in anliegender Stellung nicht mehr als 0,6 mm von der Gleitplatte abheben.

## **Technische Anforderungen und ergänzende Lieferbedingungen für Weichen- und Kreuzungsanlagen**

---

### **4.1.4 Zungenbauform**

Weichenzungen sind nach OR 10.2.2.2.3 als eingelassene Zunge zu fertigen. Die Einlassung beträgt 4 mm. Die Fahrflankenneigung der Zunge entspricht dem verwendeten Schienenprofil. Die Zungenspitze wird 9 mm unter GFT abgesenkt.

Für Weichen, die regelmäßig spitz oder in beide Richtungen befahren werden, sind die Zungenspitzen gemäß Anlage 4 gegen Anfahren zu bearbeiten.

### **4.1.5 Zungenrollvorrichtung**

Zur Minimierung des Verschleißes an der Zungenschiene und der Zungenauflage sind an Vignol- und Tiefbett-Rillenschienen-Zv Rollvorrichtungen vorzusehen.

### **4.1.6 NBS mit Halfenschwellen**

In Zungenvorrichtungen von Weichen mit elektromechanischer Umstellvorrichtung in NBS-Bauart sind die Halfenschienen der Schwellen so zu unterbrechen, dass die Schienen elektrisch voneinander isoliert werden.

### **4.1.7 Erdkästen für Umstellvorrichtung**

Erdkästen (EK) zur Aufnahme der BVG-Umstellvorrichtung sind einzupassen und mitzuliefern. Bei Weichenanlagen sind die Erdkästen des Umstellsystems in Längs- und Querrichtung in die Zv einzupassen und zu verschrauben. Im Sinne eines zerstörungsfreien Austauschs ist der Erdkasten nicht zu verschweißen (mit Ausnahme Erdkasten CSV von voestalpine).

Die Einführung für das Stelleisen muss zwischen Stellstange und Weichenanfang liegen.

Umstellkästen für Weichen in NBS-Bauform müssen außen elektrisch isolierend beschichtet sein (siehe 4.3).

## **4.2 Zungenvorrichtungen (Zv) für Rillenschienenweichen**

### **4.2.1 Ausführung**

Die Zv sind in einer geschweißten oder gefrästen Konstruktion zu fertigen. Die Festlegung erfolgt in der Leistungsbeschreibung durch die BVG.

### **4.2.2 geschweißte Konstruktion**

In geschweißten Konstruktionen müssen die Schweißnähte auf der Grundplatte durchgehend sein.

### **4.2.3 Flachbettzungenvorrichtungen**

Bei Rillenschienen-Zv in Flachbettkonstruktion werden Zungen aus hoch verschleißfesten Materialien (Werkstoff-Nr. 1.87XX, Materialgüte 400 HB oder R260 V), jeweils einschließlich Zungenangriff gemäß OR 10.3.2.2.4, verwendet. Die Verbindung zur anschließenden Übergangsschiene ist unverschweißt und nach einer von der BVG zugelassenen Konstruktion kraft- und formschlüssig auszubilden. Der Übergang zwischen Zungenschiene und Anschlussschiene ist insbesondere zur Verringerung der Ausbruchgefahr und unter Beachtung des Setzungsverhaltens (Komprimierung) auf ganzer Höhe der Zungenschiene passgenau und formschlüssig zu fertigen. Die Übergangsschienen müssen auf der Grundplatte unlösbar angeordnet sein.

### **4.2.4 Tiefbettzungenvorrichtungen**

Falls von der BVG Tiefbettkonstruktionen gefordert werden, werden Zungen aus Materialien nach 4.2.3 verwendet.

### **4.2.5 gefräste Konstruktion**

Bei gefrästen Konstruktionen bestehen Zungengleitplatte und Backenschiene aus einem Block. Für diesen Block ist Material der Güte 400 HB zu verwenden.

### **4.2.6 schweißtechnische Vergütung**

Die Fahrkante der Backenschienen von Weichenanfang bis Zungenspitze sowie die Fahrkante der an die Zunge anschließenden Übergangsschiene vom Zungenschienenende bis zum Ende der Zv sind nur schweißtechnisch zu vergüten, wenn der Grundwerkstoff in der Leistungsbeschreibung mit R200 oder R220 G1 benannt wird. Die Vergütung der Zungenschienen gemäß den Empfehlungen der OR 10.1.10.4 erfolgt ebenfalls nur, wenn der Grundwerkstoff in der Leistungsbeschreibung mit R200 oder R220 G1 benannt wird.

## **Technische Anforderungen und ergänzende Lieferbedingungen für Weichen- und Kreuzungsanlagen**

### **4.2.7 Zungenstützen**

An der gebogenen Beischiene der Zv ist mindestens eine Zungenstütze (Stützknagge) anzuordnen. Bei der Bauweise „Neues Berliner Straßenbahngleis“ (NBS) (siehe 4.6) sind die Befestigungen der Zungenstützen an der Beischiene durch Sechskantschrauben vorzunehmen. Die zungenzugewandten kurzen Kanten der Zungenstützenquader sollen eine Fase von 10 mm im Winkel von 45° aufweisen.

### **4.2.8 Zungenprüferbohrung**

Die Rillenschienen-Zv sind mit Zungenprüferbohrungen zu versehen. Sofern diese Bohrungen bei der Inbetriebnahme nicht benötigt werden, sind sie werksseitig im Rahmen der Güteprüfung nach Prüfung des Abstands zwischen Zunge und Heizungsschutzrohr mit Kunststoffkappen Typ Kapsto GPN 320 GL 90 oder gleichwertig zu verschließen. Alle Zungen sind ebenfalls mit einem Kreuzverschluss für Prüf- und Stellstange zu versehen, um flexibel verwendet werden zu können.

### **4.2.9 Entwässerungskästen**

Rillenschienen-Zv werden über separat angebrachte Entwässerungskästen der Fa. Riecken Maschinenbau GmbH mit einer Länge von 420 mm entwässert. Für die Bestellung ist durch den AN die Bauform der Zv anzugeben (Bestellnummer: K 40 – xxx).

### **4.2.10 Hohlraumversiegelung**

Hohlräume in geschweißten Zv sind durch Einschweißen von Formblechen gegen das Einspülen von Pflasterkies und Straßenschmutz zu verschließen.

## **4.3 Elektrische Ausrüstung**

### **4.3.1 Weichenheizung**

Alle Rillenschienen-Zv sind für die Kammerheizung vorzurüsten und mit Heizungskästen der Fa. Riecken Maschinenbau GmbH, Einbau waagerecht, jedoch ohne Heizstab, zu liefern. Als Heizstabschutzrohre sind Edelstahlrohre nach DIN EN ISO 1127, Werkstoff-Nr. 1.4571, 33 x 2,6 mm, und einer Länge von mindestens 3.200 mm zu verwenden. Die Beischiene ist bis an den Heizungsanschlusskasten vorzuziehen oder der verbleibende Zwischenraum einzuhausen. Der Stutzen zwischen Anschlusskasten und Beischiene entfällt. Der Deckel des Heizungskastens muss mit mind. 4 Schrauben M20 gesichert werden.

Die Heizung für die zweite Zv in Folgeweichen ist, wenn diese reguläre Anordnung nicht möglich ist, als Backenschienenheizung auszuführen. Dann ist ein besonderer Heizungs-Anschlusskasten der Firma Riecken Maschinenbau GmbH zu verwenden.

Zwischen Heizungsschutzrohr und Unterkante des Kreuzverschlusses der Weichenzunge muss ein Abstand von mindestens 1 mm vorhanden sein, um eine Beschädigung durch Umstellvorgänge und Befahrungen der Weichenzunge auszuschließen.

### **4.3.2 Erdkästen**

Für elektromechanische Umstellvorrichtungen ist vom AN ein EK für das Umstellsystem Hanning & Kahl HW(E)61.1, bzw. voestalpine Unistar CSV 24 Standard, optional verzinkt, außen grundiert und mehrlagig isolierend sowie streustromisolierend beschichtet nach den folgenden Vorgaben beizustellen:

- ▶ Alle Schweißnähte des Erdkastens sind durchzuschweißen. Heftnähte sind nicht zulässig.
- ▶ Das Befestigungsmaterial für den EK ist Teil der Lieferung.
- ▶ Die endgültige Befestigung des EK erfolgt bei Kästen von voestalpine mit Montagewinkeln, die an den Beischiene und am EK angeschweißt werden. Im Bereich der Laschen ist die o.g. Beschichtung auszusparen.
- ▶ Die endgültige Befestigung des EK erfolgt bei Kästen von Hanning & Kahl mit je einem Flacheisen an den Stirnseiten vom Erdkasten, die an den Beischiene angeschweißt werden. Im Bereich der Stirnseiten werden sie mit zwei metrischen Schrauben mit dem Erdkasten verschraubt.
- ▶ Für die Beschichtung sind die Datenblätter mit Angaben zur Durchschlagsfähigkeit, zum Isolationsmaterial und zur Schichtdicke vorzulegen.
- ▶ Die Kabeleinführung erfolgt in der Regel mittig an der hinteren Stirnseite, wenn von der BVG nicht anders vorgegeben.

## **Technische Anforderungen und ergänzende Lieferbedingungen für Weichen- und Kreuzungsanlagen**

- ▶ Für die Montage und Demontage ist zwischen dem Antrieb und den Stirnwänden ausreichend Platz vorzusehen, um Hilfsmittel (Tragehilfen, Anschlagmittel) ungehindert anbringen und bewegen zu können.
- ▶ Der EK ist mit stabilen Deckeln zu verschließen. Die Deckel dürfen nicht auf dem Weichenantrieb aufliegen, sie dürfen sich unter Schwerlastverkehr (Brückenklasse 2) nicht merklich durchbiegen. Die Verschlussschrauben dürfen nicht herausragen. Ein Freiraum zum Aufsetzen des Montagewerkzeuges muss vorhanden sein. Zur Erzielung ausreichender Rutschfestigkeit ist die Oberseite der Deckel als Riffel- oder Tränenblech auszubilden und mit Bitumenfarbe zu beschichten.
- ▶ Die Deckelverschraubungen sind so auszuführen, dass ein unbeabsichtigtes Lösen der Schrauben, z.B. durch Überfahren des Deckels, ausgeschlossen ist (z.B. Verbus-Tenrip).
- ▶ Jeder Deckel darf maximal 80 kg wiegen und ist mit Langlöchern für Transporthaken zu versehen.
- ▶ Die Öffnungen für das Stelleisen müssen so ausgelegt sein, dass Kabel und Schalter auch dann nicht beschädigt werden können, wenn das Stelleisen unsachgemäß eingeführt wird (siehe Zeichnung Stelleisenöffnung).
- ▶ Der Zugriff zum Reinigungsschacht darf nicht beeinträchtigt werden, sein Deckel muss gegen mutwilliges Entfernen gesichert sein.
- ▶ Durch den AN ist die Funktionalität der Streustromisolierung durch eine Messung gem. DIN EN 50122-2 nachzuweisen.

### **4.3.3 Anschweißlaschen**

In den Rillenschienen-Zv sind für den elektrischen Anschluss Anschweißlaschen zu montieren. Die Anzahl und Lage der Anschweißlaschen sind Bestandteil der Leistungsbeschreibung oder der technischen Klärung. Die Anschweißlaschen sind bei Fa. voestalpine TTG GmbH unter der Artikel-Nr. C-10420 zu bestellen.

### **4.3.4 Bohrungen für elektrische Anschlüsse**

Für alle Zv wird auf Grundlage des Verlegeplans durch BF-EA 3 eine Zeichnung mit den notwendigen elektrischen Anschlüssen erstellt und dem AN durch BF-BS 23 mit der Fertigstellungsfreigabe übermittelt. Das Weichenwerk bringt danach in den o.g. Anschweißlaschen die konischen Bohrungen ( $D = 20 \text{ mm}$ ;  $d = 18 \text{ mm}$ ) oder in den Vignolungen Bohrungen mit 19 mm Durchmesser für die Anschlüsse ein.

## **4.4 Herzstücke**

### **4.4.1 Tiefrillenherzstück**

Die Beischrägungen der Tiefrillenherzstücke erfolgt nach der Skizze in der Anlage 3. Zur Ermöglichung des stoßfreien Überlaufes etwaiger falscher Spurkränze sind auf dem Herzstück folgende Rampen vorzusehen:

- ▶ in den Flügelschienen gegenüber der Hauptspitze
- ▶ an den Rückseiten der Herzstückschenkel
- ▶ Zwickel zwischen den Herzstückschenkeln
- ▶ Bei Verwendung von Schienen der Profile 105C1, MRS125 oder KSA120 sind am Übergang von Regelprofilen bzw. den Profilen 73C1 und 75C1 auf diese ebenfalls entsprechende Rampen vorzusehen. Diese Rampen ersetzen nicht die Rampe am Herzstückblock.

Tiefrillenherzstücke sind mit natürlicher Herzstückspitzenabsenkung und ohne überhöhte Flügelschienen zu fertigen.

### **4.4.2 Rampen im Herzstückbereich**

In Radlenkerschienen dürfen gegenüber dem Herzstückschnittpunkt keine Auflauframpen oder Übergänge der Rillenweite liegen. Ebenso darf im Bogenbereich durch einseitige Anordnung von Flachrillen keine negative Überhöhung entstehen.

## **Technische Anforderungen und ergänzende Lieferbedingungen für Weichen- und Kreuzungsanlagen**

### **4.4.3 schweißtechnische Vergütung im Weichenendteil**

- ▶ Tiefrillenherzstücke und deren Anschweißschenkel aus R200 oder R220 G1: Fahrkanten-, Leitflanken-, und Fahrkopfvergütung im Anschluss an den Herzstückblock auf einer Länge von mindestens 200 mm.
- ▶ Tiefrillenradlenker aus R200 oder R220 G1: Leitflankenvergütung im Bereich der verengten Tiefrille inklusive Einlaufbereiche.
- ▶ Flachrillenherzstücke, deren Anschweißschenkel und Herzstückgegenschienen aus R200 oder R220 G1: Rillenbodenvergütung im Flachrillenbereich inklusive Auflauframpen.

## **4.5 Profile, Werkstoffe und Werkstoffgüten**

### **4.5.1 Konstruktionsteile in Rillenschienenweichen**

- ▶ Güte: R260 V
  - Backenschiene: Profil 73C1 / 75C1
  - Zwischenschiene: Profil 59R1 / 59R2
  - Übergangsschiene: Profil 59R1 / 59R2
  - Anschweißschiene mit Flachrille oder Auflauframpe: Profil 105C1 / MRS 125
  - Herzstückgegenschiene mit Flachrille oder Auflauframpe: Profil 105C1 / MRS 125
  - Radlenkerschiene mit verengter Tiefrille: Profil 73C1
  - Sind Schienen der Profile 59R1 bzw. 59R2 nicht verfügbar, ist die Verwendung von Schienen des Profils 60R1 bzw. 60R2 mit entsprechender Profilanpassung zulässig.
- ▶ Herzstückblock: Güte: R260 V, Profil 310C1 / C.C. 397
- ▶ Beischiene: Breitflachstahl BrFI 180 x 40 mm, Werkstoff: E 335 nach EN 10025
- ▶ Zungenschiene: Federzunge aus Materialien nach 4.2.3.
- ▶ Zungengleitplatte: Flachstahl aus Materialien nach 4.2.3.
- ▶ Grundplatte (falls notwendig): Flachstahl 15 mm / S 355, Überstand 20 mm über Schienenfußkante auf der Außenseite
- ▶ Elastische Zwischenlagen für NBS: Federsteifigkeit 40 kN/mm

Zwischen Beginn bzw. Ende einer Auflauframpe und dem nächstliegenden Stoß

- ▶ muss ein Abstand von mindestens 200 mm eingehalten werden, wenn es sich um einen Stoß am Ende der Anlage handelt.
- ▶ soll ein Abstand von 200 mm eingehalten werden, wenn es sich um einen Stoß innerhalb der Anlage handelt. Dieser Abstand darf in Rücksprache mit dem Technischen Büro der BVG auf 100 mm reduziert werden.
- ▶ Schienen dürfen nur zum Einsatz kommen, wenn das Walzjahr nicht mehr als 3 Jahre in der Vergangenheit liegt. (z.B. Verwendungsjahr 2020 – Walzjahr nicht vor 2017)

### **4.5.2 Anordnung**

Alle Spurstangen sind so anzuordnen, dass deren Befestigungsschrauben direkt zugänglich sind und keine anderen Konstruktionselemente entfernt werden müssen.

### **4.5.3 Spurausgleichsbleche**

Alle Spurstangen sind auf einer Seite mit Spurausgleichsblechen von insgesamt 2 – 5 mm Stärke zu versehen. Die Spurausgleichsbleche sind nach der Abnahme an den Spurstangen mit Draht unverlierbar zu befestigen.

### **4.5.4 Anlagen in Pflaster**

Auf Anforderung sind die Spurstangenbefestigungen so auszubilden, dass Erschwernisse beim Pflastern weitestgehend vermieden werden (gegebenenfalls gekröpfte Spurstangen). Dazu ist die in das Pflasterprofil hineinragende Befestigung zu minimieren und möglichst tief anzuordnen.

**Technische Anforderungen und ergänzende Lieferbedingungen  
für Weichen- und Kreuzungsanlagen****4.6 Anlagen auf Querschwellen****4.6.1 Ausbinderschwellen**

Für Weichenanlagen auf Querschwellen (unabhängig vom Schwellenmaterial) sind Ausbinderschwellen inklusive Befestigungsmaterial und Zwischenlagen in ausreichender Anzahl für Stamm- und Zweiggleis beizustellen. Diese Schwellen sind im Verlegeplan einzuzeichnen.

In Abhängigkeit von Endneigung und Radius sind so viele Ausbinderschwellen vorzusehen, dass die jeweils ersten nicht mehr zum Lieferumfang gehörenden Schwellen im maximal zulässigen Stützpunktabstand zur letzten Ausbinderschwelle 2,4 m breit sein und einen Abstand von mind. 10 cm haben können.

**4.6.2 Stützpunktabstand**

Der Stützpunktabstand beträgt maximal 750 mm.

**4.6.3 Abstand zu Schweißstößen**

Schweißstöße, die auf der Baustelle geschweißt werden müssen, sollen einen Abstand von mindestens 200 mm zwischen der Außenkante der benachbarten Schwelle und der Kante des Schweißstoßes einhalten. Ist aus konstruktiven Gründen ein geringerer Abstand notwendig, ist dieser von der BVG zu genehmigen.

**4.7 Neues Berliner Straßenbahngleis (NBS)**

Bei diesem System handelt es sich um festes Fahrbahnsystem, bei dem Weichenschwellen vom Typ GWS 05-AS mit einem Stützpunktabstand von maximal

- ▶ 1.000 mm zur Unterschwellung von Rillenschienen oder
- ▶ 750 mm zur Unterschwellung von Vignolschienen

einbetoniert werden. Ausnahme stellen die kurzen Halfenschwellen vor und hinter einem Erdkasten für elektrischen Antrieb dar. Die Spurstangen entfallen. Bei Zv mit elektromechanischer Umstellvorrichtung ist die Schwelle vor und hinter dem Erdkasten als geteilte Halfenschwelle (Typ GWS 05-AS) auszuführen. Die Länge dieser Halbschwellen beträgt je 1,00 m.

**4.7.1 Schienenbefestigung**

Die Montage der Schienen auf den unter 4.7 genannten Schwellen erfolgt mit Skl-Befestigung (Hersteller: PCM RAIL.ONE AG). Die Konstruktionsteile sind auf einer elastischen Kunststoffzwischenlage gelagert, die die volle Schwellenbreite überdeckt (Verringerung der Schwingungsemissionen). An der Blockschiene ist der Schienenfuß auf das Profil der Schienen 59R1/2 abzufräsen, um eine gleichartige Befestigung zu ermöglichen. Als Spannklemmen sind Nirotec-Spannklemmen der Fa. Schwihag zu verwenden.

**4.7.2 Lieferumfang**

- ▶ Fahrbahn aus Schienen und Konstruktionsteilen mit Erdkästen
- ▶ Isolierende Kammerfüllelemente
- ▶ Betonschwellen gemäß 4.7 mit Befestigungselementen gemäß 4.7.1, Zwischenlagen und Höhen-spindeln, inklusive Ausbinderschwellen analog zu 4.6.1
  - Die Halfenschienen müssen nach der Installation der Schienenbefestigungen wieder mit dem Füllmaterial bestückt werden.
  - Spindelschrauben müssen nach der Betonage entfernbar sein, d.h. dass das Gewinde nicht durchlaufend geschnitten sein darf.
  - Die Spindelpunkte müssen im Verlegeplan erkennbar eingezeichnet werden.
- ▶ Isolierwinkel IW 17 / 14
- ▶ Abdeckung für alle Verschraubungen
- ▶ Fixier-Fußplatten (Aufstandsbleche) mit einer Größe von 250 x 250 x 10 mm an mindestens jeder 2. Schwelle, in Zungenvorrichtungen an jeder Schwelle.
- ▶ Stationierungsplan der Entwässerungspunkte ausgehend vom Weichenanfang mit Abstandsmaßen zur Weite und Höhe. (M 1:50)

## **Technische Anforderungen und ergänzende Lieferbedingungen für Weichen- und Kreuzungsanlagen**

Die Anlagen sind vormontiert in Großteilen und komplett mit geklebten Kammerfüllelementen zu liefern. Die Gewichte, Abmaße und Mittelpunktslage der Großteile sind im Verlegeplan anzugeben. Die für die bauseitigen Stöße vorgesehenen Kammerfüllelemente sind nummeriert an den Anlagenteilen zu befestigen. Der für den Einbau notwendige Klebstoff ist in Kartuschen mitzuliefern. Änderungen sind den Ansprechpersonen bei der BVG zur Zustimmung vorzulegen.

### **4.8 Markierungen / Signierung**

#### *4.8.1 Herzstückbohrung*

Jeder Herzstückschnittpunkt ist mit zwei Bohrungen  $\varnothing$  5 mm, Tiefe 3 mm auf dem Herzstückblock dauerhaft zu vermarken. Er liegt genau in der Mitte zwischen ihnen. Der Abstand Schnittpunkt – Körner beträgt 100 mm.

#### *4.8.2 theoretische Tiefrillenherzstückspitze*

Jede theoretische Herzstückspitze eines einfachen Tiefrillenherzstückes ist durch den AN mit Bohrungen,  $\varnothing$  und Tiefe 5 mm, zu markieren.

#### *4.8.3 Meterkörnung*

Es sind über jedem unvermeidbaren offenen Stoß beiderseits, bei Rillenschienen auf der Leitschiene und bei Vignolschienen an der Schienenkopfaußenseite, deutliche Körner-Markierungen im Gesamtabstand von 1000 mm anzubringen (aus der Stoßmitte in beiden Richtungen 500 mm).

#### *4.8.4 Weichennummer*

Bei Anlagen, die einer Örtlichkeit zugeordnet sind, ist die BVG-Weichennummer mit rostfreiem Elektrodenmaterial auf der rechten Beischiene (vom Weichenanfang aus gesehen) in Höhe des Zungenangriffs deutlich sichtbar und von der Gleisaußenseite lesbar aufzutragen. Bei Weichen ohne Beischiene (z.B. Vignolweichen) wird die Weichennummer auf dem Erdkasten der Umstellvorrichtung, lesbar vom Weichenanfang aus, aufgeschweißt.

#### *4.8.5 Signierung des Herstellerbetriebs*

Jedes Zungenstück muss im vorderen Bereich, eingelassen in die Oberfläche der Beischiene, eine dauerhafte Signierung des Herstellerbetriebs auf einem rostfreien Blech tragen, aus der der Herstellerbetrieb, die Fertigungsnummer und das Herstellungsjahr hervorgehen, so dass auch im eingebauten und befahrenen Zustand jederzeit, z.B. zur Geltendmachung von Gewährleistungsansprüchen, auf den Herstellerbetrieb und dort auf weitere Fertigungsdetails geschlossen werden kann.

#### *4.8.6 einzeln gelieferte Anlagenteile*

Alle einzeln zur Lieferung kommenden Anlagenteile, die nicht beim Transport fest verbunden bleiben, sind jeweils mit der BVG-Weichennummer zu versehen. Bei Anlagen mit mehreren Zv (und damit mehreren BVG-Weichennummern) gilt für die Signierung der Gesamtanlage die niedrigste in der Anlage vorkommende Weichennummer.

#### *4.8.7 Farbmarkierung*

Ausschließliche Farbmarkierungen sind nicht ausreichend, jedoch sind in Abstimmung mit der BVG zusätzliche unterschiedliche Farbmarkierungen für Anlagen, die in räumlicher Nähe zueinander zum Einbau kommen, anzubringen.

#### *4.8.8 Nummerierung*

Jedes mehrfach vorkommende Bauteil muss mit einer laufenden Nummer entsprechend dem Verlegeplan versehen sein.

Weiterhin sind alle Herzstücke, Schwellen, Spurhalter und Stöße (auch werkseitig verschweißte Stöße sowie Stöße der Herzstückanschweißschienen) der Anlage beiderseits mit der Nummer lt. Verlegeplan zu signieren. Herzstücke sind so zu nummerieren, dass eine dauerhafte Erkennbarkeit der Nummer gewährleistet ist (Einfräsung oder Aufschweißung analog Weichennummer). Die Nummer ist in Blickrichtung analog zum Verlegeplan auszurichten.

Stöße zwischen Herzstücken und deren Anschweißschienen sind je Herzstück mit 1 beginnend durchzunummerieren. Der laufenden Nummer geht die Nummer des Herzstücks mit vorangestelltem „H“ und einem Schrägstrich als Trennzeichen voran, z.B. „H1/1“. AS1 liegt beim Blick auf den Verlegeplan oben/links vom Herzstück aus, die weiteren Nummern werden entgegen dem Uhrzeigersinn vergeben.

**Technische Anforderungen und ergänzende Lieferbedingungen  
für Weichen- und Kreuzungsanlagen**

---

**4.8.9 bleibt offen****4.8.10 Rostschutzanstrich**

Nach der Güteprüfung sind alle korrosionsgefährdeten Flächen, insbesondere Schienen- und Baustähle, mit einem Rostschutzanstrich zu versehen. Dabei sind Gleit- und Fahrflächen auszusparen, damit schon bei den ersten Probefahrten der einwandfreie elektrische Achsschluss gewährleistet wird.

## **5 Güteprüfung**

### **5.1 Grundlagen**

#### **5.1.1 Verlegeplan**

Die Güteprüfung erfolgt auf der Grundlage des von der BVG freigegebenen Verlegeplans (siehe 3.1.1). Nachträgliche Änderungen sind daher unverzüglich anzuzeigen und der geänderte Verlegeplan zu übergeben.

#### **5.1.2 Prüfpersonal**

Jede Anlage ist durch mindestens zwei Beauftragte („Güteprüfer“) der BVG zu prüfen. Mindestens eine der mit der Prüfung beauftragten Personen muss über eine Qualifikation als Schweißaufsichtskraft für Oberbauschweißtechnik verfügen.

#### **5.1.3 Werksabnahme**

Vor der Güteprüfung im Auftrag der BVG ist eine Werksabnahme durchzuführen, dabei festgestellte Mängel sind bis zur BVG-Güteprüfung zu beseitigen.

#### **5.1.4 Einladung zur Güteprüfung**

Die schriftliche Einladung (auch per E-Mail) zur Güteprüfung muss dem Technischen Büro der BVG 18 Werktage vor dem Prüfungstermin vorliegen. Spätestens zum Zeitpunkt der Einladung muss den Ansprechpersonen bei der BVG der endgültige Verlegeplan (PDF und DWG/DXF) vorliegen. Dieser Verlegeplan muss den Freigabevermerk der BVG als Änderungsvermerk mit Datum der Freigabe enthalten.

#### **5.1.5 Absage von Güteprüfungen**

Absagen müssen mindestens 6 Werktage vor dem anberaumten Termin übermittelt werden. Anderenfalls behält sich die BVG entsprechende Schadenersatzforderungen vor.

Erfolgt die Absage der Güteprüfung erst nach Eintreffen der mit der Güteprüfung beauftragten Personen vor Ort, wird dem AN jeweils für den Tag der ausgefallenen Güteprüfung, An- und Abreise (sofern nicht zusammenfallend) ein voller Arbeitstag je Person in Rechnung gestellt.

#### **5.1.6 Dokumentation**

Die Dokumentation der Werksabnahme und alle anderen geforderten Unterlagen sind der von der BVG mit der Güteprüfung beauftragten Person vor Beginn der Güteprüfung in der aktuellen Version vorzugsweise digital vorzulegen. Geforderte Unterlagen sind:

- ▶ Werkzeuge der Schienen (PDF)
- ▶ interne Prüfprotokolle und Prüfblätter (PDF)
- ▶ Stücklisten (PDF)
- ▶ Ultraschallprüfprotokolle (PDF)
- ▶ genehmigte und freigegebene Zeichnungen (PDF und DWG/DXF)
- ▶ Schweißfolgeplan (PDF)
- ▶ Prüfprotokoll für die Streustromisolierung (PDF)

Die Unterlagen können auch digital vorab (Dateiformate analog 3.1) übersandt werden, sie müssen dann spätestens am dritten Werktag vor der Güteprüfung bei den Ansprechpersonen bei der BVG vorliegen. Liegen die Unterlagen zu Beginn der Güteprüfung nicht vor, wird die Güteprüfung zu Lasten des AN abgebrochen. Im Sinne des Umweltschutzes kann auf Papierunterlagen weitestgehend verzichtet werden.

Die Verwertungsrechte dieser Unterlagen gehen mit Lieferung an die BVG über.

## **Technische Anforderungen und ergänzende Lieferbedingungen für Weichen- und Kreuzungsanlagen**

---

### **5.1.7 Arbeiten während der Güteprüfung**

Bei der Durchführung der Güteprüfung dürfen keine weiteren Arbeiten an der Anlage durch den AN erfolgen. Auf Nachfrage können im Ausnahmefall Arbeiten an der Anlage durch die mit der Güteprüfung beauftragten Personen zugelassen werden.

### **5.1.8 Auflage**

Die Anlage muss zur Prüfung in ihrer Gesamtheit spannungsfrei auf der Auflage liegen, etwaige Montagebefestigungen und -laschen sind zu lösen.

### **5.1.9 komplettes Auslegen nicht möglich**

Ist aus Platzgründen das Auslegen nicht, wie in der Bestellgeometrie vorgegeben, als komplette Einheit möglich, so ist schon im Angebot darauf zu verweisen und die geplante Trennung darzustellen. Die Zustimmung der BVG ist erforderlich.

### **5.1.10 Kammerfüllelemente**

Das Verkleben der Kammerfüllelemente ist bei Weichen in NBS-Bauweise erst nach der Güteprüfung im Weichenwerk durchzuführen. Bei Weichen in Rahmengleisbauweise (mit Spurhaltern) erfolgt die Verklebung auf der Baustelle.

### **5.1.11 Unterstützung**

Durch den AN ist bei der Durchführung der Güteprüfung eine Person zur Unterstützung beizustellen.

### **5.1.12 Messmittel**

Das Messen von Spurweite, Rillenweite und -tiefe ist nur mit speziellen und geprüften Messgeräten und Lehren zulässig, keinesfalls mit Gliedermessstäben oder ähnlichem. Für alle Maße, die sich auf die Spurmesebene beziehen, sind entsprechende Lehren, Hilfsmittel o.ä. vorzuhalten und beizustellen (z.B. Messlehre zum Überstreichen der Tiefrillenherzstücke).

### **5.1.13 Heizstab**

Für die Güteprüfung von Weichen und Zungenvorrichtungen ist ein bei der BVG zur Anwendung kommender Heizstab bereitzuhalten, seine Leichtgängigkeit ist für jedes Heizungsschutzrohr praktisch nachzuweisen.

### **5.1.14 Sauberkeit**

Das Zungenbett und die Spurrillen sind vor der Güteprüfung von Spänen zu säubern und nicht zu fetten oder zu ölen. Etwaige Schweißperlen im Kontaktbereich der Räder sind ebenfalls vor der Güteprüfung zu entfernen. Alle Bohrungen sind zu entgraten. Verzögerungen der Güteprüfung durch verschmutzte Anlagen können dem AN in Rechnung gestellt werden.

### **5.1.15 Prüfung des Antriebs**

Zv sind für die Güteprüfung auf Anweisung der mit der Güteprüfung beauftragten Personen mit dem kompletten Antrieb auszurüsten und zu prüfen. Falls kein Antrieb zur Verfügung steht, ist die Zv mit einem werkseigenen, einjustierbaren Zungenverbindungsgestänge auszurüsten.

Mit dem Gestänge soll bei abweichender Winkellage der Zungenangriffe geprüft werden, ob eine Umstellung der Weichenzungen unter Beachtung der geforderten Zungenaufschläge möglich ist, ohne dass sich das Stellgestänge dabei verkantet.

### **5.1.16 Winkellage**

Maßbezugspunkt für die Längenmessung ist der Weichenanfang (WA), deshalb beträgt dort die zulässige Toleranz in der Winkellage der beiden Fahrkanten zueinander  $\pm 1$  mm. Diese Toleranz gilt auch für die beiden weiteren Messpunkte am Zungenschienenanfang und -antrieb.

Im Versatz zwischen den beiden WA eines zweigleisigen Abzweiges sind  $\pm 3$  mm zulässig.

Zur Messung der Winkellage ist der Gleiswinkel an der geraden Backenschiene seitlich sowie am Stoß des WA bündig anzulegen. Schaut die gegenüberliegende Backenschiene unter dem Gleiswinkel hervor, handelt es sich um eine Abweichung in Minus-Richtung.

### **5.1.17 Abweichungen vom Verlegeplan**

Werden bei der Güteprüfung Abweichungen festgestellt, die nicht kurzfristig behoben werden können, ist eine entsprechende Gewährleistungsverlängerung anzubieten. Bei der Verwendung falscher

## **Technische Anforderungen und ergänzende Lieferbedingungen für Weichen- und Kreuzungsanlagen**

(Vergütungs)Werkstoffe behält sich die BVG aufgrund nicht vollständiger Vertragserfüllung die Prüfung einer Minderung des Rechnungsbetrags vor. Dies gilt insbesondere dann, wenn dem AN durch die Minderleistung ein Wettbewerbsvorteil entstanden sein kann.

### **5.2 Fertigungstoleranzen**

#### *5.2.1 Spurweite*

Die Toleranz für die Spurweite in der gesamten Anlage beträgt  $\pm 1$  mm.

#### *5.2.2 Anlagengeometrie*

Die Toleranz für Sehnenmaße (gemessen zwischen Baustellenstößen, theoretischen Herzstückspitzen sowie Weichenanfang und -ende in der Längsabwicklung) in der Anlage beträgt  $+ 5 / - 10$  mm. Spreizmaße dürfen maximal  $\pm 2$  mm vom Sollwert abweichen. Spreizmaße werden zwischen quer benachbarten Baustellenstößen und Herzstücken, zwischen gegenüberliegenden Herzstücken in Kreuzungen und als Abstände (teilweise) paralleler Gleisachsen gemessen.

#### *5.2.3 Rillenweiten*

Die Toleranz für Rillenweiten beträgt im Bereich von Radlenkern und Herzstücken  $+ 1 / - 0$  mm. An bauseitigen Stößen beträgt die zulässige Differenz zum Nennmaß  $\pm 1$  mm.

#### *5.2.4 Rillentiefen*

Die Toleranz für Rillentiefen beträgt in Flachrillen  $\pm 0,5$  mm, in Tiefrillen darf der Nennwert nach 3.1.7 nicht unterschritten werden.

An bauseitigen Tiefrillenstößen innerhalb der Anlage darf die gegenseitige Tiefendifferenz nicht mehr als 1 mm betragen.

An bauseitigen Tiefrillenstößen am Anlagenende beträgt die zulässige Differenz zum Nennmaß  $\pm 1$  mm.

#### *5.2.5 Schweißstöße*

Die Messtoleranzen werksseitiger Schweißstöße nach geometrischen Abnahmekriterien betragen zum Bezugswert Null:

- ▶ Fahrfläche  $+ 0,3$  mm (Überhöhung),  $- 0,2$  mm (Senke)
- ▶ Fahrflanke  $+ 0,3$  mm (Knick nach außen), Knick nach innen ist nicht zulässig

#### *5.2.6 Zungenbearbeitung*

Die Toleranz für die Absenkung der Zungenspitze beträgt  $+ 1 / - 0$  mm, die Toleranz der Einlassung beträgt  $\pm 0,5$  mm.

### **5.3 Dokumentation**

#### *5.3.1 Niederschrift*

Über die erfolgte Güteprüfung ist vom AN eine Niederschrift anzufertigen, in der neben der Bezeichnung der Anlage, der BVG-Auftragsnummer und der Signierung alle festgestellten Mängel aufgeführt sind, unabhängig davon, ob diese behoben werden oder nicht. Diese ist vom AN und der von der BVG zur Güteprüfung beauftragten Person zu unterschreiben.

Das Original der Niederschrift wird der durch die BVG mit der Güteprüfung beauftragten Person übergeben, zudem ist es digital als PDF spätestens am Werktag nach der Güteprüfung an die Ansprechpersonen bei der BVG zu senden.

Außerdem ist ein Maßblatt zu übergeben, in dem die festgestellten Maßdifferenzen zu den Sollwerten an den einzelnen Messpunkten eingetragen sind. Dieses Maßblatt soll vorzugsweise digital am Werktag nach der Güteprüfung übersandt werden.

#### *5.3.2 Beweissicherung*

Festgestellte Mängel werden bei Bedarf vom Güteprüfpersonal fotografisch dokumentiert. Behobene Mängel, für die vor dem Verladen der Anlage keine Nachkontrolle mehr erfolgen kann, sind durch den AN fotografisch zu dokumentieren und die Fotos per E-Mail an Weichenbeschaffung.Strab@BVG.de zu senden.

**Technische Anforderungen und ergänzende Lieferbedingungen  
für Weichen- und Kreuzungsanlagen**

---

**6 Lieferung****6.1.1 Baugruppen**

Die Anlage ist für den Transport zum BVG-Lager oder zur Baustelle in möglichst große Teile so zu zerlegen, dass die Beförderung per LKW ohne polizeiliche Sondermaßnahmen möglich ist und beim Be- und Entladen sowie beim Transport keine Verformungen entstehen. Weiterhin ist die Zungenvorrichtung stets als separate Baugruppe zu betrachten und komplett montiert zu liefern. Die Fahrzeuge der Spedition müssen ein Entladen von der Seite ermöglichen.

**6.1.2 Baustellenstöße**

Offene Stöße sind auf das für den Transport der Anlage erforderliche Minimum zu begrenzen. Die nicht zu vermeidenden bauseitigen Schweißstöße sind mit einer Stoßlücke von 10 (- 5 / + 5) mm zu fertigen.

**6.1.3 Spurstangen**

Spurstangen sind mittels 5 mm starkem Draht zu Bündeln von maximal 20 Spurstangen zu verbinden.

**6.1.4 Versandpapiere**

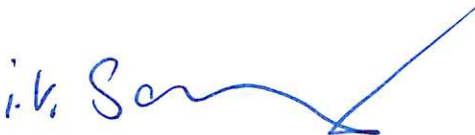
Die Lieferung an die BVG muss von Versandpapieren des AN begleitet sein, welche die Versandanschrift, Auftragsnummer und Weichennummer enthalten.

**6.1.5 Zwischenlagerung**

Auf Verlangen der BVG ist die Anlage bis zum Transport zur Baustelle der BVG, aber höchstens 14 Tage, kostenfrei zwischenzulagern.

**6.1.6 Behandlung der Fahrflächen**

Die Fahrflächen der gesamten Anlage dürfen nicht mit Konservierungsstoffen behandelt werden, damit auch bei den ersten Probefahrten ein voller elektrischer Achsschluss gewährleistet ist.



Paulo  
Technisches Büro/Projektmanagement  
BF-BS2



Fiedler  
Bautechnische Anlagen Straßenbahn  
BF-BS

**Anlagen**

1. Tabelle Spur- und Rillenweiten in Weichen- und Kreuzungsanlagen
2. Technische Zeichnung Straßenbahnrad
3. Bearbeitung der Tiefrillenherzstücke
4. Bearbeitung der Zungenspitze
5. Erdkästen
6. Nummerierung von Schweißstößen
7. Ansprechpartner der BVG
8. Schweißtechnische Vergütung in Weichen
9. Aussparung für Anschweißlasche im Kammerfüllelement
10. Ultraschallprüfanweisung für werkseitige Schweißstöße

# Spur- und Rillenweiten in Herzstücken von Weichen und Kreuzungsanlagen

Lieferung ab 2021

Radius  bezogen auf die Gleisachse [m]	Leitflankenführung Herzstücke in der bogenäußeren Schiene						Fahrflankenführung Herzstücke in der bogeninneren Schiene			ambivalente Führung  doppelte <sup>1</sup> und Herzstücke im geraden <sup>2</sup> Gleis				Radius  bezogen auf die Gleisachse [m]
	Tiefrrille			Flach-/Tiefrrille			Tiefrrille			Tiefrrille		Flachrrille		
	S	W <sub>H</sub>	W <sub>R</sub>	S	W <sub>H</sub> Flachrrille	W <sub>R</sub> Tiefrrille	S	W <sub>H</sub>	W <sub>R</sub>	S	W <sub>H/R</sub>	S	W <sub>H/R</sub>	
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
r ≥ 100	1435	31	25	1435	39	26	1432	32	26	1434	28	1432	26	r ≥ 100
50 ≤ r < 100	1435	31	26	1435	40	26	1432	32	26	1434	28	1432	27	50 ≤ r < 100
30 ≤ r < 50	1435	32	27	1435	41	27	1432	33	27	1434	29	1432	28	30 ≤ r < 50
24 ≤ r < 30	1435	32	28	1435	42	27	1432	34	28	1434	30	1432	29	24 ≤ r < 30
20 ≤ r < 24	1435	34	28	1435	43	27	1432	35	29	1434	31	1432	30	20 ≤ r < 24
18 ≤ r < 20	1436	35	29	1435	44	28	1433	35	30	1434	32	1432	31	18 ≤ r < 20
17 ≤ r < 18	1437	37	30	1435	44	29	1433	36	31	1434	33	1432	31	17 ≤ r < 18

## Toleranzen

S	Spurweite	$\pm 1 \text{ mm}$
W <sub>H</sub>	Rillenweite im Herzstück	$+ 1 \text{ mm}$
W <sub>R</sub>	Rillenweite im Radlenker	$+ 1 \text{ mm}$

## Rillentiefen

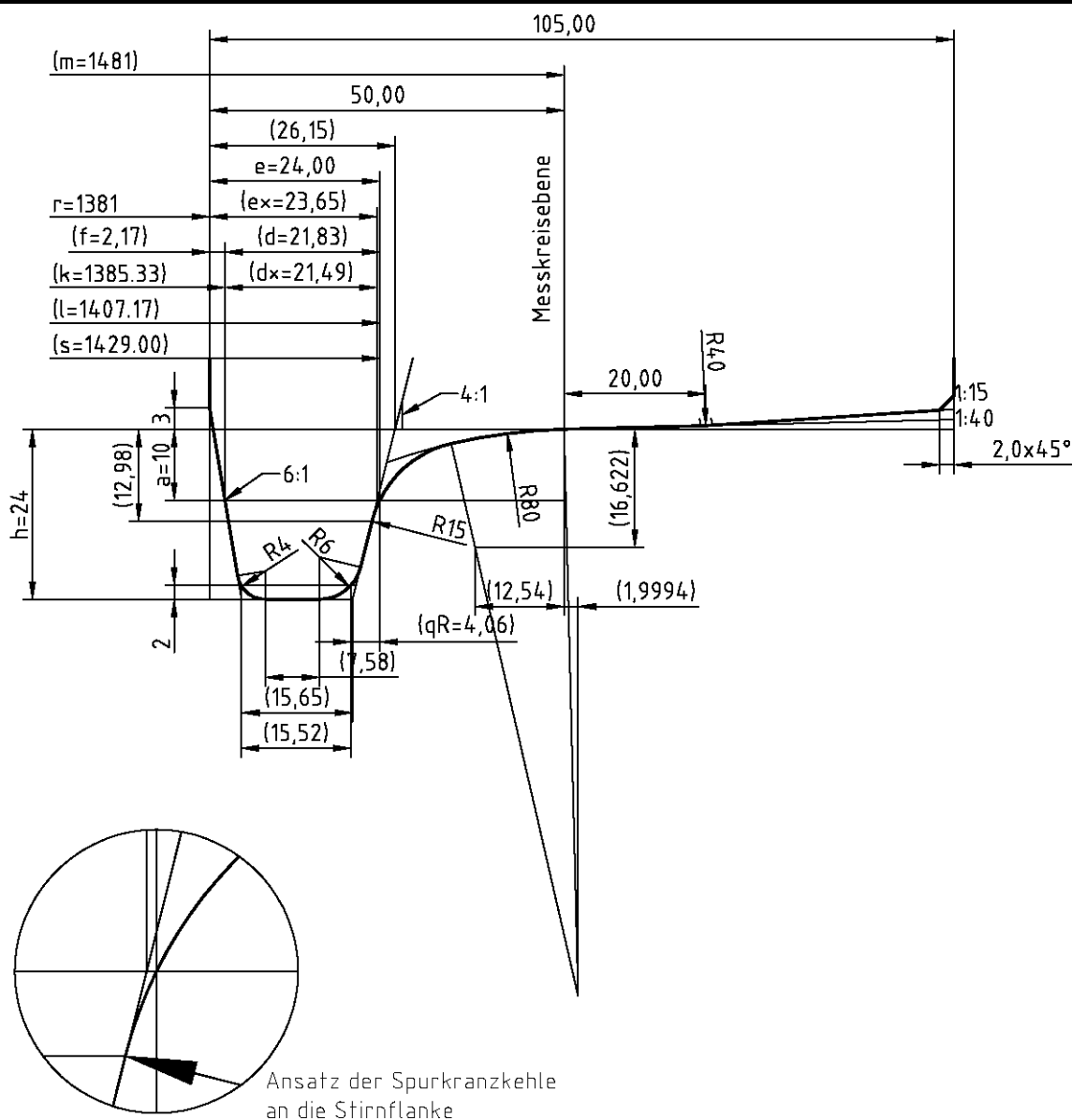
Tiefrrille	$47 \pm 1 \text{ mm}$
Flachrrille	$16 \pm 0,5 \text{ mm}$

<sup>1</sup> Herzstücke, denen ein anderes Herzstück  
im Abstand  $\leq 1.800 \text{ mm}$  in Bezug auf die  
Fahrkante gegenüberliegt

<sup>2</sup>  $r \geq 1.000 \text{ m}$

verfasst: Nickel (BF-BS23)  Unterschrift liegt im Original vor	geprüft: Sonnenburg (BF-BS23)  Unterschrift liegt im Original vor	freigegeben: Paulo (BF-BS2)  Unterschrift liegt im Original vor	einverstanden: Fiedler (BF-BS)  Unterschrift liegt im Original vor
---	--	--	---

## Anlage 2 – Technische Zeichnung Straßenbahnrad

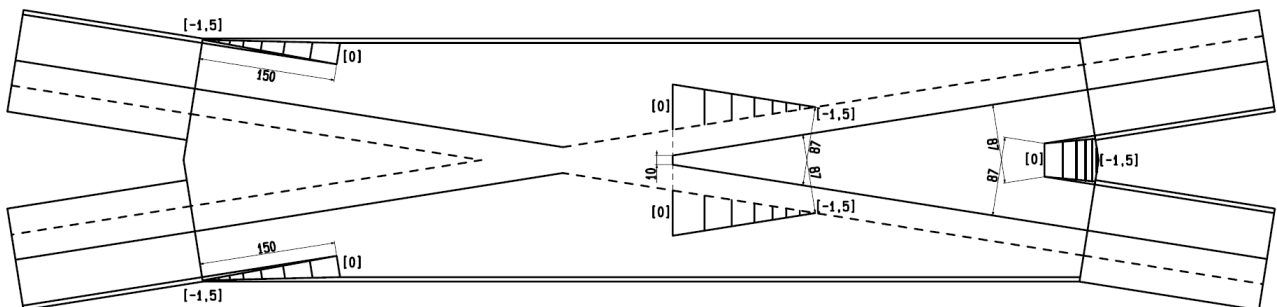


BVG Strab						Maßstab: 1:1					
				PROSE GmbH (PROSE-DVS: 08-01-05041 Ver. 2.00)							
					Datum	Name	Radprofil BVG Strab C105C Neuprofil				
				Bearb.	26.07.19	A. Theiler					
				Gepr.	26.07.19	J. Keudel					
				Norm							
				BVG Strab			BVG 67 02 B040 000000 0010 01 00		Blatt 1/1		
							ZG 8 00000 00000 04				
Zust	Änderung	Datum	Name	Ursprung:			Ersatz für:		Ersatz durch:		

### Anlage 3 – Bearbeitung der Tiefrillenherzstücke

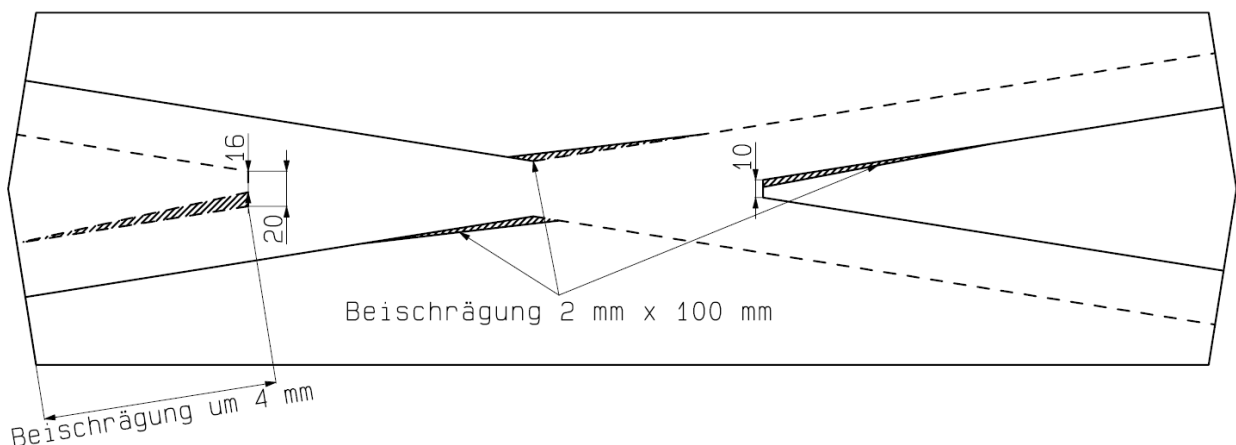
- ▶ Alle Tiefrillenherzstücke erhalten Rampen für etwaige falsche Spurkränze, die Kanten müssen parallel zur Fahrkante verlaufen.
- ▶ Diese sind am Ende der Leitspitze mit einer Tiefe von 1,5 mm am Blockrand und einer Länge von 150 mm auszuführen, auf den Flügelschienen und im Zwickel gem. Skizze.
- ▶ Diese Regeln gelten sinngemäß auch für den Übergang von Schienenprofilen mit schmalerm auf solche mit breiterem Kopf (bspw. 59R1 auf 105C1).

Beispiel  
(ohne Maßstab)



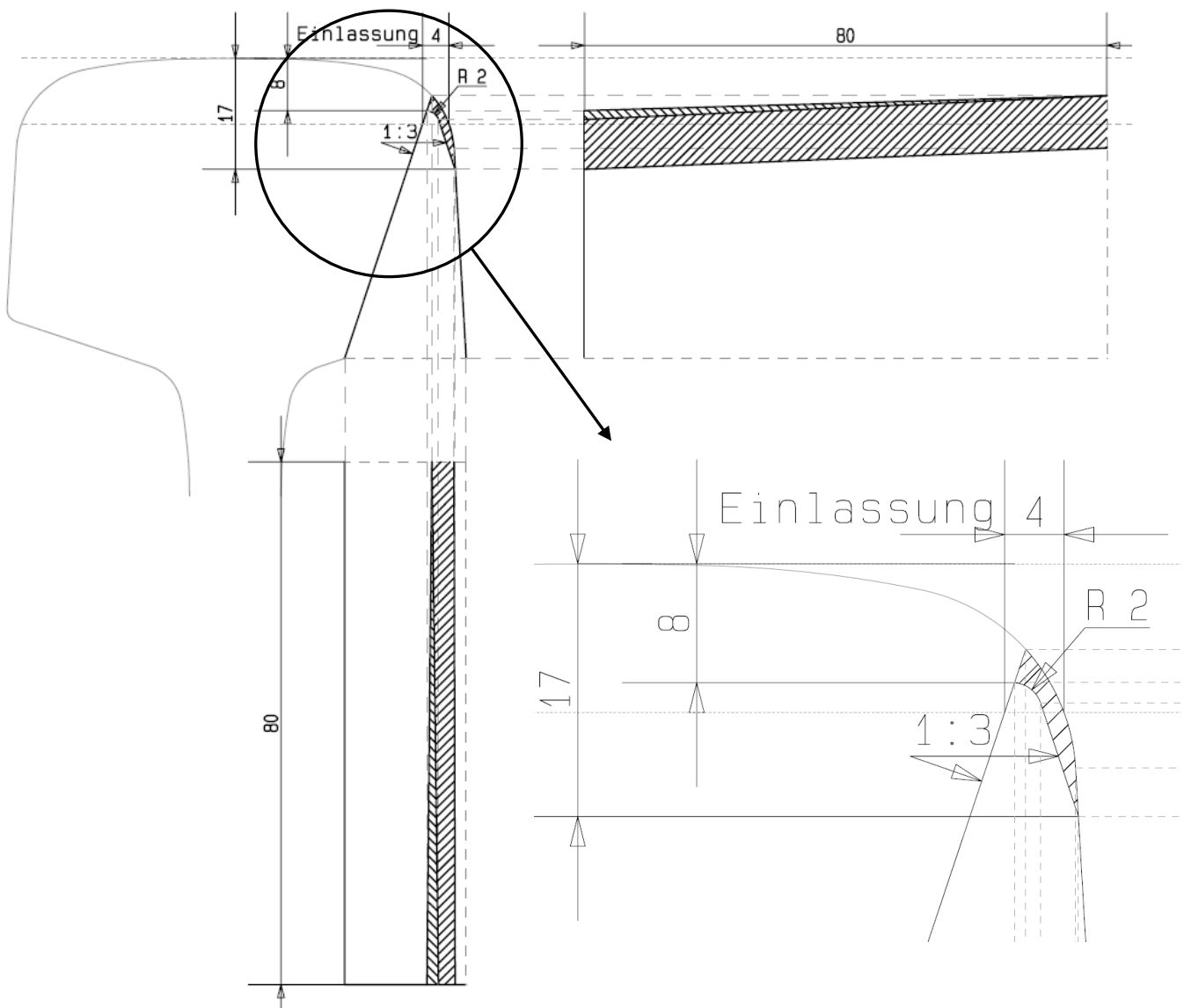
- ▶ Beischrägung der Fahr- und Leitkanten nur in Bögen  $R < 100$  m, beide Fahrrichtungen
- ▶ Zurücksetzen der Leitspitze bis auf Spitzenstärke 20 mm, danach beischrägen um 4 mm ab Spitzenstärke 20 mm bis Blockende
- ▶ Zurücksetzen der Hauptspitze bis auf Spitzenstärke 10 mm, danach um 2 mm auf 100 mm beischrägen

Beispiel  
(ohne Maßstab)



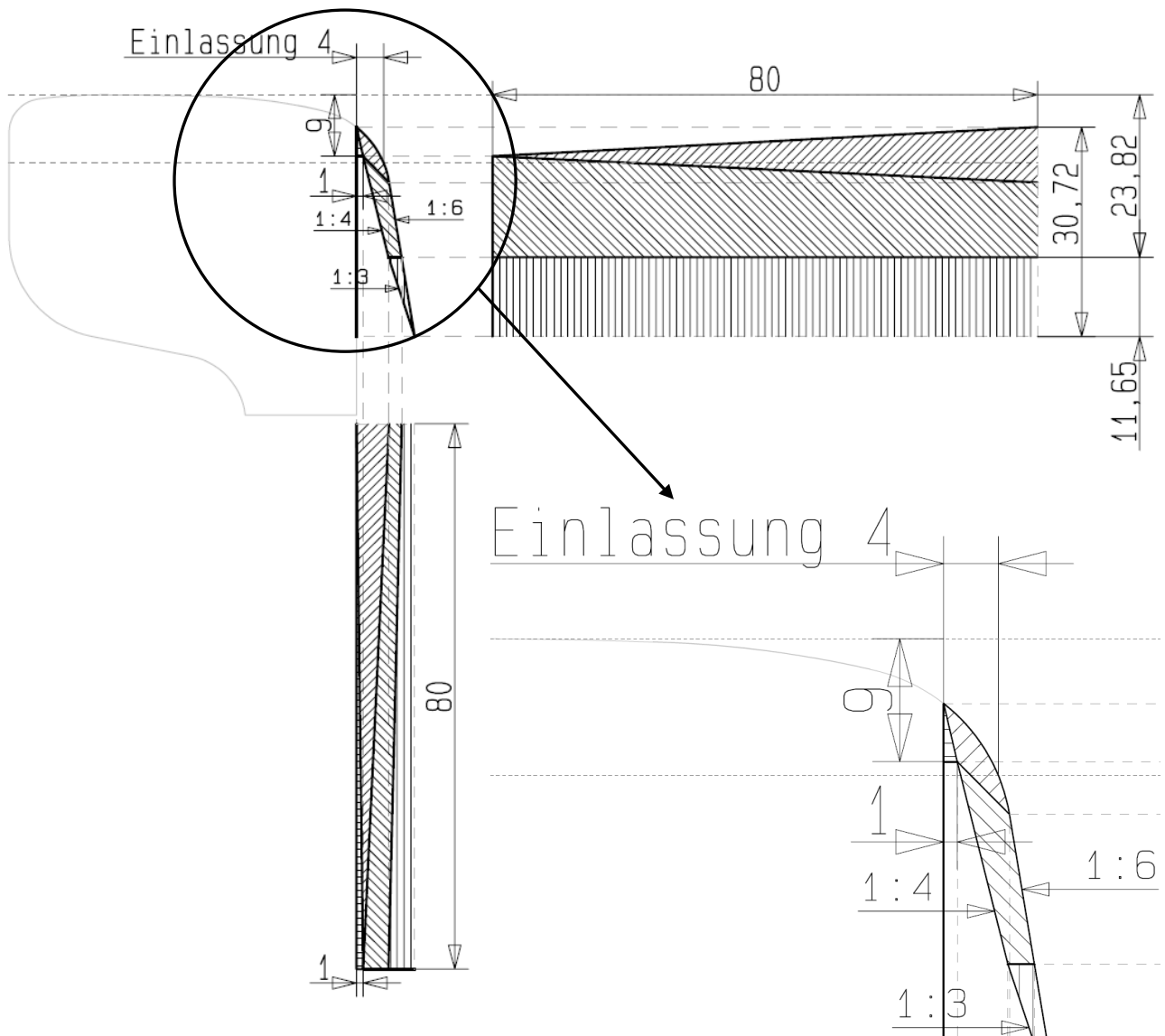
## Anlage 4 – Bearbeitung der Zungenspitzen gegen Anfahren

- ▶ Bearbeitung aller Zungenspitzen, die regelmäßig spitz befahren werden, auf einer Länge von 80 mm
- ▶ Klaffmaß  $Q = 3$  mm, Zungenspitzenabsenkung 8-9 mm unter GFT
- ▶ Bearbeitung von Zungenspitzen 49E1
  - Einlassung 4 mm, Beischränkung 1:3 im Bereich der Kopfeckabrundung und Fahrflanke



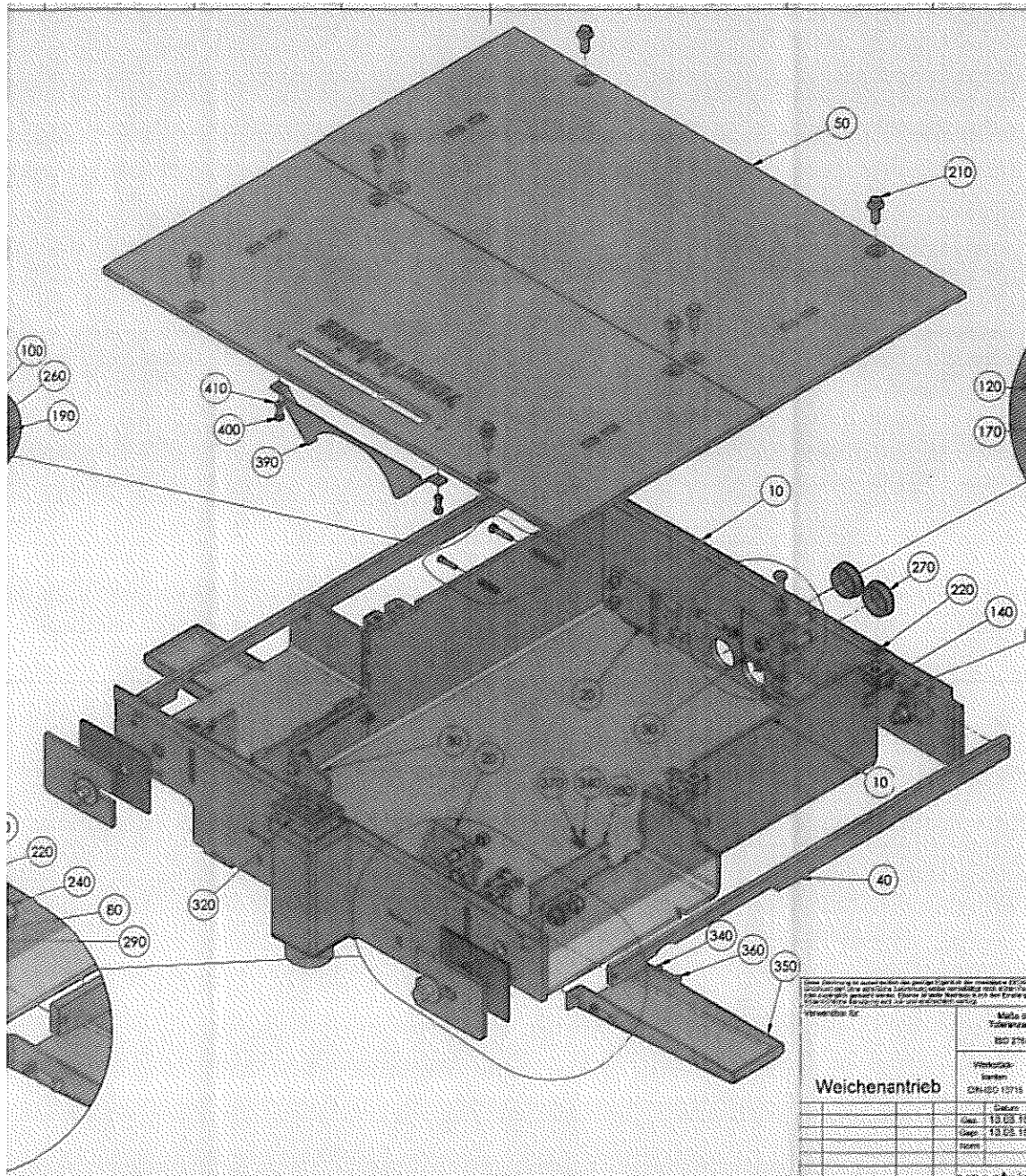
# Anlage 4

- Bearbeitung von Zungenspitzen 59R2
  - Einlassung 4 mm, Beischrägung 1:4, bzw. 1:3 im Bereich der Fahrflanke bis zum Beginn der äußeren Rillenausrundung



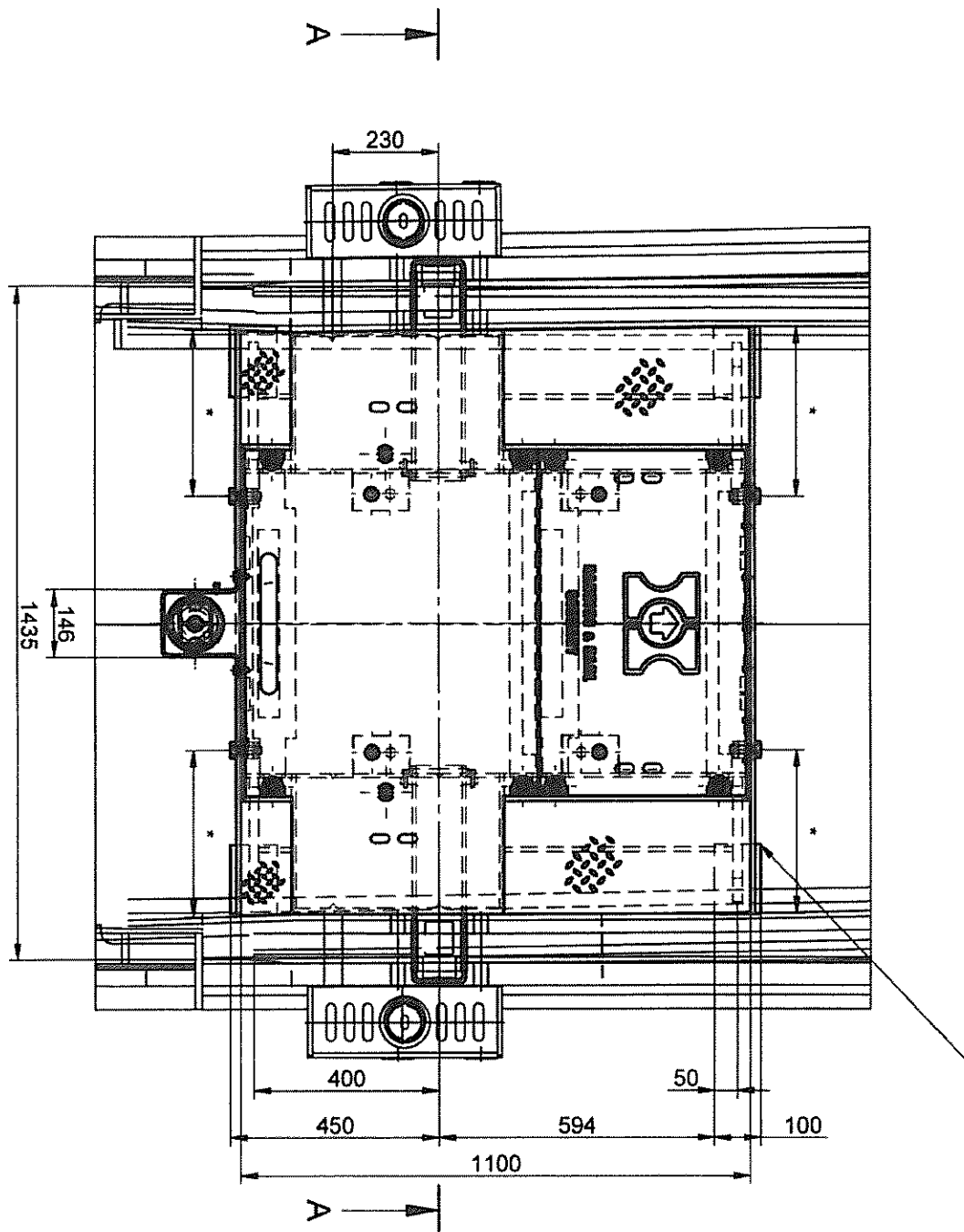
## Anlage 5 – Erdkästen

Anlage - (Contec)



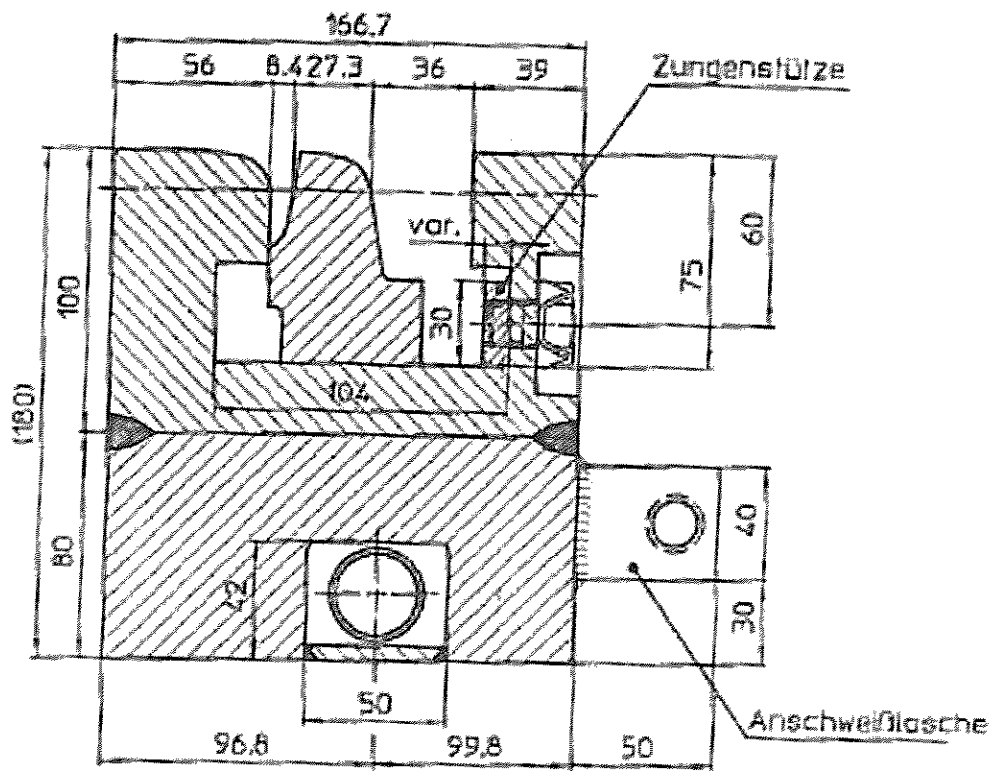
**Anlage 5**

Anlage - (Hanning & Kahl)



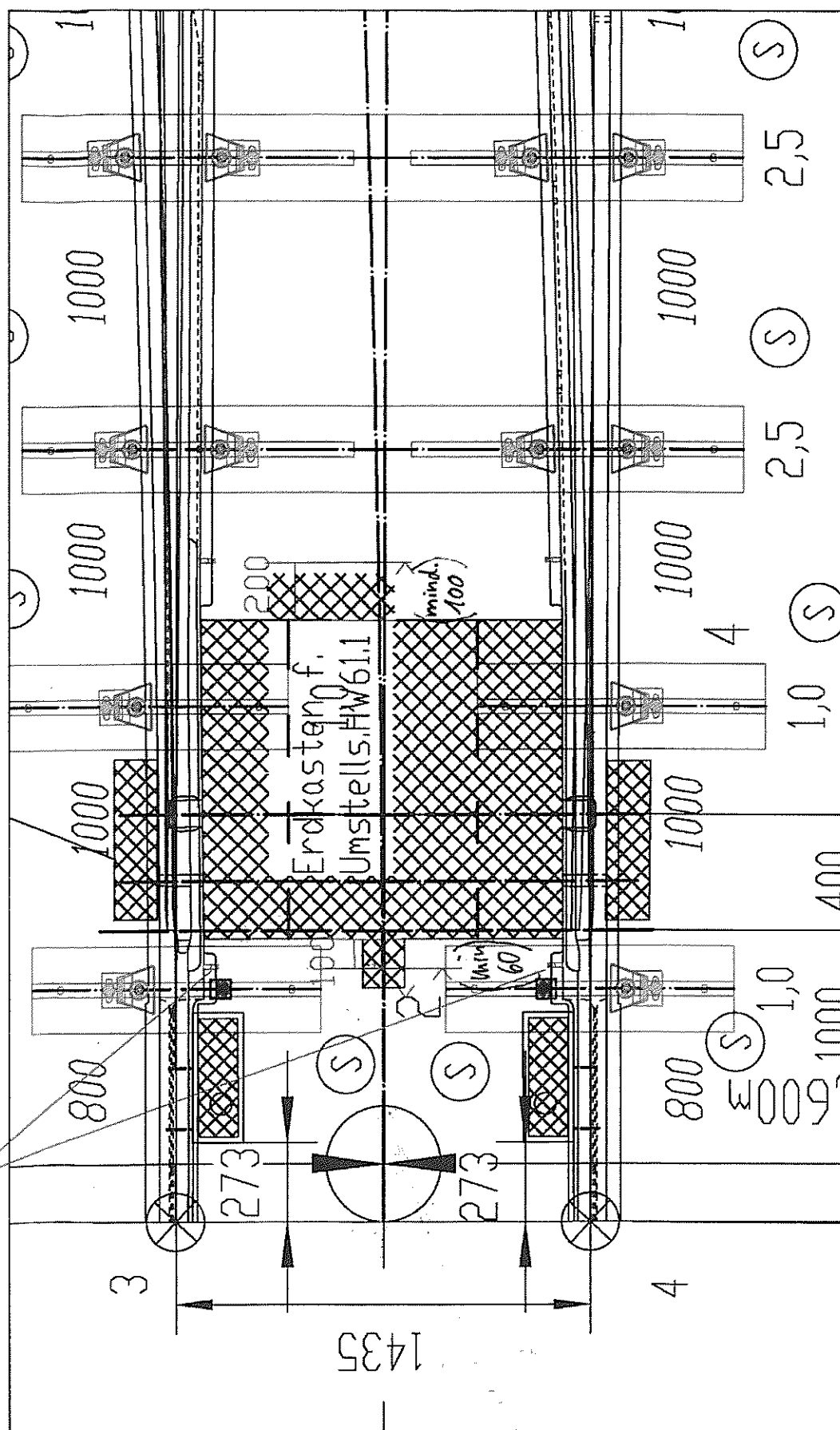
## Anlage 5

### Anlage - Zungenstütze



## Anlage 5

vor Ort im Weichenwerk anpassen! ✓



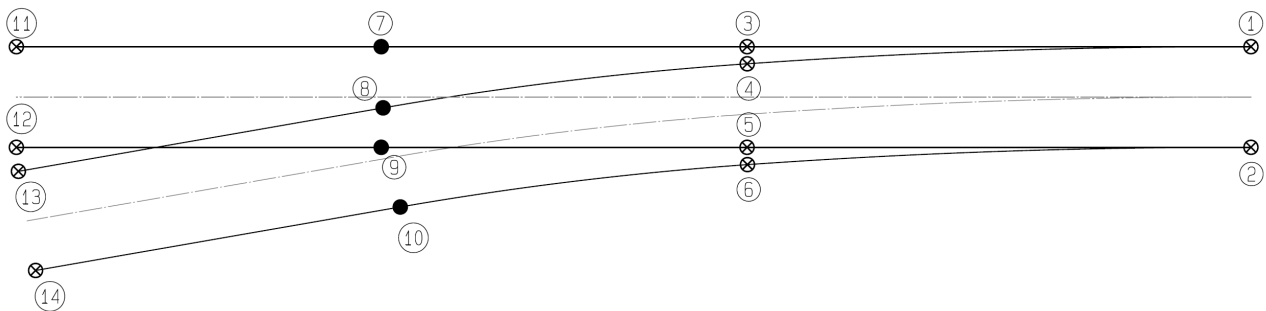
Freigegeben!  
R. Schiller  
BVG-VBI-EA58  
16.03.2016

## Anlage 6 – Nummerierung von Schweißstößen

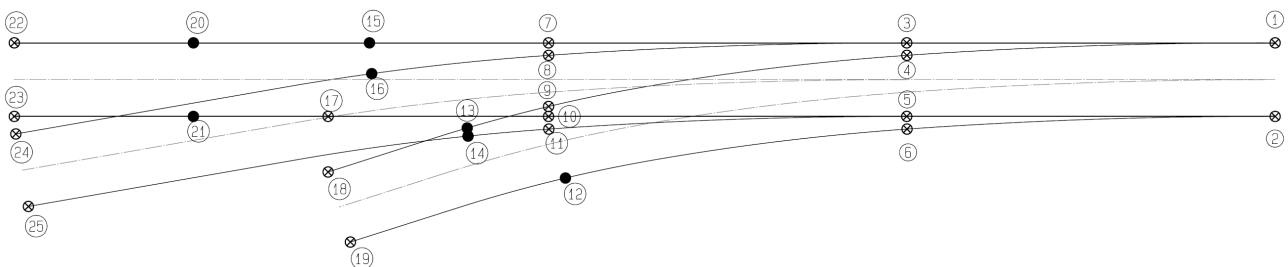
- ▶ Schweißstöße in Weichenanlagen sind zur Standardisierung entsprechend der nachfolgend dargestellten Schemata zu nummerieren.
- ▶ Die Beispiele treffen keine Festlegung darüber, welche Stöße werks- und welche baustellenseitig verschweißt werden.
- ▶ Die Beispiele zeigen Weichenanlagen mit Abzweigrichtung nach links. Anlagen mit Abzweigrichtung nach rechts werden spiegelbildlich nummeriert.
- ▶ In einfachen und doppelten Gleisverbindungen liegt Stoß 1 an der Weiche mit der niedrigeren Weichennummer

### Beispiele (ohne Maßstab)

#### Einfache Weiche

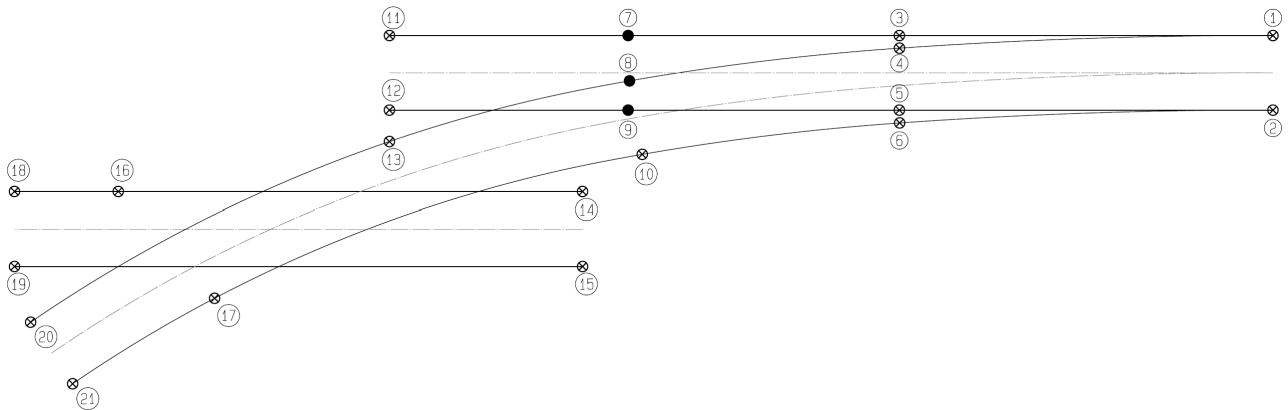


#### Folgeweiche

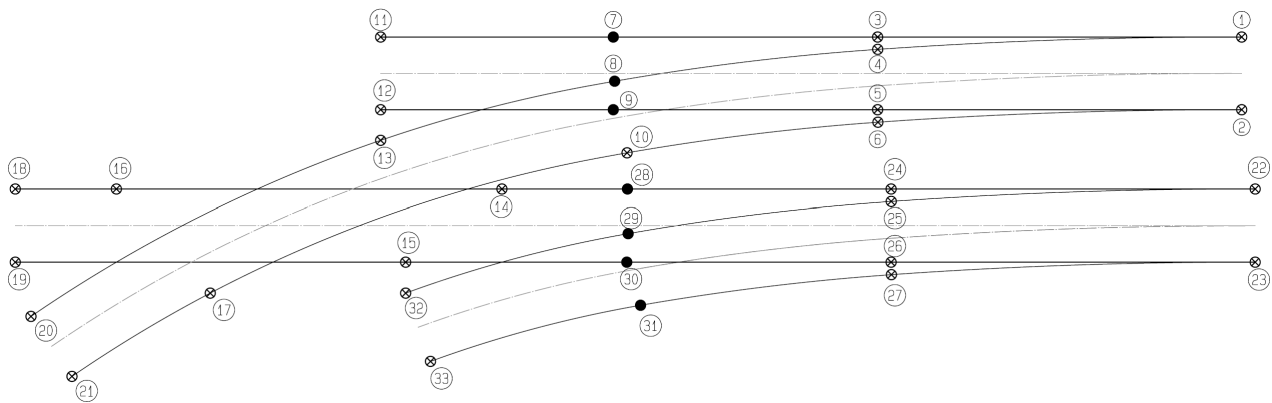


## Anlage 6

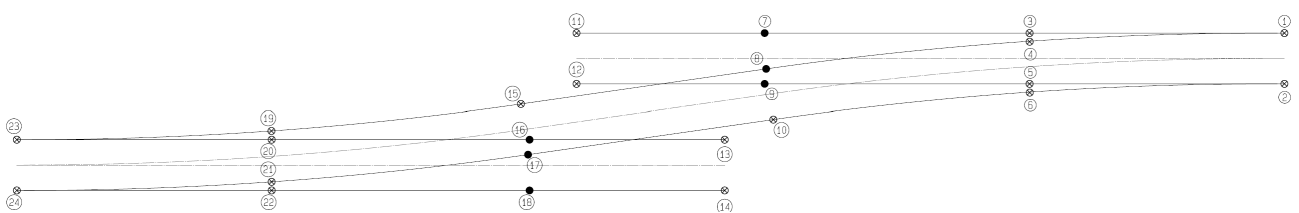
### Eingleisiger Abzweig



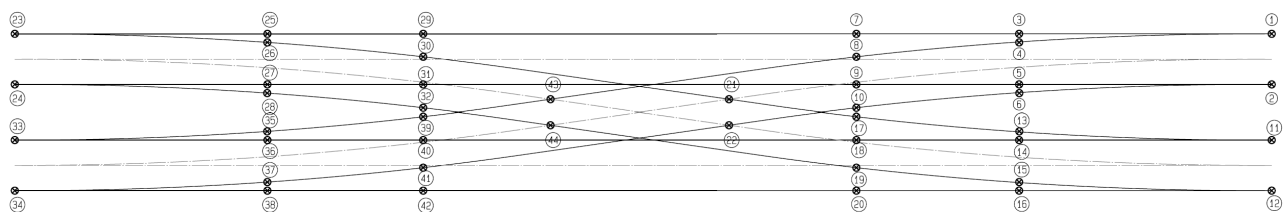
### Zweigleisiger Abzweig



### Einfache Gleisverbindung



### Doppelte Gleisverbindung



## Anlage 7 – Technische Ansprechpartner nach Auftragserteilung

### via E-Mail

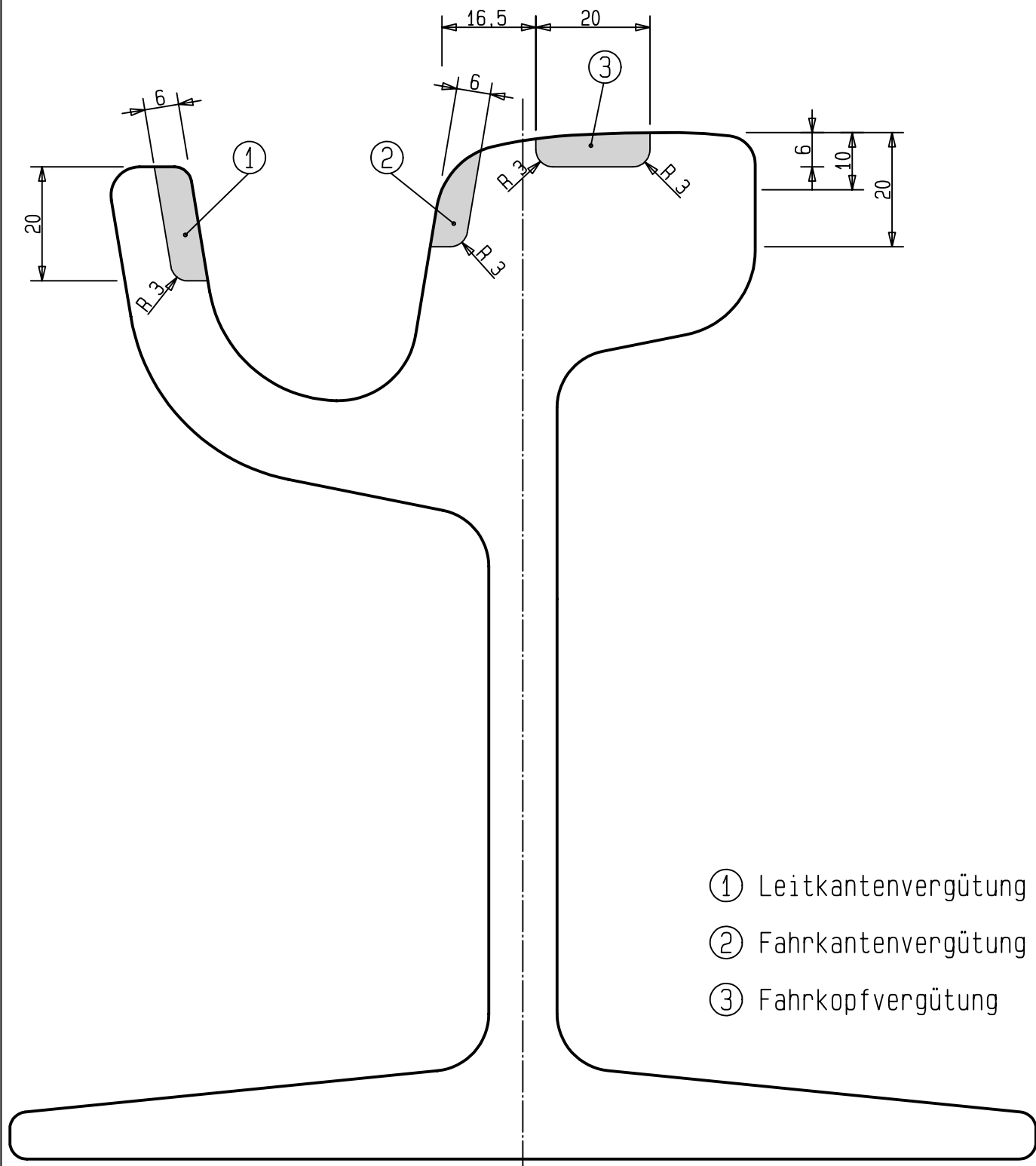
- ▶ Postfach: Weichenbeschaffung.Strab@BVG.de

### via Telefon

- ▶ Nickel, Klaus  
Tel.: 030 / 256 – 30654  
Mobil: 0151 / 2766 9232
- ▶ Grüşchow, Lisa  
Tel.: 030 / 256 – 30859  
Mobil: 0151 / 5827 5180

### in Vertretung

- ▶ Sonnenburg, Thomas  
Tel.: 030 / 256 – 30766  
Mobil: 0151 / 2766 7660

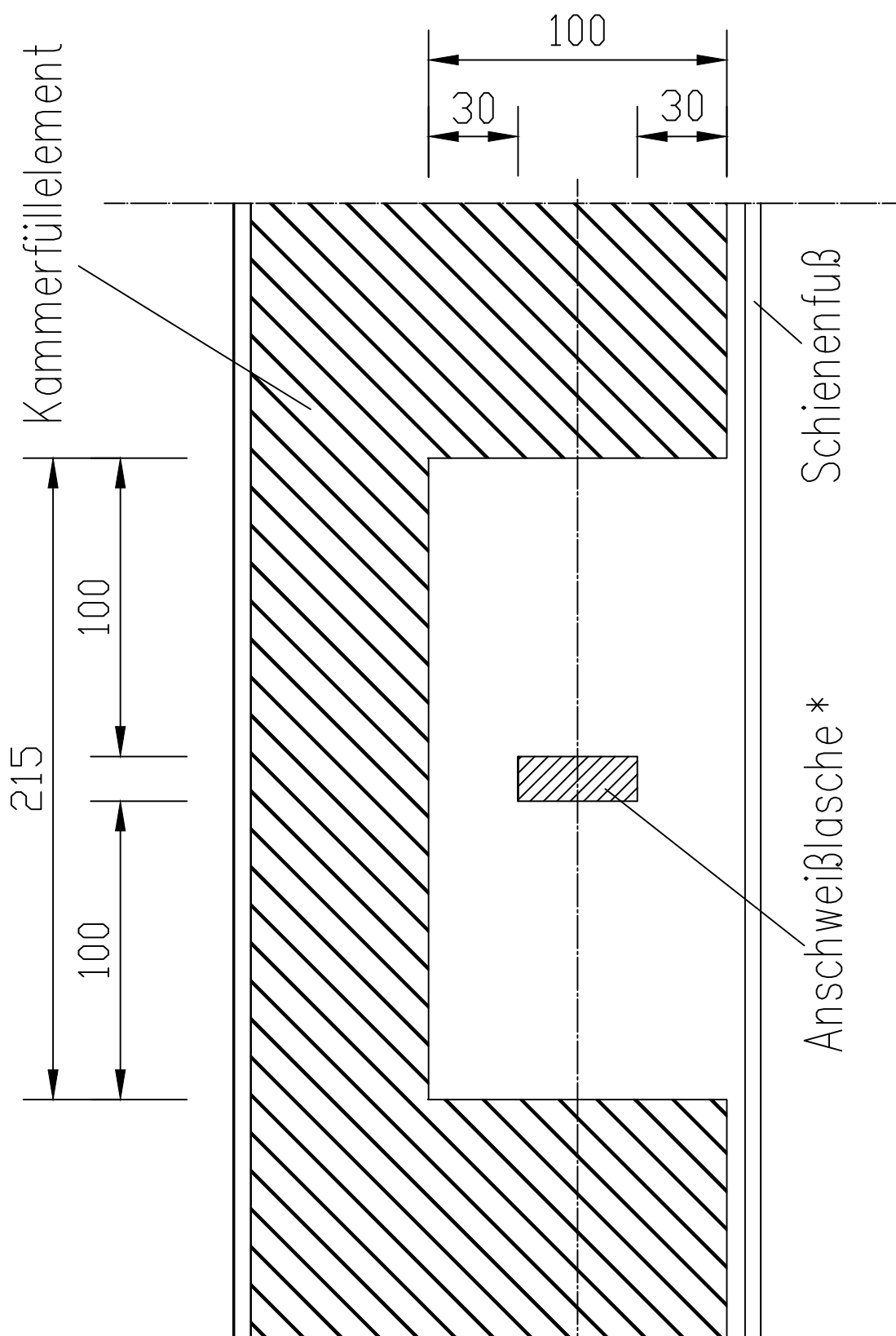


- ① Leitkantenvergütung
- ② Fahrkantenvergütung
- ③ Fahrkopfvergütung

Fahrschiene		Rillenschiene 59R2	
<h2 style="margin: 0;">Schweißtechnische Vergütung in Weichen</h2> <p style="margin: 0;">(Anlage 8 zur TLB Straßenbahn)</p>			
Geprüft:	gez. Sonnenburg	BF-BS 23	12.11.2020
Bearbeitet:	12.11.2020	Gezeichnet:	12.11.2020
	Geschwandtner		Brehm
Freigegeben:	gez. Paulo	BF-BS2	16.11.2020
BF-BS 23		Ausführungsplanung Straßenbahn	
Tel. 256 30 766		Fax 256 30 783	
Zust.	Änderungen	Datum	Name
Vorläufige Zeichnungsnummer:		Oberbau-Nr.:	
Maßstab: 1:1		0,0,0,0	1,4,0
0,0,0,0		0,1	0,0,0,0



**BERLINER VERKEHRSBETRIEBE (BVG)**  
 Bereich Infrastruktur  
 Bautechnische Anlagen Straßenbahn



\* Anschweißplatte für Gleisanschlußbolzen mit 1 konischen Bohrung 16 mm Dm montieren! Größe: 50x40x15 mm; Mat.: 1.4301 (Artikelnr.: C-10420)

Datum	aufgest.	bearb.	gez.	gepr.	einverst.	Änderungen		
Name		Brahm	Brahm			Ersatz für:		Maßstab
Datum		15.07.2016	15.07.2016					1 : 2
						VBI-EA54		

Aussparung im Kammerfüllelement  
für Anschweißlasche



BERLINER VERKEHRSBETRIEBE (BVG)  
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS  
Unternehmensbereich Straßenbahn  
Zugsicherung  
VBI-EA54

Zeichng.Nr.

VBI-EA54-0259.00.0089

Zeichnung erstellt mit Autocad 2007 gespeichert unter

Bl. Größe

N:\E\_Zugsicherung\SB\_CAD\06\_Allgemein\Anschweißlaschen\Kammerfüllelement.dwg

210x297