

Dresdner Verkehrsbetriebe AG
Center Infrastruktur

[T45/TB-Br/Ce]

Betriebsvorschrift Nr. T4-403/3

Einsatz von Combiborden im Netz der DVB AG

Datum


i. V. Sandro Zimmermann

21. FEB. 2025

Centerleiter / Leitung Unternehmensbereich Infrastruktur

Verteiler: T4, T41, T45, T401, T402, BLE, MV, TB

Änderungshistorie

Datum	Änderungsinhalt
2025-02-12	Grundlegende redaktionelle Überarbeitung Herstellerneutrale Bezeichnung der Materialien Definition Geltungsbereich, Einsatz-/Anwendungsbereiche Entfall Hinweise auf die Konstruktionsentwicklung des Combibords Abgrenzung Neubau, Sanierung, Havarie Ergänzung Combibord-light-Element und Combibord für 60R1 Abgrenzung Einsatz Sonderbau/Altbauweisen und Combibord-light-Element Änderung Untergussmaterial zu Mörtel auf Epoxidharzbasis (Entfall Mörtelverguss) Fortschreibung von Anforderungen an Einbau und Toleranzen Aktualisierung der Zeichnungen und Leistungsverzeichnistexte
2014-02-12	Entfall der Hinweise zur Patentzeichnung - Patente galten bis 2018 Entfall seitliches Nut-Feder-System in den Zeichnungen. Praktisch können weiterhin Combiborde mit seitlicher Nut (ohne Feder) eingebaut werden.

Inhalt

1. Geltungsbereich	5
2. Vorbemerkung	5
3. Bemessungsgrundlage	6
3.1. Anwendungsbereich.....	6
3.2. Arten und Einsatzkriterien des Combibords	6
3.2.1. Grundlagen	6
3.2.2. Sonderbauweisen.....	7
3.2.3. Eindeckung des Gleisbereiches bei Combibord-light-Element.....	7
3.3. Einbau - Eignung des Personals	8
3.4. Fugen – Planung und Bau	8
3.4.1. Querfuge an Stirnflächen und Längsfuge Combibord - Wartefläche	8
3.4.2. Längsfuge Schiene - Combibord	8
3.5. Materialien/Systembestandteile	9
3.5.1. Einbauhilfen	9
3.5.2. Combibord.....	9
3.5.3. Untergussmaterial	11
4. Neubau	12
4.1. Baustellenvorbereitung	12
4.2. Herstellung und Anforderungen an den Unterbau.....	12
4.3. Verlegetechnologie	13
4.4. Kraftschluss zwischen Combibord und Unterbau.....	15
4.5. Trennschnitte an Combiborden	16
4.6. Einbaudokumentation	16
5. Sanierung.....	17
5.1. Sanierung loser Combiborde	17
5.2. Sanierung Gleisanlage.....	17
6. Havarie.....	18
7. Materialtoleranzen.....	19
8. Einbautoleranzen	19
8.1. Laterale Abweichung der Bahnsteigkante.....	19
8.2. Vertikale Abweichung der Bahnsteigkante.....	20

8.3. Versatz der Borde untereinander	20
9. Schlussbestimmungen	21
10. Anlagen	21

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Intern - Arten und Einsatzkriterien: Combibord im Netz der DVB AG	22
Anlage 2: Einbaudokumentation Combibord	i
Anlage 3: Combibord Zeichnungen für Ri53	ii
Anlage 4: Combibord-Zeichnungen für 60R1	iii
Anlage 5: Combibord-Zeichnungen für Bushaltestellen	iv
Anlage 6: Technische Beschreibung für Natursteinborde	i

Abkürzungsverzeichnis

DVB AG	<i>Dresdner Verkehrsbetriebe AG</i>
FF	<i>Feste Fahrbahn</i>
Strab	<i>Straßenbahn</i>

1. Geltungsbereich

Diese Betriebsvorschrift gilt für alle Mitarbeiter der Dresdner Verkehrsbetriebe AG (DVB AG) sowie für Planungsbüros und Bauunternehmen, die Betriebsanlagen der DVB AG (und alle von Straßenbahn und/oder Bus angefahrenen Haltestellen sowie Gleisanlagen) planen oder bauen.

2. Vorbemerkung

Im Dresdner Verkehrsnetz wird an Haltestellen mit Oberbauform Feste Fahrbahn¹ in Kombination mit Nutzung durch Niederflurfahrzeuge wie Straßenbahn und Bus ein spezielles Haltestellenbord, der Combibord, eingesetzt. Eine obere Ausklinkung des Combibords gewährleistet einen barrierefreien Ein-/Ausstieg durch das vertikale und horizontale Spaltmaß von je planmäßig 50 mm. Eine Rundung am unteren Teil des Combibords ermöglicht eine Selbstlenkungsfunktion für Busse, die dadurch im korrekten Abstand entlang des Bordes geführt werden.

Der Combibord wird als vorgefertigtes, bewehrtes Beton- oder Natursteinelement mit verschiedenen Bordanschlaghöhen verwendet.

Das Sortiment an Bordsteinen besteht aus Grund- und Rampenelementen. Rampenelemente verbinden das Haltestellenbord mit angrenzenden Bordsteinen. Die Auftrittsfläche ist längs entsprechend der erforderlichen Rampenlänge und Endanschlaghöhe geneigt und quer waagrecht.

Es wird zwischen dem Combibord-Element und dem Combibord-light-Element unterschieden. Sie unterscheiden sich durch eine unterschiedliche Tiefe.

Combibord-Element

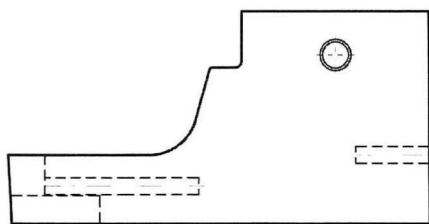


Abbildung 1: Beispielbild Combibord-Element

Combibord-light-Element

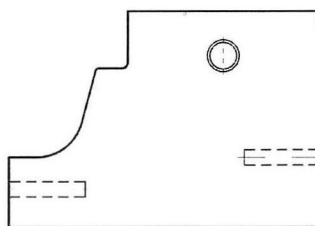


Abbildung 2: Beispielbild Combibord-light-Element

Nachfolgend wird der Begriff „Combibord“ als Oberbegriff für Grundelemente, Rampenelemente sowie Combibord-light-Elemente verwendet.

¹ Gilt für Feste Fahrbahn aus Beton und Untergussgleis (Asphalt)

3. Bemessungsgrundlage

3.1. Anwendungsbereich

Der Combibord ist im Netz der DVB AG bei Haltestellen, welche in der Oberbauform Feste Fahrbahn erstellt und durch Niederflurfahrzeuge (Straßenbahn und Bus) ange-dient werden, zu verwenden. Er ermöglicht eine räumliche Barrierefreiheit an Bahn-steigkanten. Weitere Details zur Haltestelle sind der Dokumentensammlung „Stan-dardhaltestelle“ der DVB AG zu entnehmen.

Abgrenzung:

Wird die Feste Fahrbahn mit Grüngleis eingedeckt und die Haltestelle nicht durch Busse befahren, ist die Anordnung von Combiborden nicht erforderlich.

Bei der Oberbauform Querschwellen im Schottergleis ist die Verwendung von Bahn-steigplatten nach Betriebsvorschrift T4-408 „Verlegen von Bahnsteigplatten im Zuge von Haltestellenum- und -neubauten“ vorgesehen.

Für Haltestellen ohne Strab-Andienung sind die Vorgaben der TR Stra einzuhalten. Abweichungen sind mit dem Straßen- und Tiefbauamt und der DVB AG abzustimmen.

3.2. Arten und Einsatzkriterien des Combibords

3.2.1. Grundlagen

Grund- und Rampenelemente werden je nach Einsatzgebiet mit verschiedenen Bordanschlag-höhen und Fußhöhen (siehe Anlage 1 „Arten und Einsatzkriterien“) geplant.

Die Wahl der Elemente (Rampenlänge, An-schlaghöhe) erfolgt projektspezifisch.

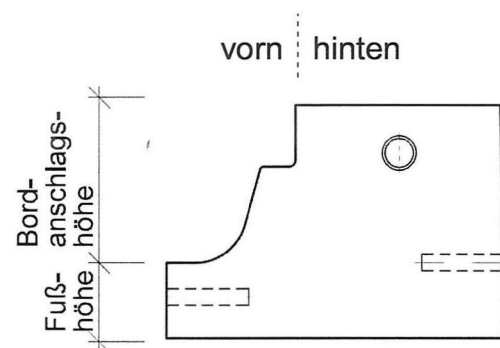


Abbildung 3: Combibord-Kenngrößen

Für Neubauprojekte ist mit Combibord-Elementen zu planen. Bei Sanierungsprojekten sind Combibord-light-Elemente einzubauen. Abweichungen sind nach Vorgabe Planer DVB AG möglich.

Darstellungen des Regelquerschnitts sind in BV T4-414 „Feste Fahrbahn“ zu finden.

3.2.2. Sonderbauweisen

Im Netz der DVB AG vorhandene Sonderbauweisen/-bauarten und projektspezifische Bauweisen:

	Erläuterung
Grüngleis	Grüngleis in Kombination mit Combibord als Sonderform, regulär mit Bahnsteigplatten
Rahmengleis auf Unterguss	Anwendung nur in der Instandhaltung Die Kombination des Combibords mit Rahmengleis auf Unterguss ist möglich. Im Netz der DVB AG immer mit 60R1
Rahmengleis auf Asphalttragschicht	mit Schienenprofil 60R1, siehe Anlage 1

3.2.3. Eindeckung des Gleisbereiches bei Combibord-light-Element

Der Deckenschluss oder „Lückenschluss“ zwischen dem Kammerelement und einem Combibord-light-Element erfolgt mit:²

- 3 lagig Gussasphaltdeckschicht
- Pflaster, bei Pflastereindeckung im Gleisbereich



Abbildung 4: Combibord-Lückenschluss

Bei auftretenden Spurrillenproblemen kann bitumenfreier Mörtel für Asphaltreparatur³ verwendet werden.

Betonfertigelemente als Sanierungselemente⁴ werden vorerst nicht wieder verwendet.

Zwischen Schiene und Eindeckung ist eine bituminös vergossene Fuge anzuordnen (Nummer 5). Die Fugenspaltbreite und -tiefe⁵ ist gemäß der Betriebsvorschrift T4-405 unter Beachtung des gewählten Schienenkammergelements (Betriebsvorschrift T4-415) zu wählen. Der Deckenschluss selbst ist abweichend zur BV T4-406/3 auf Höhe der Fahrkopfoberkante einzubauen.

Zwischen Eindeckung und Combibord-light-Element ist eine 1 cm breite bituminöse Fuge (Nummer 6) bündig anzuordnen.

² Eine bevorzugte Eindeckung wird mit Stand 09.2023 noch nicht getroffen.

³ Spurrillenunempfindlich, Asphaltfarbe, Belastbar nach 1h; Triflex Asphalt Repro 3K oder gleichwertig

⁴ Sanierungselemente (Beton) werden aufgrund 2020 entstandener Mängel (Risse quer über Kleisen) nicht mehr eingesetzt.

⁵ Bezugshöhe ± 0 ist Leitkopfoberkante. Fuge -3mm, Eindeckung ± 0

3.3. Einbau - Eignung des Personals

Für Betonsanierungs- und Beschichtungsarbeiten, das Füllen von Hohlräumen sowie beim Umgang mit Kunststoffen oder kunststoffmodifizierten Baustoffen - also bei Arbeiten zum Verlegen und Untergießen der Combiborde - muss eine vom Auftragnehmer benannte sachkundige Fachkraft, ständig anwesend sein.

Der Nachweis über die Sach- und Fachkunde ist durch Übergabe einer über den Zeitraum der durchzuführenden Arbeiten gültigen Bescheinigung vor Baubeginn zu belegen.

Eine benannte sachkundige Fachkraft, z. B. der Kolonnenführer, muss eine Prüfung über den Umgang mit solchen Materialien erfolgreich abgelegt haben. Dies ist durch eine Bescheinigung des Ausbildungsbeirats „Schutz und Instandsetzung im Betonbau“ beim Deutschen Beton- und Bautechnik-Verein E.V. (SIVV-Schein) zu belegen.

3.4. Fugen – Planung und Bau

Über einer Dehnungsfuge der Festen Fahrbahn muss eine Fuge zwischen den Combiborden liegen. Dies ist in der Planung der Anordnung der Combiborde zu berücksichtigen.

3.4.1. Querfuge an Stirnflächen und Längsfuge Combibord - Wartefläche

Durch Abstandhalter zwischen den Stirnflächen der Combiborde ist eine ca. 4 mm (± 2 mm) breite Querfuge auszubilden. Die Fugen sind mit witterungsbeständigem, UV-beständigem und elastischem Material⁶ dauerhaft zu verschließen. Das Material ist farblich auf das Combibordmaterial abzustimmen.

Die Fuge zwischen dem Combibord und der Bahnsteigeindeckung ist mit mineralischem, farblich auf den Beton abgestimmten Mörtel auszubilden.

3.4.2. Längsfuge Schiene - Combibord

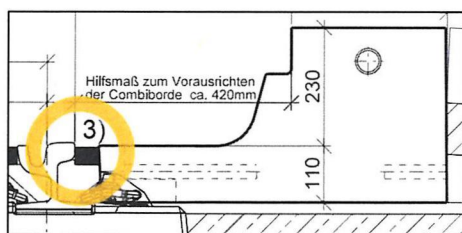


Abbildung 5: Längsfuge Schiene-Combibord

Die Fuge 3) zwischen Schienenfahrkopf und dem Combibord ist mit bituminösem Fugenfüllstoff zu verfüllen. Die Fugenmasse muss 3 mm unter Oberkante des Schienenkopfes vertieft eingebaut werden⁷.

⁶ Maximal zulässige Gesamtverformung 25%; Sikaflex® PRO-3 Purform oder geeignetes Silikon oder gleichwertig

⁷ Es werden 3mm festgelegt, da gem. ZTV gilt: Abs. 2.2.4.1 mind 3mm unter OK Schienenkopf, und gem. Abs. 2.1.3. wannenförmige Vertiefung von 1-3mm bei Betonflächen

3.5. Materialien/Systembestandteile

Projektspezifisch entscheidet der Planer der DVB AG, ob folgende Materialien ausgeschrieben oder beigestellt (als beigestelltes Material) werden:

- Combibord 1 Stk/m
- Untergussmaterial

3.5.1. Einbauhilfen

Spindeln zur stufenlosen Höhenjustierung können kostenneutral bei der DVB AG ausgeliehen werden. Sie sind durch den Entleiher vom Lagerort abzuholen und im gereinigten, wiederverwendbaren Zustand zurückzubringen. Fehlende oder beschädigte Spindeln werden in Rechnung gestellt.

Kontakt: Center Infrastruktur

Instandhaltungsbereich Gleisanlagen

Werkplatz Reick

Tel. 0351/857 4436

3.5.2. Combibord

Im Regelfall sind hellgraue, bewehrte Betonfertigteile⁸ zu verwenden. Abmessungen und weitere Informationen sind Anlage 2 bis 5 zu entnehmen.

Eigengewicht der Grundelemente	60R1	453 kg
	Ri53	351 kg

Die Auftrittsfläche der Combiborde ist mit einer positiv genoppten Oberflächenstruktur rutschsicher gestaltet. Rampelemente haben keine Noppen, um eine gleichwertige Rauigkeit der Auftrittsfläche zu erhalten, werden diese im Werk feststoffgestrahlt.

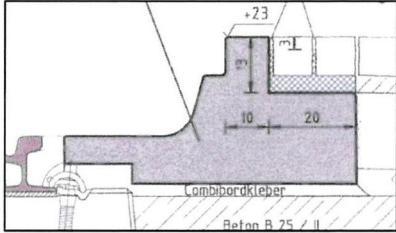
Der sichtbare Teil des Combibords muss Sichtbetonqualität haben, mit Ausnahme der oben beschriebenen Auftrittsfläche. Die übrigen Seiten des Bords müssen gestrahlt und frei von trennenden Substanzen sein.

Um eine stufenlose Höhenjustierung der Combiborde zu ermöglichen, sind Hülsen zur Aufnahme von Spindeln ($d = 19,5 \text{ mm}$) auf Vorder- und Rückseite vorgesehen.

⁸ Betongrau, Oberfläche schalungsglatt, C45/55 XC4, XD3, XF4; Basaltsplitt 8/11, NA Zement, bewehrt B500B (nicht feuerverzinkt) S/M, $c_{\text{nom}} = 4,5 \text{ cm}$; $\min c_{\text{min}} = 3,5 \text{ cm}$

Sonderbauweisen/-bauarten

Im Folgenden werden im Netz der DVB AG vorhandene Sonderbauweisen/-bauarten und projektspezifische Bauweisen aufgelistet:

	Erläuterung
Betonstein mit Granitoptik	Zuschlag Basaltsplit 2/5
Combibord aus Naturstein	In stadtgestalterisch wertvollen bzw. denkmalgeschützten Gebieten sind Combiborde aus Naturstein, in Abstimmung mit der DVB AG und den kommunalen Ämtern (LV Position), möglich. ⁹ z. B. vom Denkmalschutz geforderter Stein mit grün-schwarzer Färbung und weiß/hell mittelkörnig - ist der Lamprophyr aus SORA/Bautzen. Weitere Angaben siehe Anlage 6 Technische Beschreibung
Aussparungen	Anordnung einer Aussparung für Gehwegpflaster bei Denkmalschutzbelangen  <p>Abbildung 6: eine Combibordsonderform</p>

Altbauweisen:

Im Folgenden sind Bauformen aufgezählt, welche vereinzelt noch im Netz der DVB AG vorhanden sind, deren Einsatz nicht neu zu planen ist:

Erhöhter Bewehrungsanteil / -lagen	Verstärkung durch doppelte Bewehrungslage oder Bewehrung der Vorder-/Oberseite haben sich gegenüber einer einlagigen Bewehrung nicht bewährt.
Combibord „DDCB 23 Z gFS“	Bord mit gerader Anfahrschräge/-fläche, Fußhöhe 180 mm, ungeeignet, wegen nicht hinreichender Reifenschonung
Nut-Feder-System	Dieses sollte der Verzahnung der Borde untereinander dienen. Für die Lagesicherheit nicht ausreichend, erschwelter Einbau, erschwelter Austausch einzelner Elemente und daher nicht weiter verwendet.
Noppen auf Rampensteinen	Meist werden Rampensteine in der Herstellung oben geschnitten, Noppen erhöhten den Herstellungsaufwand.

⁹ Für Dresden: u.a. das Amt für Kultur und Denkmalschutz und das Straßen- und Tiefbauamt

3.5.3. Untergussmaterial

Das Untergussmaterial muss einen kraftschlüssigen Verbund zwischen Unterbeton und Fertigteil herstellen.

Im Neubau ist ein fließfähiges Material zu verwenden --> 3-komponentiger, lösemittel-freier, fließfähiger Mörtel auf Expoxidharzbasis¹⁰.

Bei Sanierungen ist ein Hintergießen kaum bis unmöglich. Es muss ein Materialauftrag erfolgen, hierfür eignen sich 2-komponentige, thixotrope Epoxidharzkleber¹¹.

Wird das Material durch die bauausführende Firma bestellt, sind Bezeichnung und Hersteller im Angebot anzugeben.

Der Untergussmörtel ist gemäß den technischen Merkblättern sowie den Verarbeitungs- und Ausführungshinweisen¹² des Herstellers zu verwenden und zu verarbeiten. Der Verbrauch ist materialabhängig und je Maßnahme zu bestimmen.

Bestimmung-Materialverbrauch - Beispielrechnung:

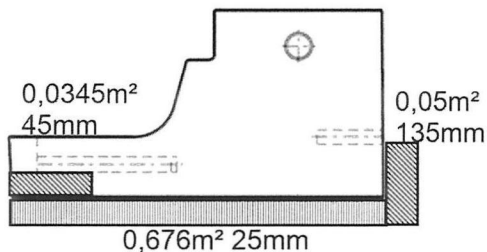


Abbildung 7: Beispielrechnung Combibordunterguss

- 0,676 m² mit einer planmäßigen Untergusshöhe von 25 mm
- + maßgebende Aussparung 0,0345 m² mit Höhe 45 mm
- + Staudruckraum 0,05 m² mit 135 mm

Bei einem Materialverbrauch von 1,8 kg/m² je mm Materialstärke, werden 45,36 kg / Bord zzgl. 10 % Sicherheitsaufschlag --> 49,9 kg / Bord benötigt

¹⁰Schwindarm, Schichtdicke 1 cm bis mind. 13,5 cm; begehrbar nach 12h, Druckfest nach 7 Tagen mind. 100 N/mm² ASODUR EV DCB oder gleichwertig

¹¹ Schwindarm, Aushärtung durch Feuchtigkeit nicht beeinträchtigt, Sikadur®-31 oder gleichwertig

¹² Der Hersteller Schomburg liefert auf Anfrage eine zusätzliche „Checkliste für Anmischen, Transport und Verarbeitung von ASODUR-EV-DCB für die sichere Einbettung der Dresdner Combiborde“

4. Neubau

4.1. Baustellenvorbereitung

Die Combiborde sind von der Baufirma bei Lieferung und vor Einbau auf Beschädigungen und Maßhaltigkeit zu prüfen. Mängel sind schriftlich zu dokumentieren und dem Bauherrn unverzüglich anzuzeigen.

Vor dem Verlegen des Combibords ist der Gleisoberbau einschl. der Schienenkammerfüllung fertigzustellen. Bautechnologisch bedingte Lücken in der Schienenkammerfüllung (z. B. bei Verbindungsschweißungen) sind fachgerecht zu verschließen.

Spalte zwischen Kammerelement und Schienenfuß, welche größer als 1 mm sind, sind fachgerecht zu verschließen/abdichten, um ein Hinterlaufen mit Untergussmörtel zu vermeiden.

Die Kleisenen müssen durch eine mind. 5 mm starke Bitumendickbeschichtung oder Kleisenenabdeckung vor Kontakt mit dem Untergussmaterial geschützt werden.

Um Verschmutzungen des Untergrunds zu verhindern, hat das Mischen des Untergussmaterials auf einem abgedeckten Untergrund zu erfolgen.

Entsprechend Herstellerangaben des Untergussmaterials muss bei niedrigen Temperaturen durch geeignete Maßnahmen (z. B. ein beheiztes Zelt) eine Mindesttemperatur in Luft, Untergrund, Material und Bauteil sichergestellt werden. Dies ist zu dokumentieren.

Bei hohen Temperaturen müssen Combiborde beschattet gelagert werden, um ein Aufheizen zu vermindern¹³. Auch beim Untergussvorgang sowie beim Aushärten des Materials ist ein übermäßiges Aufheizen zu verhindern.

4.2. Herstellung und Anforderungen an den Unterbau

Als Unterbau für die Combiborde dienen:

- bei reinen Straßenbahn- und Haltestellen Kombination Straßenbahn/Bus die Gleisoberbauform Feste Fahrbahn nach BV T4-414.
- bei Bushaltestellen ein Fundamentbalken aus Beton C 25/30 nach DIN EN 206.

Der Betonunterbau muss allseitig mit mind. 10 cm über den Combibord hinausragen.

Wenn der Betonunterbau (z. B. bei hohen Schwellen im Grüngleis) so tief liegt, dass die planmäßige Untergusshöhe größer als 2,5 cm wird, ist ein Betonsockel/Betonstufe unterhalb der Combiborde zu schaffen.

¹³ Bauteiltemperaturen gem. Herstellerangaben Untergussmaterial sind einzuhalten

Der Betonunterbau und die Combibord-Unterseite sind vor dem Einbringen des Untergussmörtels nach Vorgaben des Unterguss-Herstellers vorzubereiten.

- Kiesnester sind durch den Auftragnehmer fachgerecht nach ZTV-Ing zu sanieren.
- Die Auflagerflächen für den Combibord müssen gestrahlt und der Bord muss frei von trennenden Substanzen sein.
- Alle Flächen sind von losen Teilen und Staub zu befreien (ölfreie Druckluft, absaugen o. ä.; kein Wasserstrahlen) und dürfen nicht mehr betreten werden. Sie sind durch geeignete Maßnahmen (z. B. Abdecken mit Planen) vor erneuter Verschmutzung zu schützen

Der Auftragnehmer hat die ausreichende Haftzugfestigkeit¹⁴ aller Betonflächen gemäß technischem Merkblatt nachzuweisen und das Prüfergebnis dem Auftraggeber vor Beginn der Untergussarbeiten unaufgefordert zur Kenntnis zu übergeben.

4.3. Verlegetechnologie

Die Aufnahme der Combiborde von der Transportpalette und die Verlegung erfolgt mit geeigneten Hilfsmitteln/Geräten (z. B. Vakuumhebeteknik, Elementzange).



Abbildung 8 - Beispielbild Verlegung [2023-04-03 Hansastrasse]

Die Ausrichtung der Borde erfolgt an der Vorderkante. Herstellungsbedingte Bauteiltoleranzen wirken sich auf die dem Gleis abgewandte Seite aus. Die Oberseite der Grundelemente ist waagerecht (Wasserwaage) auszubilden.

Die Höhenjustierung erfolgt auf der schienenabgewandten Seite [1] mit 2 Spindelementen. Auf der schienenzugewandten Seite [2] wird die Höhenjustierung mithilfe eines Kantstahls mit angeschweißtem Stab, der auf einem Keil liegt, durchgeführt. Kann oder soll¹⁵ die Ausrichtung der Combiborde nicht durch Spindelung erfolgen, sind geeignete Hilfsmittel (Keile) zur Ausrichtung der Combiborde zu verwenden. Die Verwendung von quellfähigem Material ist nicht gestattet.

¹⁴ Es gelten die Anforderungen an Untergründe gem. technischem Merkblatt (üblicherweise 1,5 N/mm²)

¹⁵ Bei Bus-Combiborden ohne Spindelhülsen; wenn Baufirma Einbau ohne Spindelung durchführen kann/möchte; wenn Schienen noch nicht fest sind

Die Borde sind an der oberen Bahnsteigkante auszurichten. Positive Höhenversätze im Fußbereich in Fahrtrichtung/Radrollrichtung sind abzuschleifen.



Abbildung 9 - Beispielbild Ausrichtung [2023-04-04 Hansastrasse]

Abweichungen/Toleranzen sind in Abschnitt 5 erläutert.

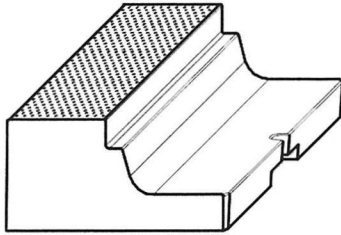
Spindelelemente sind durch Ummantelung vor Kontakt mit Untergussmaterial zu schützen. Über Dehnungsfugen im Untergrund müssen Combiborde/Untergussmaterial mit einem geschlossenzelligen Profil abgestellt werden (ca. alle 5 m).



Abbildung 10 - Schutz der Spindelelemente Bild Hansastrasse BF Neustadt [2023-04-20-114808]

4.4. Kraftschluss zwischen Combibord und Unterbau

Der Hohlraum zwischen dem Combibord und dem Unterbau wird mit einem Untergussmaterial (Richtwert Stärke 2,5 cm¹⁶) abschnittsweise vollflächig untergossen.



Die Combiborde haben mittig Aussparungen für die Kleineisen der Schienenbefestigung. Diese Aussparung ist nach Rückbau aller Hilfsmittel in einem zweiten Arbeitsgang mit Untergussmaterial zu füllen.

Abb.11: Combibord-Element mit Aussparung

Für eine hohlraumfreie Ausführung des Vergussvorgangs hat sich Folgendes bewährt:

- Verguss von der gleisabgewandten Seite des Combibords.
- In Abhängigkeit von der gewählten Misch- und Fördertechnik muss unter Umständen abschnittsweise untergossen werden.
- Anordnung einer nichtsaugenden Schalung (oder Folie).
- Der Abstand zur Bordrückwand muss zum Eingießen des Materials ausreichend Platz bieten (mind. 5 cm; siehe Abbildung 12). Zur Unterstützung kann ein Trichter verwendet werden.
- Ein ausreichend hoher Staudruck auf die Vergussmasse kann mit mind. 10 cm Stauhöhe erzeugt werden.



Abbildung 12 - Hansasträße 2023-04-24-085837

Bei nicht an die Kammerelemente anschließenden Borden ist eine Schalung an der schienenzugewandten Seite (siehe Abbildung 13) erforderlich. Die Schalung ist mit ca. 2-3 cm Abstand zum Combibord anzulegen.

Der Unterguss muss die rechteckige Aussparung im Combibord vollständig ausfüllen und darf nicht über die Oberkante der Schienenkammerelemente reichen.

¹⁶ Mindestschichtstärke ist dem technischen Merkblatt des Untergussmaterials zu entnehmen, meist 1 cm; erforderliches Richt-Spaltmaß von 2,5cm ergibt sich Konstruktiv und wurde 2019 mit Versuchen bestätigt.

Der Unterguss ist gemäß den Anforderungen des jeweiligen technischen Merkblattes nachzubehandeln. Die erforderlichen Zeiten sind im Bauablauf zu berücksichtigen.



Abbildung 13 - Beispiel Ausführung Schalung an der schienenzugewandten Seite - ohne Schiene

Um sicherzustellen, dass der Bord vollständig untergossen wird, ist visuell der Austritt des Untergussmaterials an der schienenzugewandten Seite (siehe Abbildung 14) zu kontrollieren.



Abbildung 14 - Beispielbild Anordnung CB an Schiene und Kammerelement

4.5. Trennschnitte an Combiborden

Bei bautechnischer Notwendigkeit sind Trennschnitte an Combiborden fachgerecht im Nassschnittverfahren auszuführen. Die Schnittkanten sind zu entgraten.

4.6. Einbaudokumentation

Alle Untergussvorgänge sind schriftlich gemäß Anlage 1 „Einbaudokumentation“ zu dokumentieren. Die Dokumentation ist dem AG unaufgefordert mit der Baudokumentation zu übergeben.

5. Sanierung

5.1. Sanierung loser Combiborde

Die geplante Sanierung loser Combiborde erfolgt durch den Ausbau der betroffenen Borde. Das Untergussmaterial ist zu entfernen und die Unterlage vorzubereiten.

Der Aus- und Wiedereinbau von Bahnsteigplatten und ein bis zwei Reihen der Haltestelleneindeckung im betroffenen Bereich ist planerisch zu berücksichtigen.

Ist auf der gleisabgewandten Seite kein Arbeitsraum vorhanden, ist der Combibord einzukleben (Abschnitt 3.5.3 Untergussmaterial Seite 11)

Die Ausrichtung des Combibords erfolgt anhand der umliegenden Borde.

5.2. Sanierung Gleisanlage

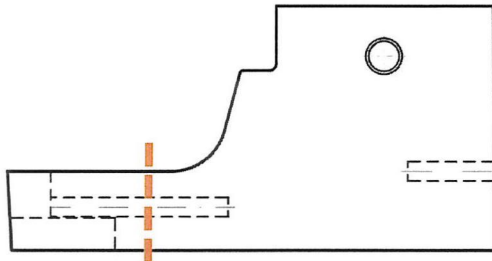


Abbildung 15 - Beispielbild Combibord-Element mit Schnittposition

Ist nur der Tausch von Schienen, Kleineisen oder Schwellen ohne Arbeiten am Bord selbst erforderlich, sind die Combiborde ca. 490 mm gemessen von der Bordrückseite, abzuschneiden.

Der Deckenschluss ist analog der Bauweise beim Combibord-light-Element (Abschnitt 3.2.3) herzustellen.

6. Havarie

--- Text noch in Abstimmung mit T41 – wird in der Revision nachgepflegt --

Bei kurzfristig erforderlicher Stabilisierung einzelner loser Combiborde sind folgende Maßnahmen anzuwenden.¹⁷ Fachtechnische Einschätzung, ob der Bord gelöst werden kann

a) Bord kann herausgelöst werden:

- Bohren von 3 Schwerlastankern, zum Ausheben
- Untergrundvorbereitung, Reinigung und Säubern von Combibord und Betonunterlage
- Einsetzen des Bords (Höhenjustierung über Keile oder Unterlegplatten)
- Hinter- und Unterfüllung mit früh hochfestem, schrumpffreiem, fließfähigem Schnellbetonagemörtel¹⁸
- Bohrlöcher sind dauerhaft mit Silikon oder anderem geeignetem Material zu verschließen

a) Bord kann nicht herausgelöst werden:

- Umlaufende Reinigung und Ausräumen der Fugen
- Hinterfüllen mit früh hochfestem, schrumpffreiem, fließfähigem Schnellbetonagemörtel bis 5 cm unter Oberkante / Sichtkontrolle

¹⁷ Diese Arbeiten werden meist in Eigenleistung der DVB AG ausgeführt.

¹⁸ Verarbeitung ab +5°C, chloridfrei, wasser- und alkalifest, selbstverdichtend ohne Sedimentieren, SIRIUS 300 Fix oder gleichwertig

7. Materialtoleranzen

Es gelten folgende Bauteiltoleranzen¹⁹:

- Maßtoleranz Höhe/Tiefe/Länge ± 5 mm
- Bauch- oder Rückenbildung ± 3 mm

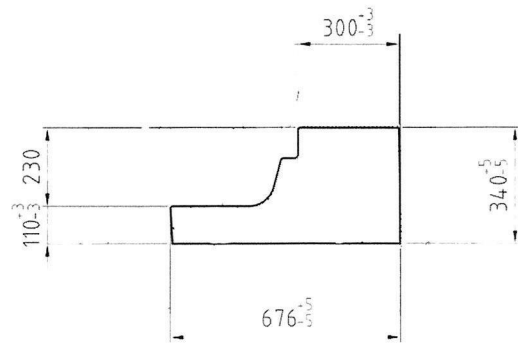


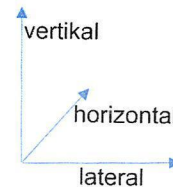
Abbildung 16 Beispielbild Materialtoleranzen

8. Einbautoleranzen

Gleislagefehler sind vor dem Einbau der Borde auszuschließen.

Maßabweichungen im Combibord und der Tragschicht der FF sind über Anpassungen der Untergusshöhe auszugleichen. Im Planfall beträgt die Untergusshöhe ca. 25 mm. Ausgenommen hiervon ist der Bereich der mittigen Aussparung.

Folgende Richtungsbegriffe werden festgelegt:



8.1. Laterale Abweichung der Bahnsteigkante

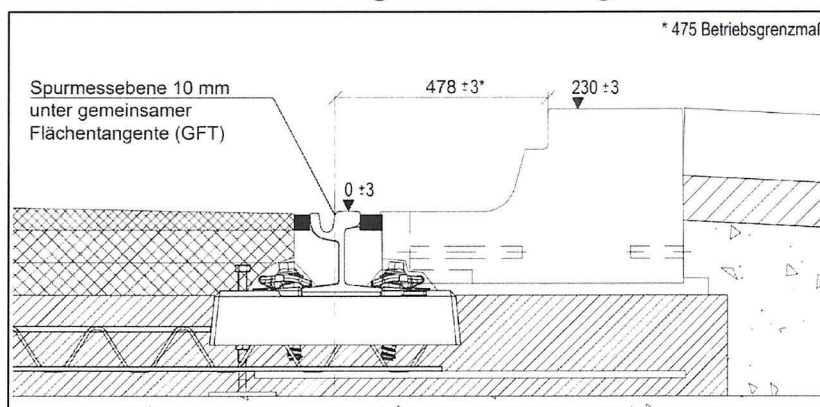


Abb. 17: Bahnsteigkante

Der laterale Abstand der Bahnsteigkante wird zwischen der Fahrflanke der rechten Schiene und der senkrechten Kante des Bahnsteigs gemessen. Die Messebene beträgt dabei 10 mm unter der gemeinsamen Fahrflächentangente (GFT). Der Nennabstand beträgt 478 mm.

Abweichungen von der Solllage, z. B. aufgrund von Bogenaufweitungen, sind gemäß der Planung bzw. Vorgabe durch die DVB AG anzusetzen.

Einbautoleranzen betragen: ± 3 mm (an jeder Stelle eines Bordes)

Die Messung des Abstands zwischen der Schiene und der Bahnsteigkante kann mit einer Lehre erfolgen.

¹⁹ Größere Abweichungen dürfen nur nach Zustimmung der DVB AG/BOL eingebaut werden.

8.2. Vertikale Abweichung der Bahnsteigkante

Die Sollhöhe zwischen Oberkante Fahrkopf (rechte Schiene) und der Oberkante des Bahnsteigs (Messebene: Bord ohne Noppen) beträgt 23 cm.

Die Einbautoleranzen betragen:

- Bei gleichzeitigem Neubau von Gleis und Bahnsteigkante ± 3 mm
- Bei Sanierungen ± 5 mm

8.3. Versatz der Borde untereinander

Der maximal zulässige laterale **Versatz der Borde** wird mit max. 3 mm festgelegt.

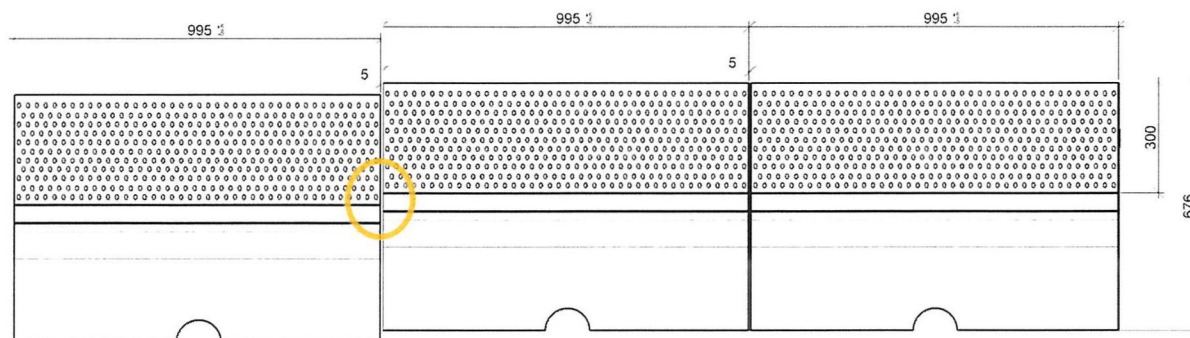


Abbildung 18 - Draufsicht überhöhte Darstellung Combiborde mit lateralen Versatz

Der maximale vertikale Versatz (Stolperkante) wird im Neubau mit max. 3 mm gefordert. Der Ausgleich hat durch Höhenjustierung gemäß Abschnitt 4.3. zu erfolgen.

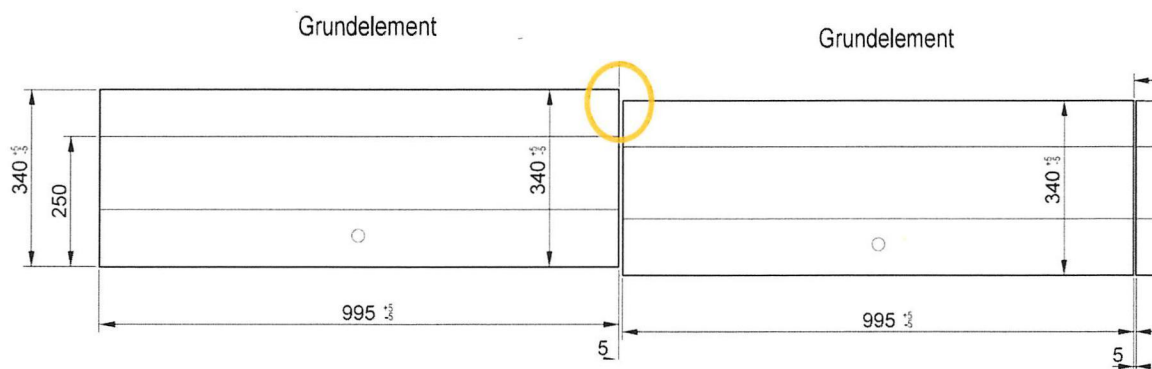


Abbildung 19 – Ansicht überhöhte Darstellung Höhenversatz

Liegt der Bahnsteig in einer Kuppen- oder Wannenausrundung ist ein maximaler Fugenspalt von 5 mm an den Stirnseiten, in Abweichung zu Absatz 3.4.1, zulässig. Falls erforderlich, sind die Stirnseiten mit einer Schneidetechnik zu bearbeiten.

9. Schlussbestimmungen

Diese Betriebsvorschrift wurde fortgeschrieben durch T45/INP. Die Betriebsvorschrift tritt durch Freigabe zum 16.04.2025 in Kraft. Die Fassung T4-403/2 tritt gleichzeitig außer Kraft.

10. Anlagen

Anlage 1: Intern - Arten und Einsatzkriterien: Combibord im Netz der DVB AG

Tabelle 1 - Arten und Einsatzkriterien: Combibord im Netz der DVB AG

Fahrzeug	Anwendungsgebiet/ Haltestellenform	Oberbauform/ Schienenprofil	Bordan- schlaghöhe [cm]	Fuß- höhe [mm]	Bezeichnung DVB Grundelement	Rampen	Bezeichnung DVB Grundelement
Straßen- bahn ± Bus	Kaphaltestellen, Hal- testellen mit angeho- bener Fahrbahn und Inselbahnsteige	FF Ri53	23	110	Combibord-Element (Tiefe 676 mm) CB 23 für Ri53	5 m (Anschlag 23cm/3cm) 5 m (Anschlag 23cm/0cm) 4 m (Anschlag 23cm/3cm) 4 m (Anschlag 23cm/0cm) 10 m (Anschlag 23cm/0cm)	Combibord-light- Element (Tiefe 490 mm) CB 23 light für Ri53
		FF 60R1	23	160	CB 23 für 60R1	5 m (Anschlag 23cm/3cm)	CB 23 light für 60R1
		Rahmengleis auf Unterguss 60R1	23	180	CB 23 (Zeichnung auf Anfrage erhältlich)	5 m (Anschlag 23cm/3cm)	Light-Element wird aus CB 23 durch Schneiden hergestellt
Bus	unter Beachtung der örtl. Erfordernisse Anschlaghöhe zu wählen		23, 20 oder 18 cm	200	Beispiele CB 20 oder 18 (siehe Anlage 5)	Gemäß den Regelungen der Stadt Dresden	

Bei Neubauprojekten sollte mit Combibord-Elementen und bei Sanierungsprojekten sollten Combibord-light-Elemente geplant werden.

Anlage 2: Einbaudokumentation Combibord

Einbaudokumentation Combibord (Bei Neuverlegung von CB)

Version: 14.10.2024

Bauvorhaben:			
Bahnsteig:		Stadtwärts <input type="checkbox"/>	Landwärts <input type="checkbox"/>
Haltestellen ID:			
Steignummer:			

Materialangaben + Dokumentation

Combibord	Lieferant		
	Lieferschein-Nr.		
	beigestelltes Material	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
	Überprüfung Maßhaltigkeit ist erfolgt	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
	Beanstandungen	ja ¹⁾ <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
	Überprüfung Bordunterseite ist erfolgt	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
	Beanstandungen	ja ¹⁾ <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>

Untergussmörtel / Verguss- beton	Lieferant	
	Hersteller	
	Produktname	
	Chargen-Nr.	
	Herstelldatum	

Unterbau	Material	Beton <input type="checkbox"/>
	Sorte	
	Einbaufreigabe DVB AG liegt vor	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
	Hersteller Unterbau	
	Hergestellt am	
	Qualität Betonoberfläche	Granulatgestrahlt <input type="checkbox"/> Sandgestrahlt <input type="checkbox"/> Kugelgestrahlt <input type="checkbox"/> Andere (Art benennen) <input type="checkbox"/>
	Überprüfung Maßhaltigkeit ist erfolgt	ja ²⁾ <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
	Überprüfung Haftzugfestigkeit ist erfolgt	ja ²⁾ <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>



Einbaudokumentation Combibord (Bei Neuverlegung von CB)

Vorbereitung			
Schutz des Mischplatzes	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
Zeltaufbau	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
beheizt	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	

Untergussdurchführung			
Abnahme Bahnsteigkante vor Untergießen ist erfolgt	ja ³⁾ <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
Verwendete Misch- und Untergusstechnik (technische Datenblätter, Fotos der vollständig aufgebauten Misch- und Untergusstechnik)	vor Beginn und während der Untergussarbeiten als Anlage zur Einbaudokumentation beifügen ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		
Herstellung Unterguss ⁴⁾			
SIVV-Schein des Verarbeiters lag vor	ja ²⁾ <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
Hergestellt am			
Bewölkung	sonnig <input type="checkbox"/>	leicht bewölkt <input type="checkbox"/>	
	stark bewölkt <input type="checkbox"/>	bedeckt <input type="checkbox"/>	
Niederschlag (während der Arbeiten oder in 12h davor)	Nieselregen <input type="checkbox"/>	Regen <input type="checkbox"/>	
	Schnee <input type="checkbox"/>		
Wind	windstill <input type="checkbox"/>	leichter Wind <input type="checkbox"/>	
	starker Wind <input type="checkbox"/>	stürmisch <input type="checkbox"/>	
Lufttemperatur			
Luftfeuchtigkeit			
Temperatur Untergrund			
Temperatur Bord			
Temperatur Untergussmaterial			



Einbaudokumentation Combibord (Bei Neuverlegung von CB)

Nachbehandlung	
Abgedeckt mit	Folie <input type="checkbox"/>
	Dämmmatten <input type="checkbox"/>
	Andere (Art benennen) <input type="checkbox"/>
Beheizt ⁵⁾	<input type="checkbox"/>
Nachbehandlungsdauer	

Dresden, den

Dresden, den

Auftragnehmer

Örtliche Bauüberwachung

Fußnoten:

- 1) Wenn ja, dann Mangelanzeige auslösen. Mängel dokumentieren / abstellen. Als Anlage zur Einbaudokumentation beifügen.
- 2) Unterlagen als Anlage zur Einbaudokumentation beifügen.
- 3) Niederschrift mit Angaben Bahnsteigkantenhöhe über SOK, Bahnsteigkantenabstand von der Gleisachse als Anlage zur Einbaudokumentation beifügen.
- 4) Fotos des Untergussvorgangs als Anlage zur Einbaudokumentation beifügen.
- 5) Der Warmluftstrom darf nicht direkt auf das Untergussmaterial gelenkt werden, da es sonst zu starkem Feuchtigkeitsentzug und Rissbildung kommt. Die vergossenen Bereiche sind entsprechend zu schützen (z.B. Überdecken mit Folie)

Anlage 3: Combibord Zeichnungen für Ri53

Für Straßenbahnhaltstellen oder kombinierte Haltestellen Strab+Bus

Feste Fahrbahn Ri53

CB 23 für Ri53 - Rampen 4m | 5m, Bordhöhe 0cm (Regelform)

CB 23 für Ri53 - Rampen 4m | 5m, Bordhöhe 3cm (Regelform)

CB 23 für Ri53 - Rampe 10m, Bordhöhe 0cm (Regelform)

CB 23 für Ri53 - Rampe 10m, Bordhöhe 3cm (Sonderform)²⁰

CB 23 light für Ri53 - Rampen 4m | 5m, Bordhöhe 0cm (Regelform)

CB 23 light für Ri53 - Rampen 4m | 5m, Bordhöhe 3cm (Regelform)

CB 23 light für Ri53 - Rampe 10m, Bordhöhe 0cm (Regelform)

CB 23 light für Ri53 - Rampe 10m, Bordhöhe 3cm (Sonderform)²¹

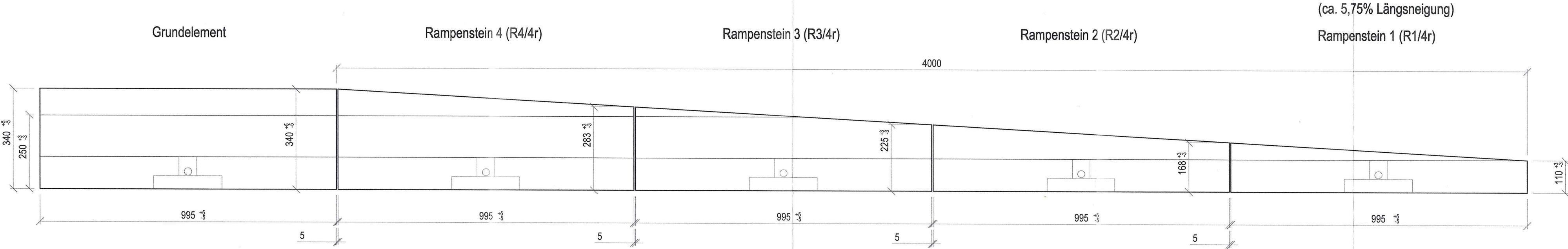
²⁰ Stand 13.02.2025 nicht im Netz der DVB AG verbaut, längere Bestellzeiten berücksichtigen

²¹ Zeichnung auf Anfrage bei T45/INP, Stand 04.04.2024 nicht im Netz der DVB AG verbaut, längere Bestellzeiten und Mehrkosten berücksichtigen

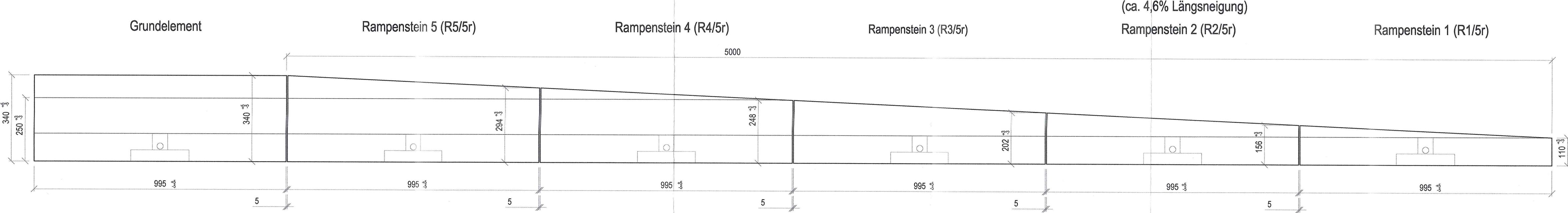
Combibord: CB 23 für Ri53-10

Combibord-Element mit Fußhöhe 110 mm und Rampen-Bordanschlagshöhe 0 cm

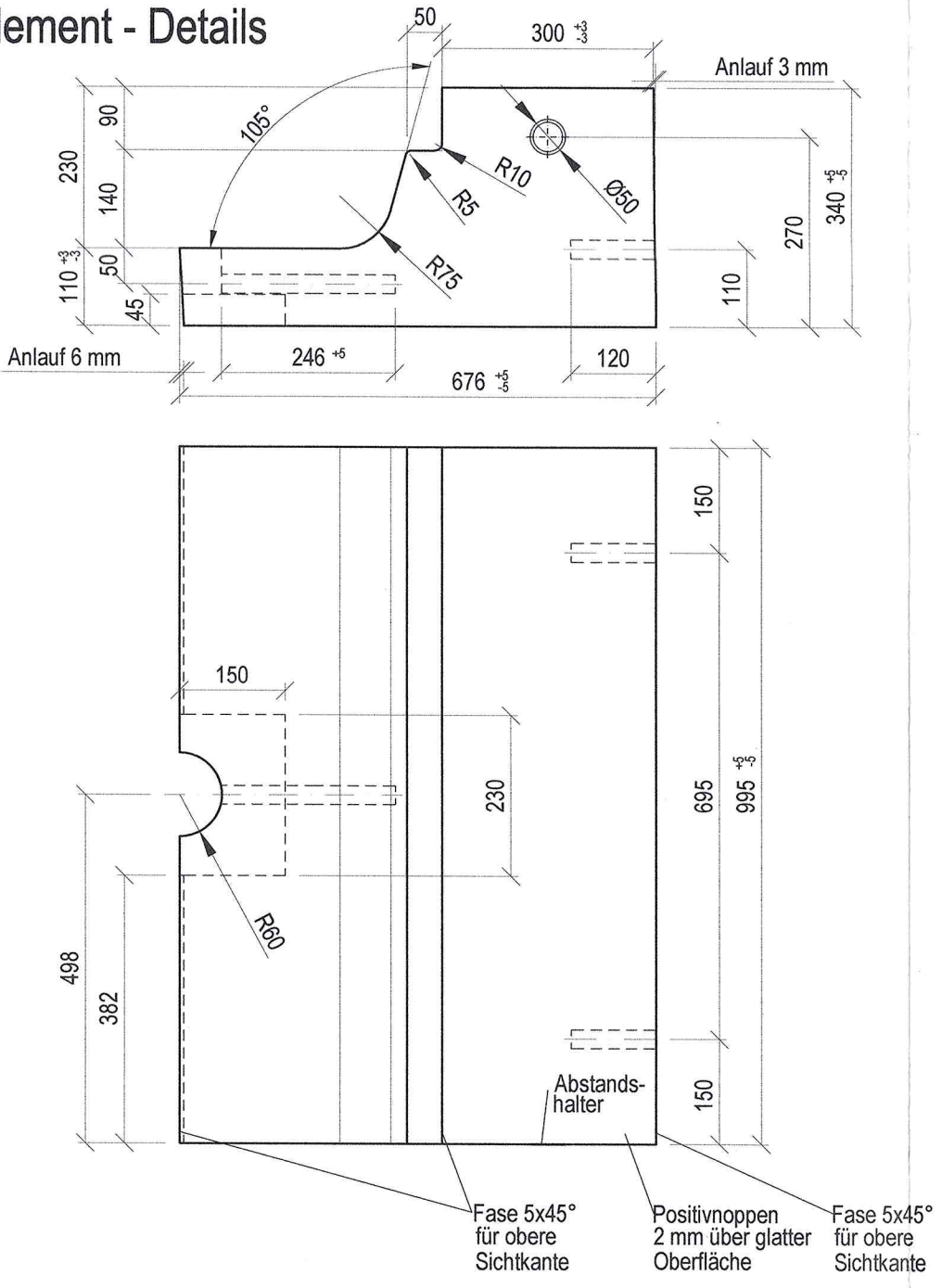
Rampenlänge 4 m
Rechtsrampe Blickrichtung vom Gleis aus
(Linksrampe analog, jedoch Ausrichtung nach links, Bezeichnung " r " durch " l " ersetzt)



Rampenlänge 5 m
Rechtsrampe Blickrichtung vom Gleis aus
(Linksrampe analog, jedoch Ausrichtung nach links, Bezeichnung " r " durch " l " ersetzt)




Grundelement - Details



Legende

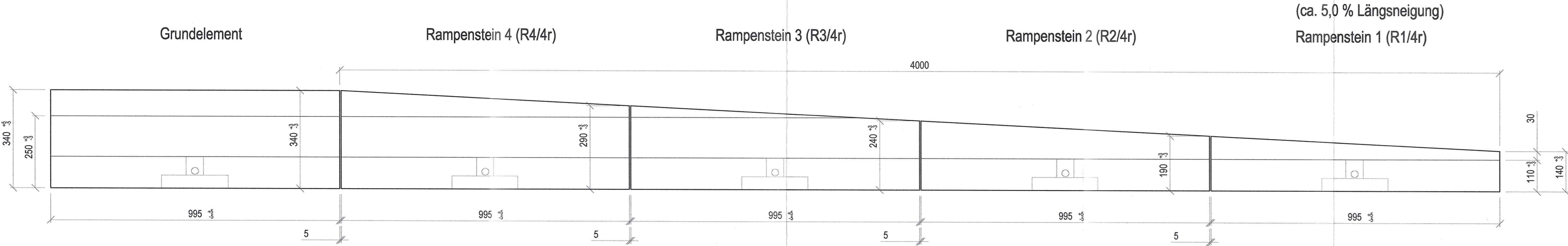
- Spindelhülsen als Ansatzpunkte für Hebevorrichtung
- Spindelhülse gewindefrei, Innendurchmesser Spindelhülse mind. 24 mm max. 26 mm
- geeignet für Spindelstab Durchmesser 19,5 mm
- Abstandshalter 2-4 mm vorstehend

01	25.10.2024	Braune	Anpassung Beschriftung Spindelhöhe vom (techn. keine Änderung)	
Nr.	Datum	Name	Änderung	Bestätigung
 Dresdner Verkehrsbetriebe AG Center Infrastruktur - Engineering - Tel. 0351/857- 2136				
Postanschrift: Postfach 10 09 55 01079 Dresden				
Projekt Combibord-Element Grund- und Rampenelemente				
Planbezeichnung CB 23 für Ri53-10 Rampe 4 m, Rampe 5 m - Bordanschlag 0 cm				
Ersteller / Datum	Leiter UB Infrastruktur	Betriebsleiter BOSTraby zur Anwendung freigegeben	Datum	Maßstab
Braune 12.03.2024	M. V. Zimmermann	Silbermann	27. 01. 2025	1:10 (970 mm x 297 mm)
ID-Nr. 2-001-016-R1				

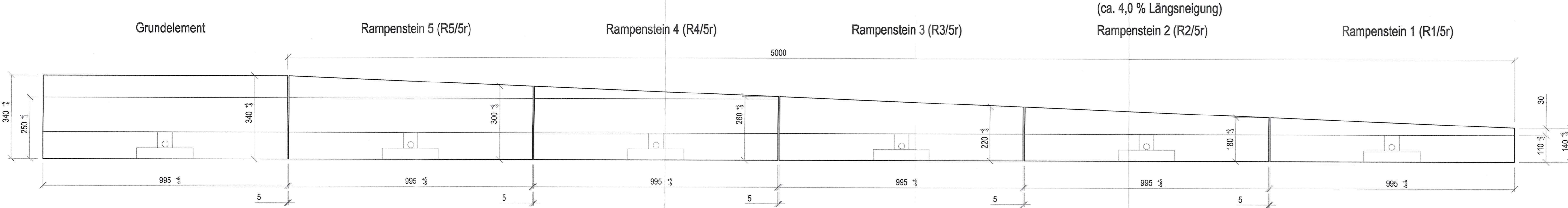
Combibord: CB 23 für Ri53-10

Combibord-Element mit Fußhöhe 110 mm und Rampen-Bordanschlagshöhe 3 cm

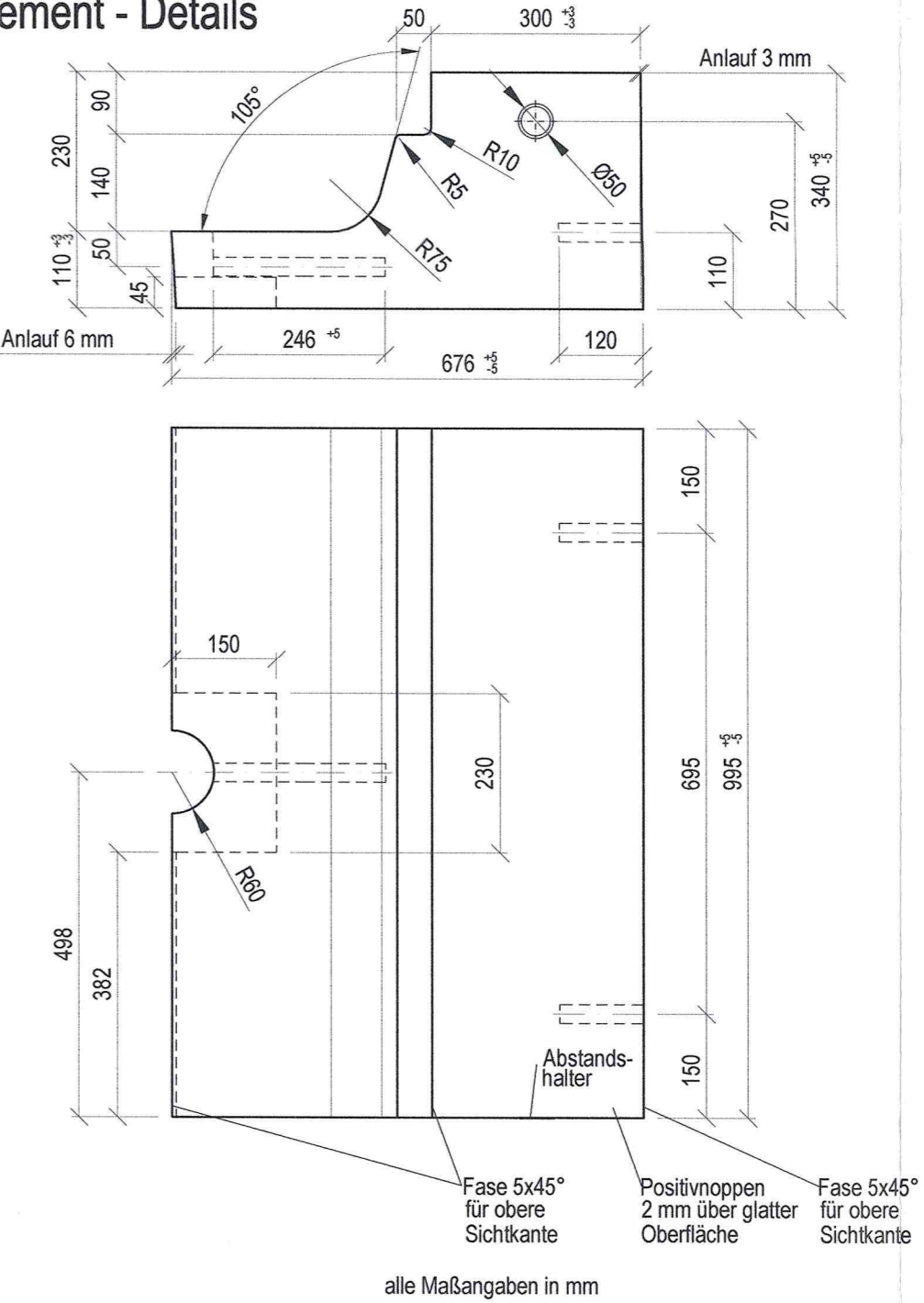
Rampenlänge 4 m
Rechtsrampe Blickrichtung vom Gleis aus
(Linksrampe analog, jedoch Ausrichtung nach links, Bezeichnung " r " durch " l " ersetzt)



Rampenlänge 5 m
Rechtsrampe Blickrichtung vom Gleis aus
(Linksrampe analog, jedoch Ausrichtung nach links, Bezeichnung " r " durch " l " ersetzt)



Grundelement - Details



Legende

- Spindelhülsen als Ansatzpunkte für Hebevorrichtung
- Spindelhülse gewindefrei, Innendurchmesser Spindelhülse mind. 24 mm max. 26 mm geeignet für Spindelstab Durchmesser 19,5 mm
- Abstandshalter 2-4 mm vorstehend



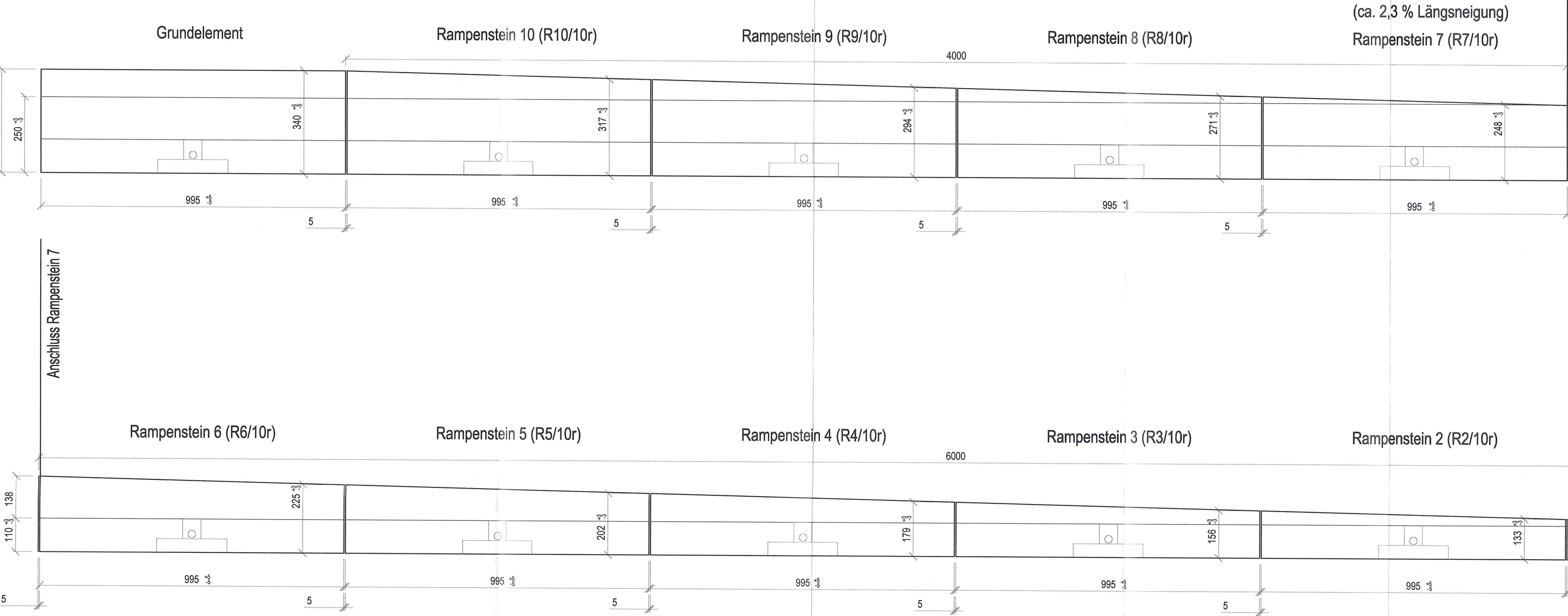
Dresdner Verkehrsbetriebe AG
Center Infrastruktur
- Engineering -
Tel. 0351/857- 2136
Postanschrift:
Postfach 10 09 55
01079 Dresden

Projekt Combibord-Element Grund- und Rampenelemente			
Planbezeichnung CB 23 für Ri53-10 Rampe 4 m, Rampe 5 m - Bordanschlag 3 cm			
Ersteller / Datum Braune 12.03.2024	Leiter UB Infrastruktur i. V. Zimmermann	Betriebsleiter BOSTrab zur Anwendung freigegeben / Datum 27. FEB. 2025 Silbermann	Maßstab 1:10 (970 mm x 297 mm) ID-Nr. 2-001-018-R1

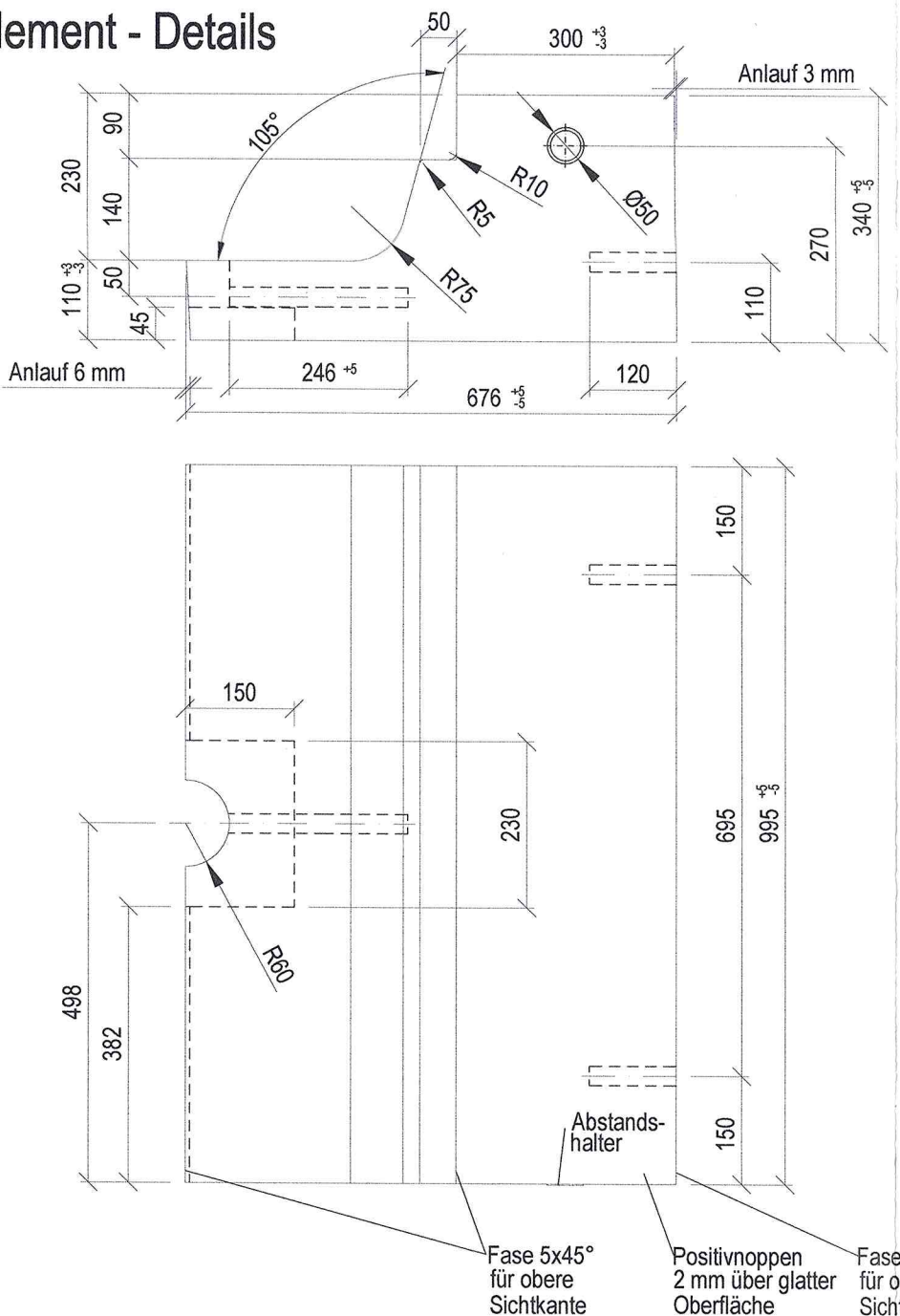
Combibord: CB 23 für Ri53-10

Combibord-Element mit Fußhöhe 110 mm und Rampen-Bordanschlagshöhe 0 cm

Rampenlänge 10 m
Rechtsrampe Blickrichtung vom Gleis aus
(Linksrampe analog, jedoch Ausrichtung nach links, Bezeichnung " r " durch " l " ersetzt)


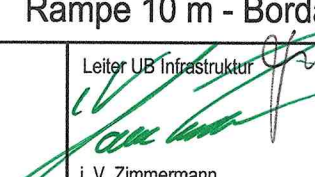



Grundelement - Details



Legende

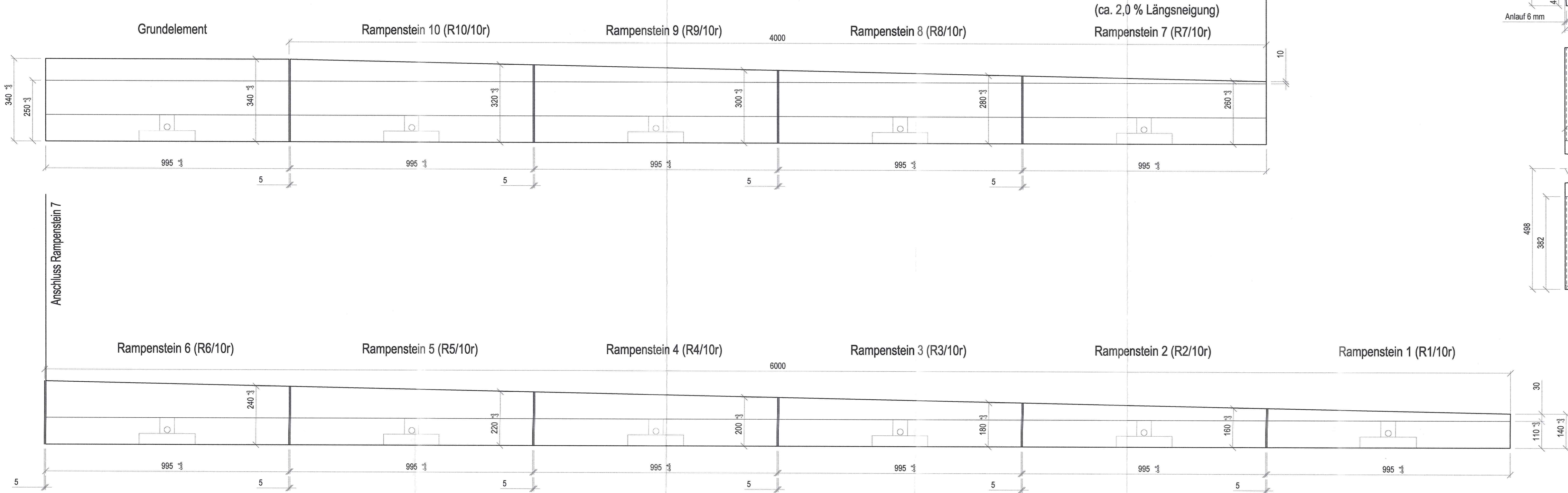
- Spindelhülsen als Ansatzpunkte für Hebevorrichtung
Spindelhülse gewindefrei, Innendurchmesser Spindelhülse mind. 24 mm max. 26 mm geeignet für Spindelstab Durchmesser 19,5 mm
- Abstandshalter 2-4 mm vorstehend

01	25.10.2024	Braune	Anpassung Beschriftung Spindelhöhe vorn (techn. keine Änderung)	
Nr.	Datum	Name	Änderung	Bestätigung
			Dresdner Verkehrsbetriebe AG Center Infrastruktur - Engineering - Tel. 0351/857- 2136	Postanschrift: Postfach 10 09 55 01079 Dresden
Projekt Combibord-Element Grund- und Rampenelemente				
Planbezeichnung CB 23 für Ri53-10 Rampe 10 m - Bordanschlag 0 cm				
Ersteller / Datum	Leiter UB Infrastruktur  i. V. Zimmermann		Betriebsleiter BOSTrab zur Anwendung freigegeben / Datum 27. MRZ. 2025 Silbermann 	Maßstab 1:10 (970 mm x 297 mm)
Braune 12.03.2024	ID-Nr. 2-001-020-R1			

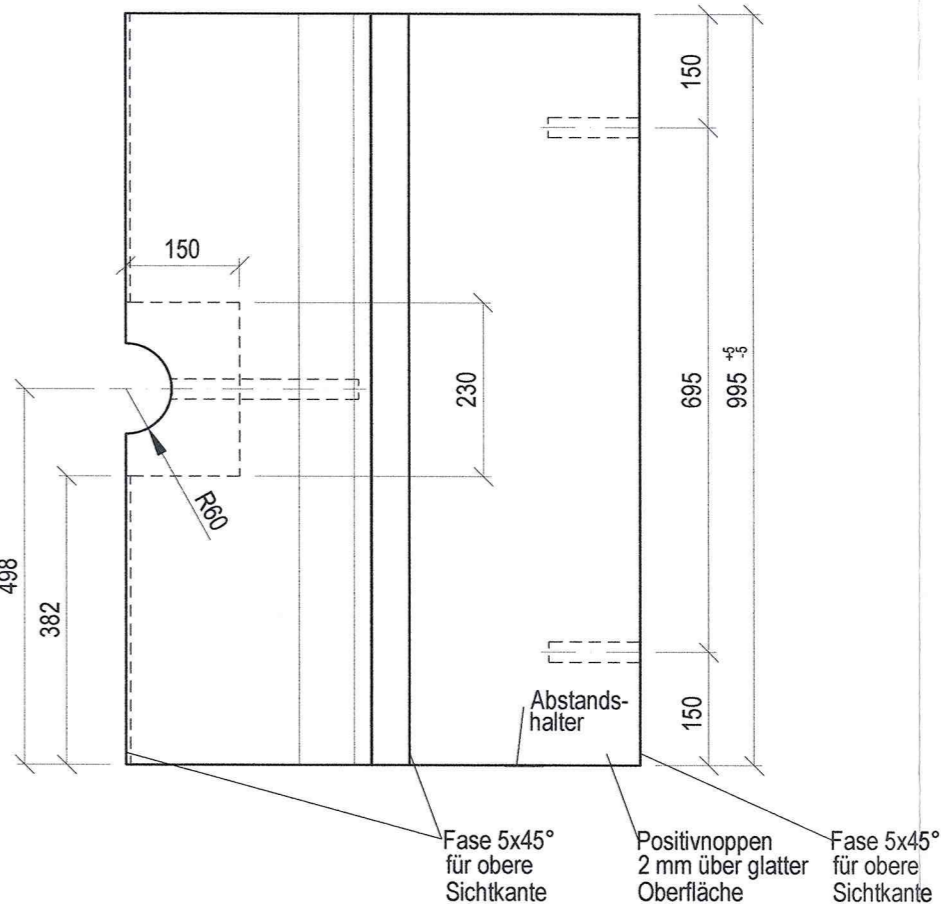
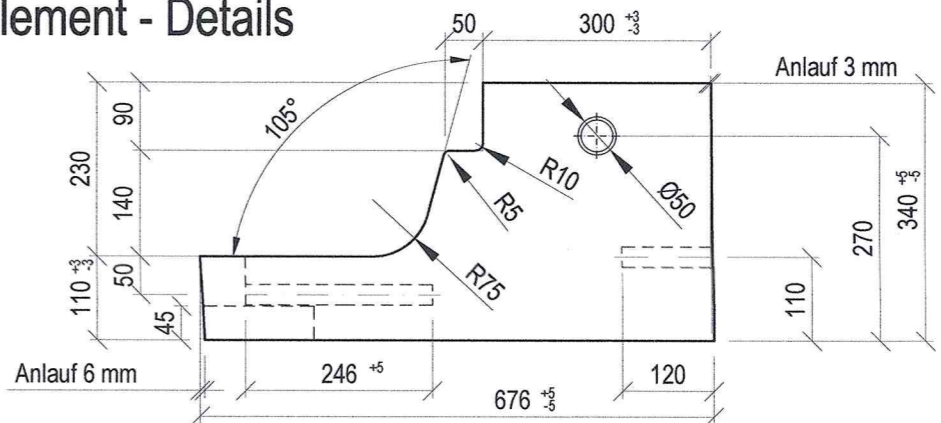
Combibord: CB 23 für Ri53-10

Combibord-Element mit Fußhöhe 110 mm und Rampen-Bordanschlagshöhe 3 cm

Rampenlänge 10 m
Rechtsrampe Blickrichtung vom Gleis aus
(Linksrampe analog, jedoch Ausrichtung nach links, Bezeichnung " r " durch " l " ersetzt)






Grundelement - Details



Legende

- Spindelhülsen als Ansatzpunkte für Hebevorrichtung
Spindelhülse gewindefrei, Innendurchmesser Spindelhülse mind. 24 mm max. 26 mm geeignet für Spindelstab Durchmesser 19,5 mm
- Abstandshalter 2-4 mm vorstehend

alle Maßangaben in mm

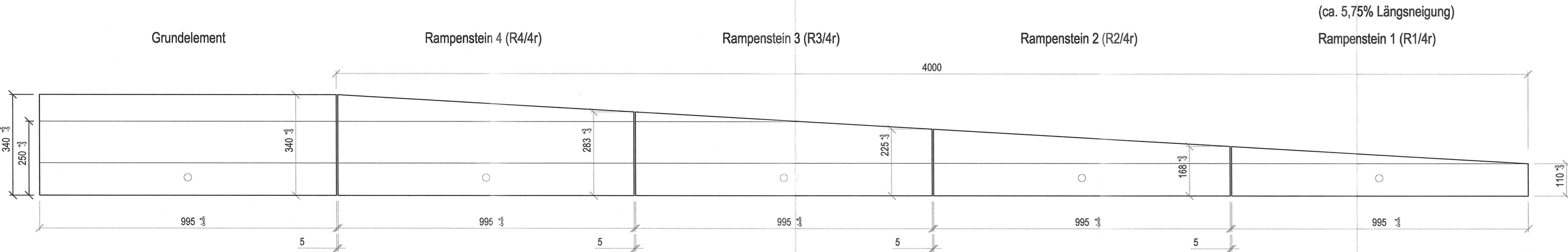
01	25.10.2024	Braune	Anpassung Beschriftung Spindelhöhe vorn (techn. keine Änderung)		
Nr.	Datum	Name	Änderung		Bestätigung
			Dresdner Verkehrsbetriebe AG Center Infrastruktur - Engineering - Tel. 0351/857- 2136		Postanschrift: Postfach 10 09 55 01079 Dresden
Projekt Combibord-Element Grund- und Rampelemente					
Planbezeichnung CB 23 für Ri53-10 Rampe 10 m - Bordanschlag 3 cm					
Ersteller / Datum Braune 12.03.2024		Leiter UB-Infrastruktur  i. V. Zimmermann		Betriebsleiter B0BSt zur Anwendung freigegeben / Datum 27.02.2025  Silbermann	Maßstab 1:10 (970 mm x 297 mm) ID-Nr. 2-001-026-R1

21.FEB. 2025

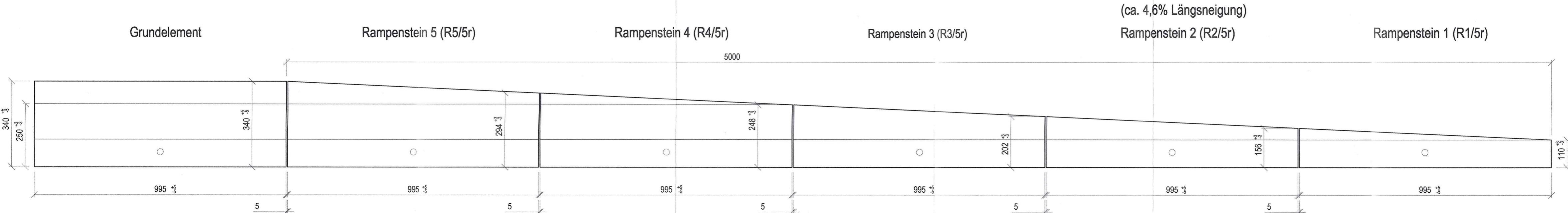
Combibord-light: CB 23 light für Ri53-10

Combibord-Element mit Fußhöhe 110 mm und Rampen-Bordanschlagshöhe 0 cm

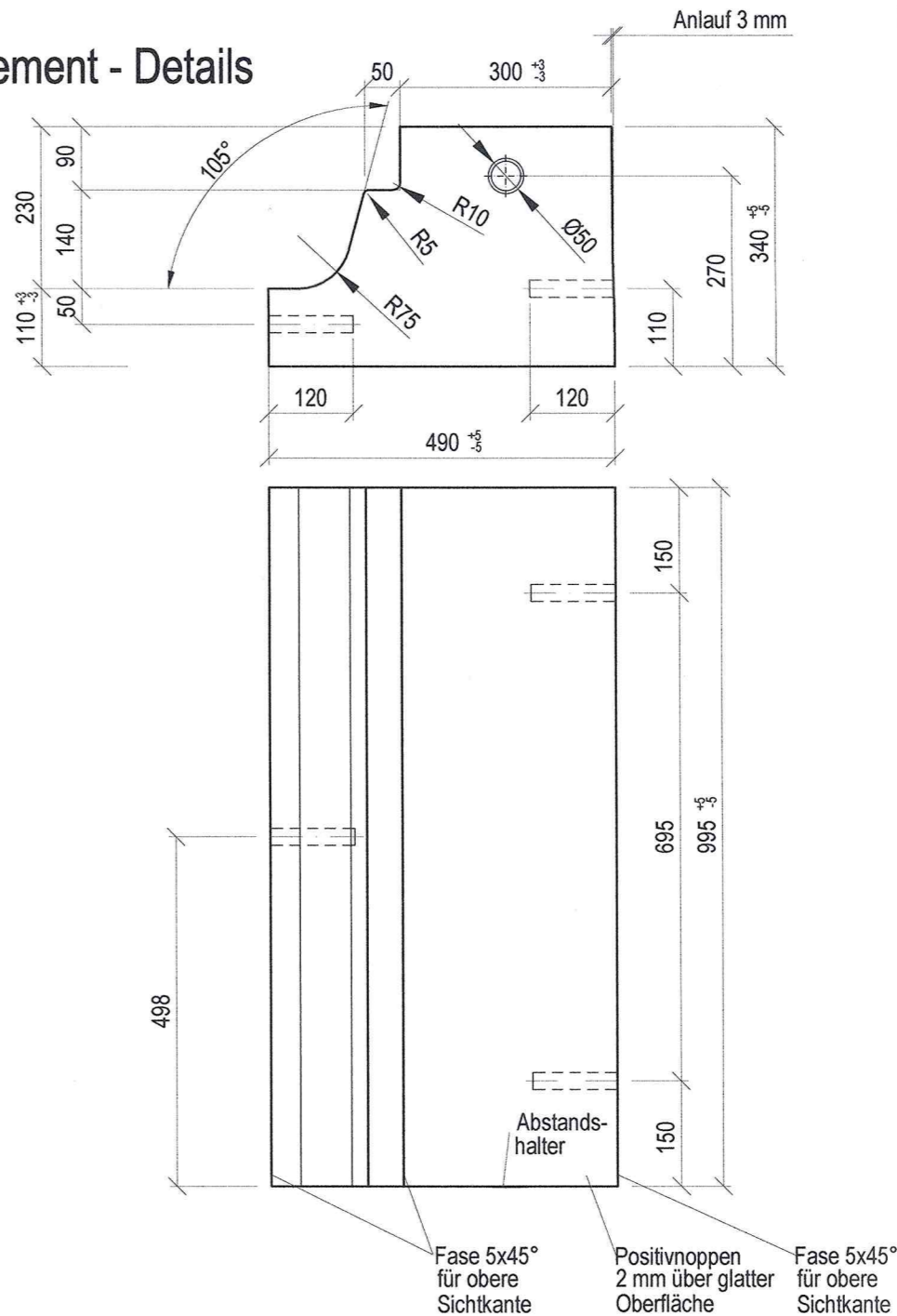
Rampenlänge 4 m
Rechtsrampe Blickrichtung vom Gleis aus
(Linksrampe analog, jedoch Ausrichtung nach links, Bezeichnung " r " durch " l " ersetzt)



Rampenlänge 5 m
Rechtsrampe Blickrichtung vom Gleis aus
(Linksrampe analog, jedoch Ausrichtung nach links, Bezeichnung " r " durch " l " ersetzt)




Grundelement - Details



Legende

- Spindelhülsen als Ansatzpunkte für Hebevorrichtung
Spindelhülse gewindefrei, Innendurchmesser Spindelhülse mind. 24 mm max. 26 mm geeignet für Spindelstab Durchmesser 19,5 mm
- Abstandshalter 2-4 mm vorstehend

01	25.10.2024	Braune	Anpassung Beschriftung Spindelhöhe vorn (techn. keine Änderung)	
Nr.	Datum	Name	Änderung	Bestätigung
 DVB DRESDNER VERKEHRSBETRIEBE AG				
Dresdner Verkehrsbetriebe AG Center Infrastruktur - Engineering - Tel. 0351/857-2136				
Postanschrift: Postfach 10 09 55 01079 Dresden				
Projekt Combibord-light-Element Grund- und Rampenelemente				
Planbezeichnung CB 23 light für Ri53-10 Rampe 4 m, Rampe 5 m - Bordanschlag 0 cm				
Ersteller / Datum	Leiter UB Infrastruktur	Betriebsleiter BOS/Strab zur Anwendung freigegeben / Datum	Maßstab	ID-Nr.
Braune 12.03.2024	t. V. Zimmermann	27.12.2025 Silbermann	1:10 (970 mm x 297 mm)	2-001-017-R1

21.FEB. 2025

Combibord-light-Element mit Fußhöhe 110 mm und Rampen-Bordanschlagshöhe 3 cm

Technical drawing of a ramp structure, showing a side elevation with dimensions in millimeters (mm).

The structure is divided into five segments, labeled from left to right:

- Grundlement
- Ramenstein 4 (R4/4r)
- Ramenstein 3 (R3/4r)
- Ramenstein 2 (R2/4r)
- Ramenstein 1 (R1/4r)


Key dimensions and features:

- Total length: 4000 mm.
- Segment length (each): 995 mm.
- Segment separation (each): 5 mm.
- Height at the left end: 340 mm.
- Height at the right end: 110 mm.
- Height of the rightmost segment (Ramenstein 1): 140 mm.
- Height of the other segments: 280 mm (R4/4r), 240 mm (R3/4r), and 190 mm (R2/4r).

element - Details

Spindelhülsen als Ansatzpunkte
für Hebevorrichtung
Spindelhülse gewindefrei,
Innendurchmesser Spindelhülse
mind. 24 mm max. 26 mm
geeignet für Spindelstab
Durchmesser 19,5 mm

 Abstandshalter 2-4 mm
vorstehend

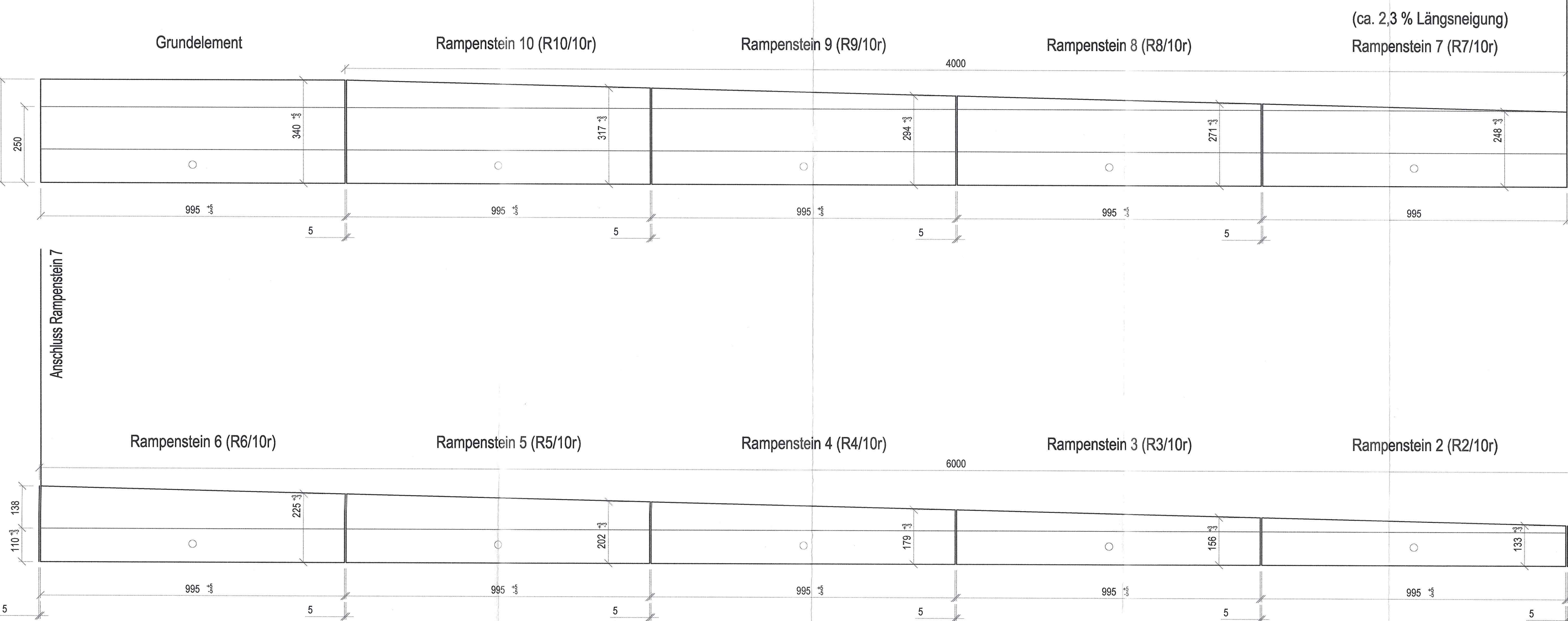
01	25.10.2024	Braune	Anpassung Beschriftung Spindelhöhe vorn (techn. keine Änderung)	
Nr.	Datum	Name	Änderung	Bestätigung
			Dresdner Verkehrsbetriebe AG Center Infrastruktur - Engineering - Tel. 0351/857- 2136	
Postanschrift: Postfach 10 09 55 01079 Dresden				
Projekt Combibord-light-Element Grund- und Rampelemente				
Planbezeichnung CB 23 light für Ri53-10 Rampe 4 m, Rampe 5 m - Bordanschlag 3 cm				
Ersteller / Datum Braune 12.03.2024		Leiter UB Infrastruktur i. V. Zimmermann		Betriebsleiter BÖStrab zur Anwendung freigegeben Datum 27.03.2025 Silbermann
		Maßstab 1:10 (970 mm x 297 mm)		ID-Nr. 2-001-019-R1

21. FEB. 2021

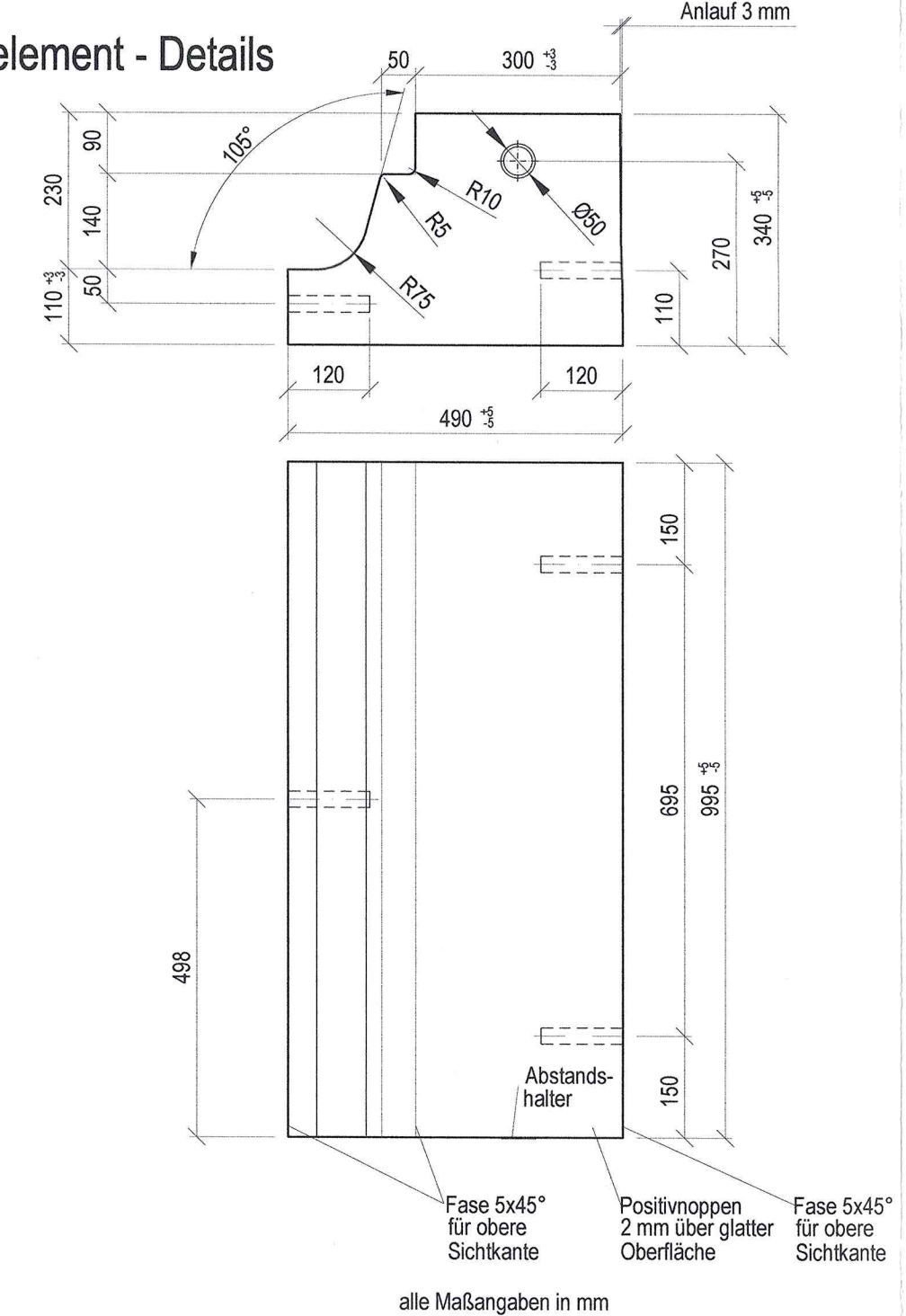
Combibord-light: CB 23 light für Ri53-10

Combibord-light-Element mit Fußhöhe 110 mm und Rampen-Bordanschlagshöhe 0 cm

Rampenlänge 10 m
Rechtsrampe Blickrichtung vom Gleis aus
(Linksrampe analog, jedoch Ausrichtung nach links, Bezeichnung " r " durch " l " ersetzt)




Grundelement - Details



Legende

- Spindelhülsen als Ansatzpunkte für Hebevorrichtung
- Spindelhülse gewindefrei, Innendurchmesser Spindelhülse mind. 24 mm max. 26 mm
- geeignet für Spindelstab Durchmesser 19,5 mm
- Abstandshalter 2-4 mm vorstehend

01	25.10.2024	Braune	Anpassung Beschriftung Spindelhöhe vorn (techn. keine Änderung)	
Nr.	Datum	Name	Änderung	Bestätigung
		Dresdner Verkehrsbetriebe AG Center Infrastruktur - Engineering - Tel. 0351/857- 2136		
		Postanschrift: Postfach 10 09 55 01079 Dresden		
Projekt Combibord-light-Element Grund- und Rampenelemente				
Planbezeichnung CB 23 light für Ri53-10 Rampe 10 m - Bordanschlag 0 cm				
Ersteller / Datum	Leiter UB Infrastruktur	Betriebsleiter BOSTrab zur Anwendung freigegeben / Datum	Maßstab	ID-Nr. 2-001-021-R1
Braune 12.03.2024	A. V. Zimmermann	27.02.2025 Silbermann	1:10 (970 mm x 297 mm)	

Anlage 4: Combibord-Zeichnungen für 60R1

Für Straßenbahnhaltstellen oder kombinierte Haltestellen Strab+Bus

Feste Fahrbahn 60R1

CB 23 für 60R1 - Rampe 4m | 5m, Bordhöhe 0cm (Regelform),

CB 23 für 60R1 - Rampe 4m| 5m, Bordhöhe 3cm (Regelform)

CB 23 für 60R1 - Rampe 10m, Bordhöhe 0cm (Sonderform)²¹

CB 23 für 60R1 - Rampe 10m, Bordhöhe 3cm (Sonderform)²¹

CB 23 light für 60R1 - Rampe 4m | 5m, Bordhöhe 0cm nur (Sonderform)²⁰

CB 23 light für 60R1 - Rampe 4m | 5m, Bordhöhe 3cm (Sonderform)²⁰

CB 23 light für 60R1 - Rampe 10m, Bordhöhe 0cm (Sonderform)²¹

CB 23 light für 60R1 - Rampe 10m, Bordhöhe 3cm (Sonderform)²¹

Rahmengleis auf Unterguss mit 60R1

CB 23 - Rampe 5m (Regelform) | 4 m (Sonderform), Bordhöhe 3cm

²⁰ Stand 13.02.2025 nicht im Netz der DVb AG verbaut, längere Bestellzeiten berücksichtigen

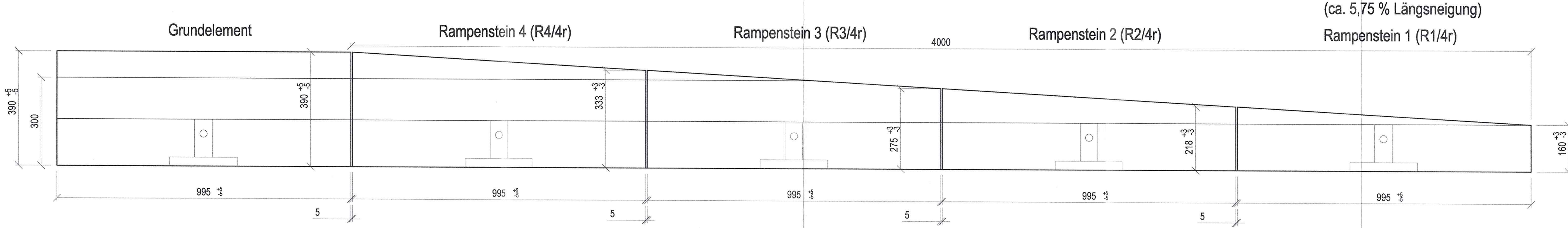
²¹ Zeichnung auf Anfrage bei T45/INP, Stand 04.04.2024 nicht im Netz der DVB AG verbaut, längere Bestellzeiten und Mehrkosten berücksichtigen

Combibord: CB 23 für 60R1

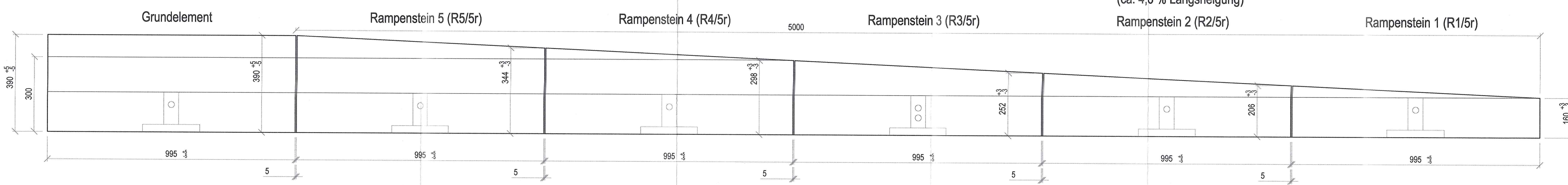
Combibord-Element mit Fußhöhe 160 mm und Rampen-Bordanschlagshöhe 0 cm

Rampen

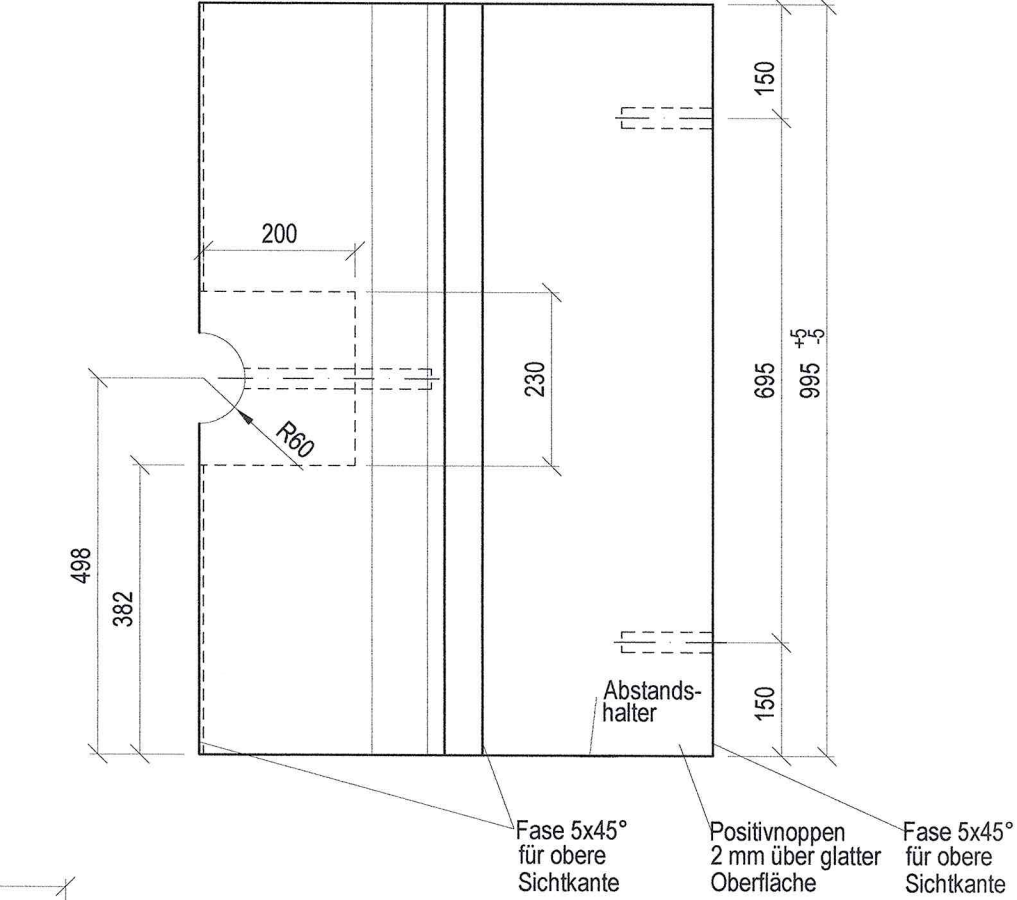
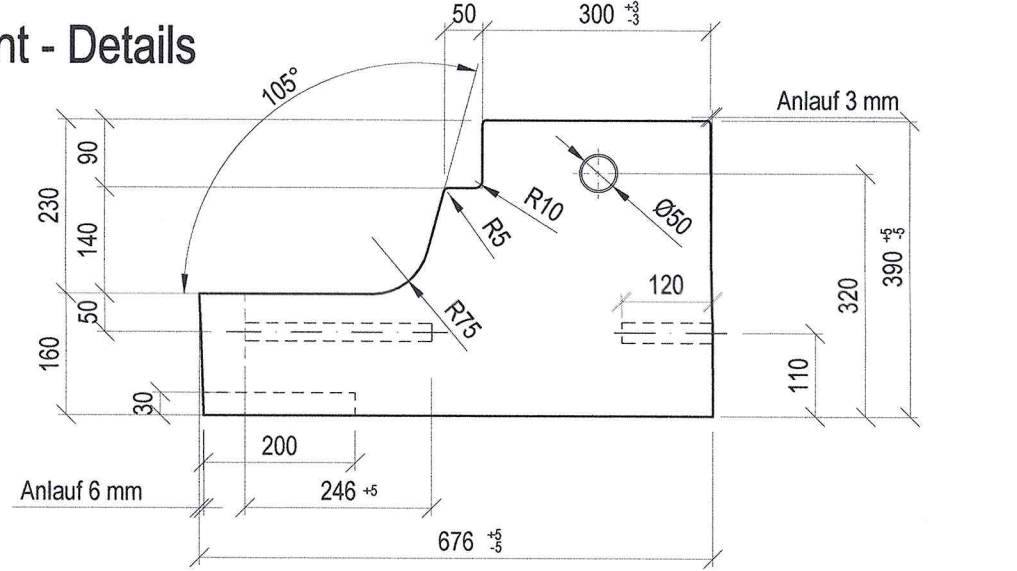
Rampenlänge 4 m
Rechtsrampe Blickrichtung vom Gleis aus
(Linksrampe analog, jedoch Ausrichtung nach links, Bezeichnung " r " durch " l " ersetzt)



Rampenlänge 5 m
Rechtsrampe Blickrichtung vom Gleis aus
(Linksrampe analog, jedoch Ausrichtung nach links, Bezeichnung " r " durch " l " ersetzt)




Grundelement - Details



Legende

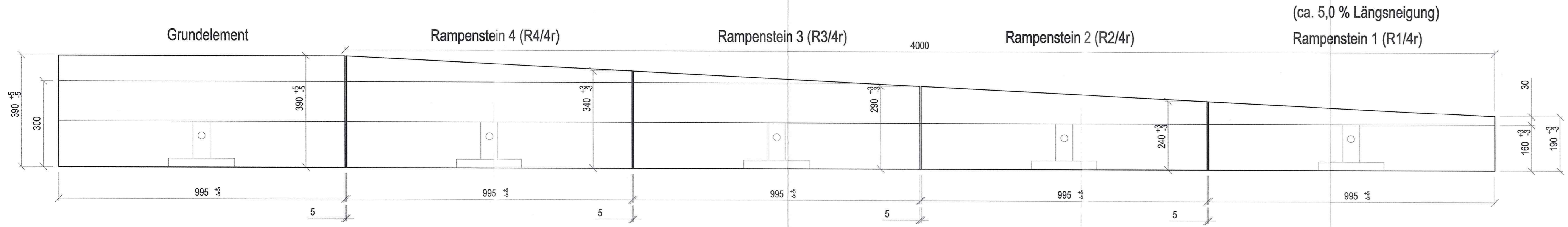
- Spindelhülsen als Ansatzpunkte für Hebevorrichtung
- Spindelhülse gewindefrei, Innendurchmesser Spindelhülse mind. 24 mm max. 26 mm geeignet für Spindelstab Durchmesser 19,5 mm
- Abstandshalter 2-4 mm vorstehend

02	06.02.2025	Braune	Anpassung Spindelhöhe von 90 auf 50 mm für einheitl. Spindelmaterial	
01	25.10.2024	Braune	Anpassung Beschriftung Spindelhöhe vorn (techn. keine Änderung)	
Nr.	Datum	Name	Änderung	Bestätigung
<div><div>DVB DRESDNER VERKEHRSBETRIEBE AG</div><div>Dresdner Verkehrsbetriebe AG Center Infrastruktur - Engineering - Tel. 0351/857- 2136</div><div>Postanschrift: Postfach 10 09 55 01079 Dresden</div></div>				
Projekt Combibord-Element Grund- und Rampenelemente				
Planbezeichnung CB 23 für 60R1 Rampe 4 m, Rampe 5 m - Bordanschlag 0 cm				
Ersteller / Datum Braune 12.03.2024	Leiter UB Infrastruktur i. V. Zimmermann	Betriebsleiter BOSTrab zur Anwendung freigegeben / Datum 27.01.2025 Silbermann	Maßstab 1:10 (970 mm x 297 mm)	ID-Nr. 2-001-022-R2

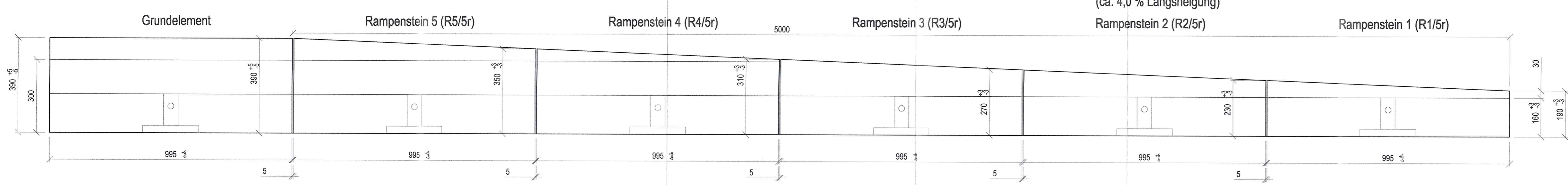
Combibord: CB 23 für 60R1

Combibord-Element mit Fußhöhe 160 mm und Rampen-Bordanschlagshöhe 3 cm

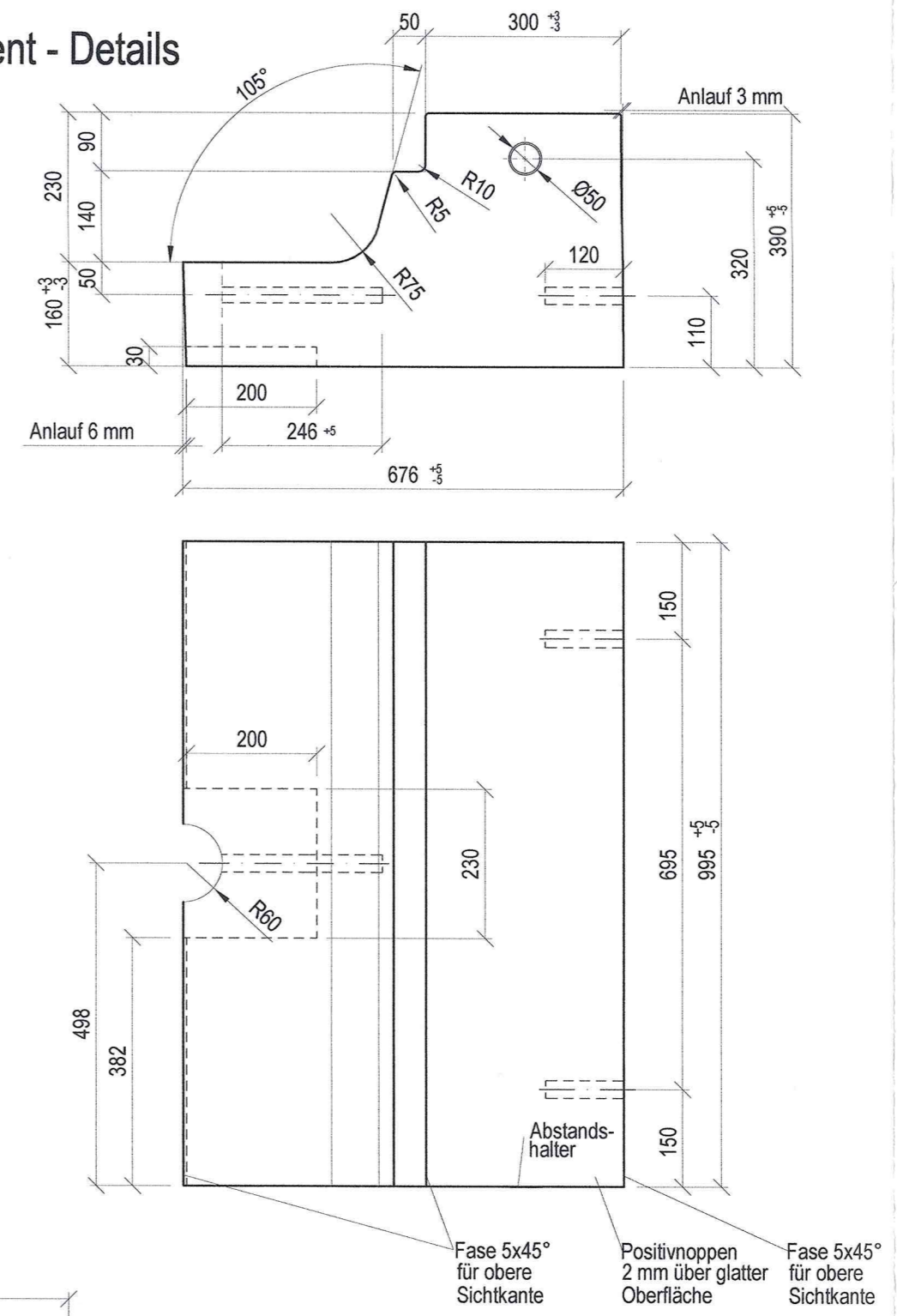
Rampen
Rampenlänge 4 m
Rechtsrampe Blickrichtung vom Gleis aus
(Linksrampe analog, jedoch Ausrichtung nach links, Bezeichnung " r " durch " l " ersetzt)



Rampenlänge 5 m
Rechtsrampe Blickrichtung vom Gleis aus
(Linksrampe analog, jedoch Ausrichtung nach links, Bezeichnung " r " durch " l " ersetzt)




Grundelement - Details



Legende

- Spindelhülsen als Ansatzpunkte für Hebevorrichtung
Spindelhülse gewindefrei,
Innendurchmesser Spindelhülse mind. 24 mm max. 26 mm
geeignet für Spindelstab Durchmesser 19,5 mm
- Abstandshalter 2-4 mm vorstehend

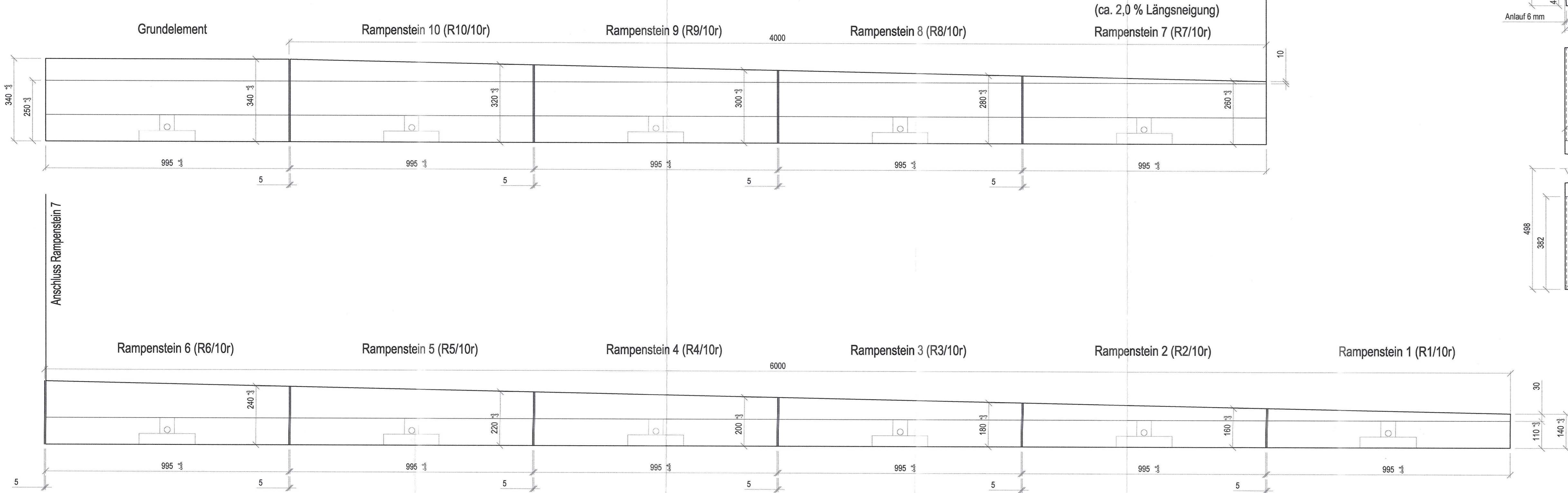
02	06.02.2025	Braune	Anpassung Spindelhöhe von 90 auf 50 mm für einheitl. Spindelmaterial	
01	25.10.2024	Braune	Anpassung Beschriftung Spindelhöhe vorn (techn. keine Änderung)	
Nr.	Datum	Name	Änderung	Bestätigung
<div><div><div>Dresdner Verkehrsbetriebe AG Center Infrastruktur - Engineering - Tel. 0351/857- 2136</div></div><div>Dresdner Verkehrsbetriebe AG Postanschrift: Postfach 10 09 55 01079 Dresden</div></div>				
Projekt Combibord-Element Grund- und Rampenelemente				
Planbezeichnung CB 23 für 60R1 Rampe 4 m, Rampe 5 m - Bordanschlag 3 cm				
Ersteller / Datum	Leiter UB Infrastruktur	Betriebsleiter BOStrab zur Anwendung freigegeben / Datum	Maßstab	ID-Nr.
Braune 12.03.2024	A. V. Zimmermann	27. ... 1. 2025 Silbermann	1:10 (970 mm x 297 mm)	2-001-024-R2

21.FEB. 2025

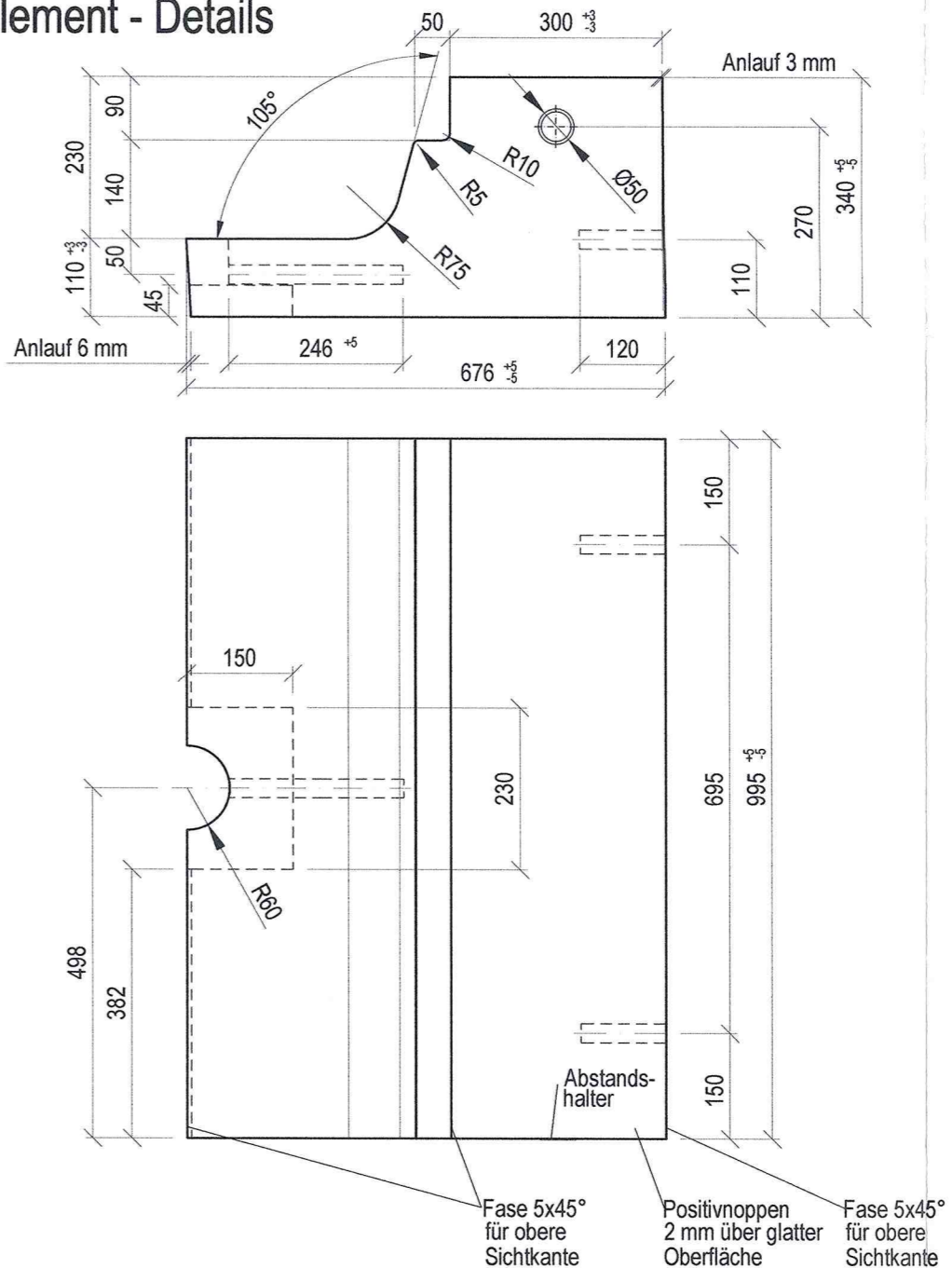
Combibord: CB 23 für Ri53-10

Combibord-Element mit Fußhöhe 110 mm und Rampen-Bordanschlagshöhe 3 cm

Rampenlänge 10 m
Rechtsrampe Blickrichtung vom Gleis aus
(Linksrampe analog, jedoch Ausrichtung nach links, Bezeichnung " r " durch " l " ersetzt)






Grundelement - Details



Legende

- Spindelhülsen als Ansatzpunkte für Hebevorrichtung
Spindelhülse gewindefrei, Innendurchmesser Spindelhülse mind. 24 mm max. 26 mm
geeignet für Spindelstab Durchmesser 19,5 mm
- Abstandshalter 2-4 mm vorstehend

01	25.10.2024	Braune	Anpassung Beschriftung Spindelhöhe vorn (techn. keine Änderung)		
Nr.	Datum	Name	Änderung		Bestätigung
			Dresdner Verkehrsbetriebe AG Center Infrastruktur - Engineering - Tel. 0351/857- 2136		Postanschrift: Postfach 10 09 55 01079 Dresden
Projekt Combibord-Element Grund- und Rampenelemente					
Planbezeichnung CB 23 für Ri53-10 Rampe 10 m - Bordanschlag 3 cm					
Ersteller / Datum Braune 12.03.2024		Leiter UB-Infrastruktur  i. V. Zimmermann		Betriebsleiter B0StB zur Anwendung freigegeben / Datum 27.02.2025 Silbermann 	Maßstab 1:10 (970 mm x 297 mm) ID-Nr. 2-001-026-R1

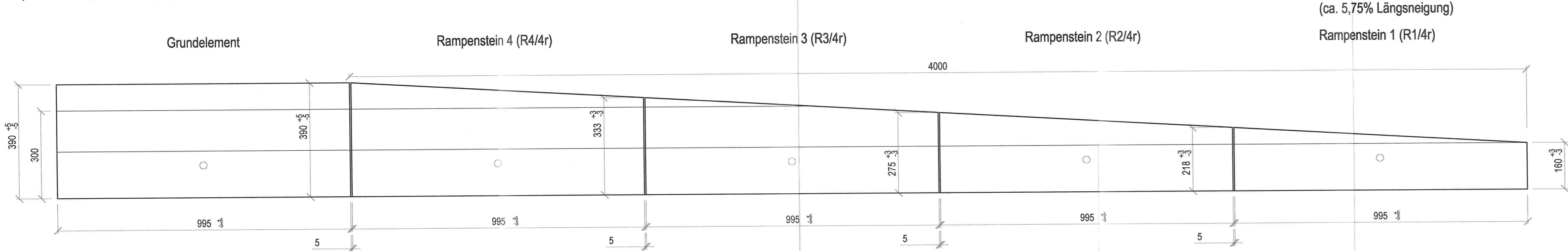
alle Maßangaben in mm

21.FEB. 2025

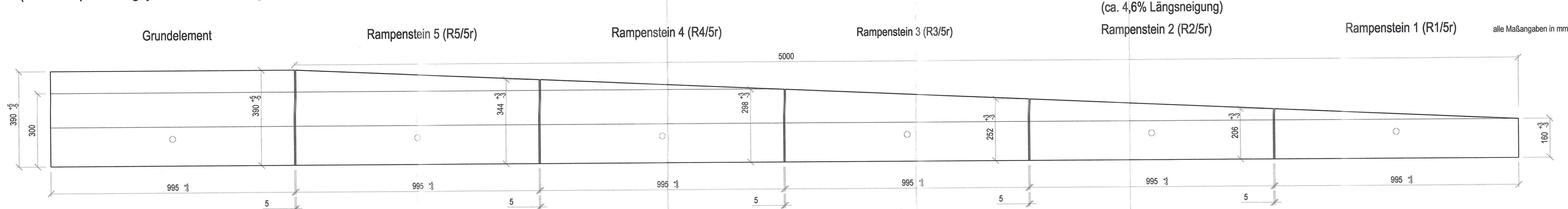
Combibord-light: CB 23 light für 60R1

Combibord-Element mit Fußhöhe 160 mm und Rampen-Bordanschlagshöhe 0 cm

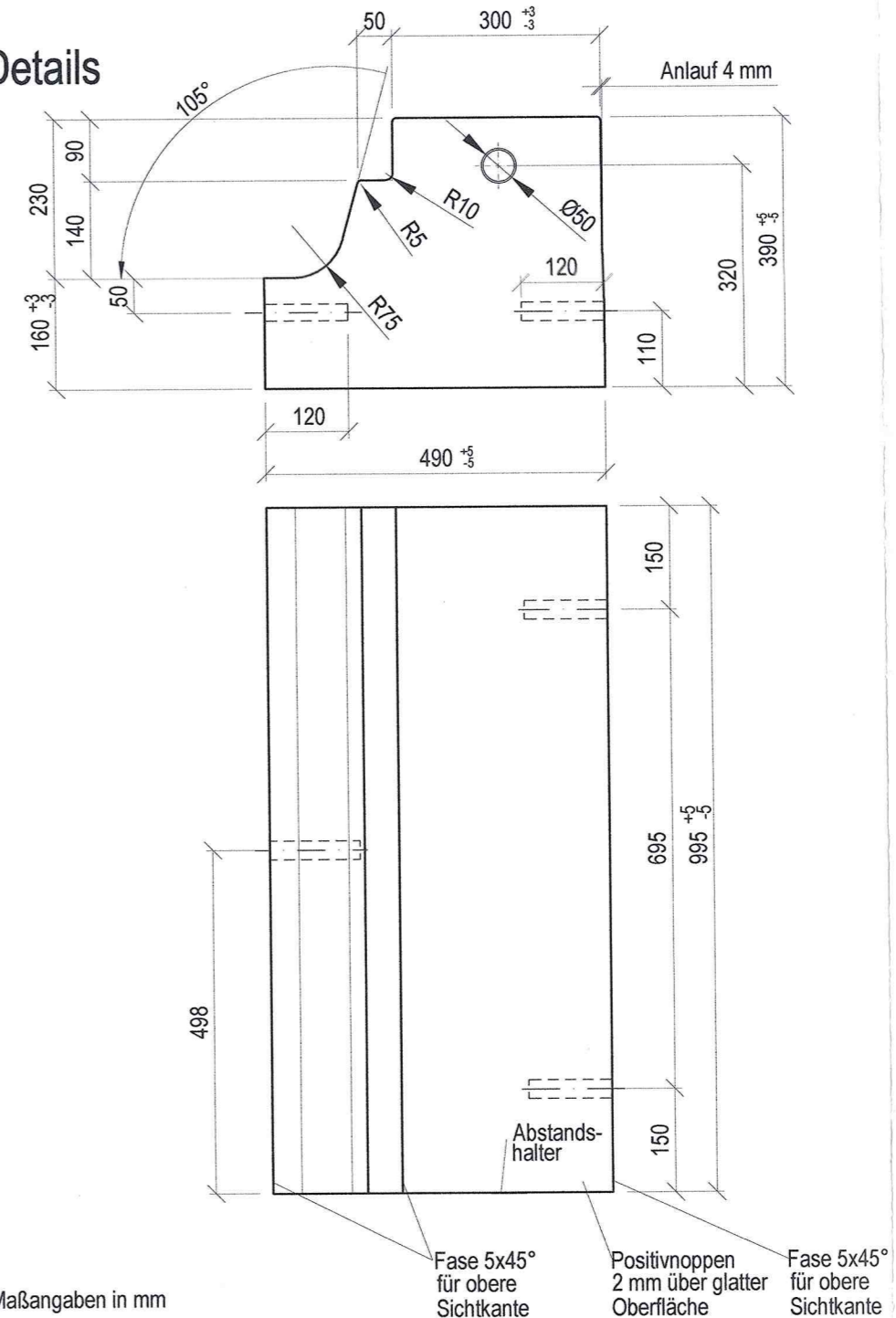
Rampenlänge 4 m
Rechtsrampe Blickrichtung vom Gleis aus
(Linksrampe analog, jedoch Ausrichtung nach links, Bezeichnung " r " durch " l " ersetzt)



Rampenlänge 5 m
Rechtsrampe Blickrichtung vom Gleis aus
(Linksrampe analog, jedoch Ausrichtung nach links, Bezeichnung " r " durch " l " ersetzt)




Grundelement - Details



Legende

- Spindelhülsen als Ansatzpunkte für Hebevorrichtung
- Spindelhülse gewindefrei, Innendurchmesser Spindelhülse mind. 24 mm max. 26 mm geeignet für Spindelstab Durchmesser 19,5 mm
- Abstandshalter 2-4 mm vorstehend

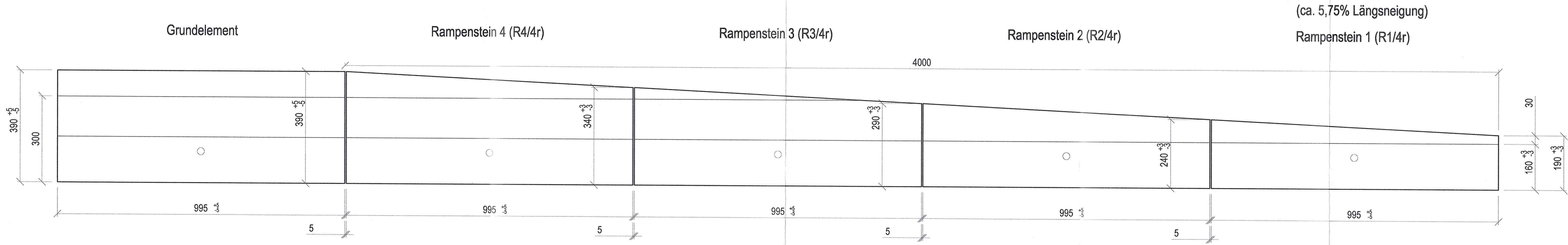
02	06.02.2025	Braune	Anpassung Spindelhöhe von 90 auf 50 mm für einheitl. Spindelmaterial	
01	25.10.2024	Braune	Anpassung Beschriftung Spindelhöhe vorn (techn. keine Änderung)	
Nr.	Datum	Name	Änderung	Bestätigung
			Dresdner Verkehrsbetriebe AG Center Infrastruktur - Engineering - Tel. 0351/857- 2136	Postanschrift: Postfach 10 09 55 01079 Dresden
Projekt Combibord-light-Element Grund- und Rampenelemente				
Planbezeichnung CB 23 light für 60R1 Rampe 4 m, Rampe 5 m - Bordanschlag 0 cm				
Ersteller / Datum	Leiter UB Infrastruktur	Betriebsleiter BOS/Strab zur Anwendung freigegeben / Datum	Maßstab	
Braune 12.03.2024	i. V. Zimmermann	27.02.2025 Silbermann	1:10 (970 mm x 297 mm)	ID-Nr. 2-001-023-R2

21.FEB. 2025

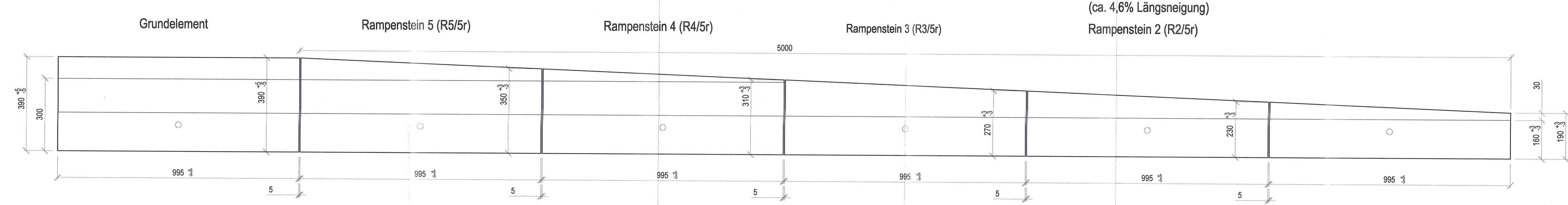
Combibord-light: CB 23 light für 60R1

Combibord-Element mit Fußhöhe 160 mm und Rampen-Bordanschlagshöhe 3 cm

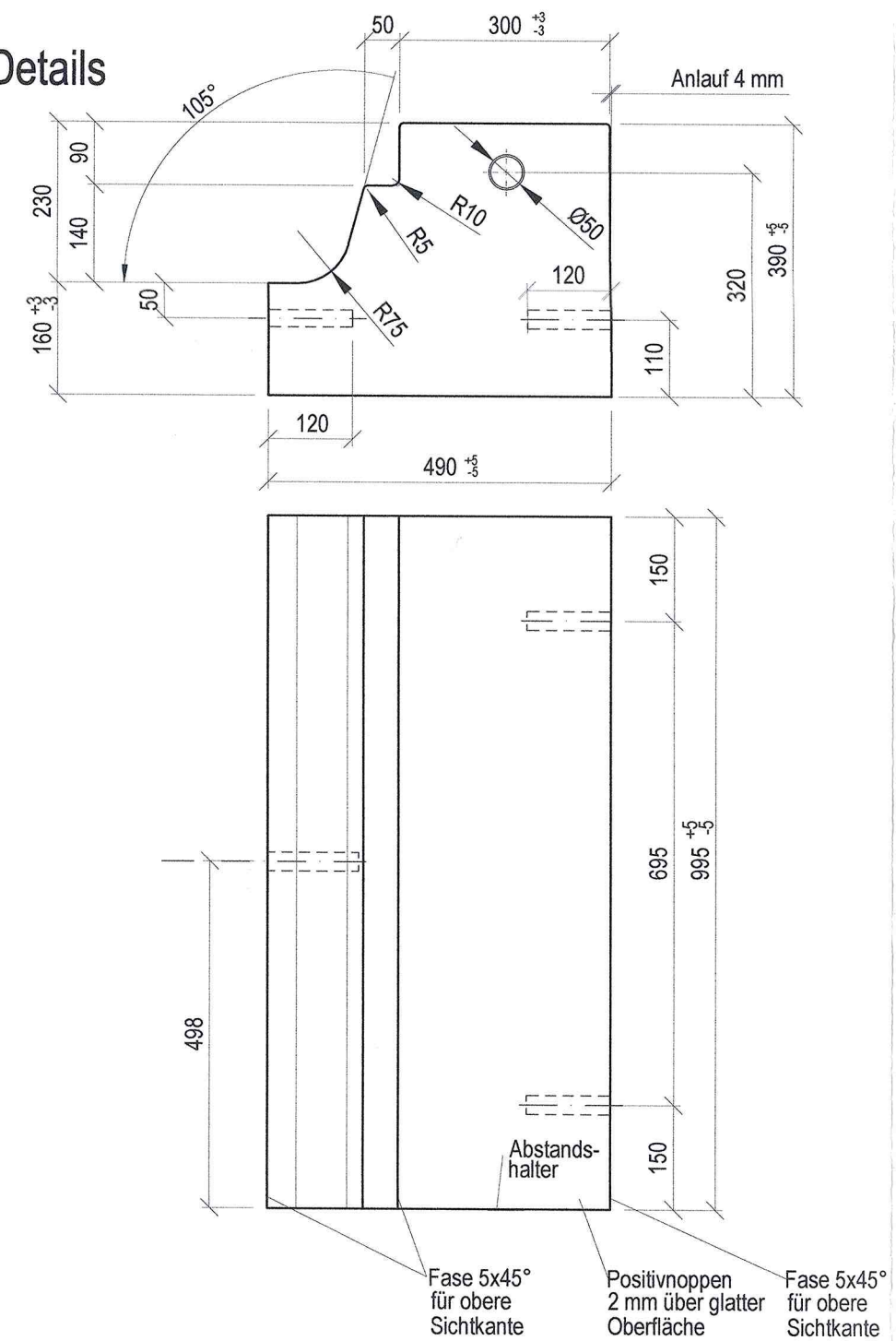
Rampenlänge 4 m
Rechtsrampe Blickrichtung vom Gleis aus
(Linksrampe analog, jedoch Ausrichtung nach links, Bezeichnung " r " durch " l " ersetzt)



Rampenlänge 5 m
Rechtsrampe Blickrichtung vom Gleis aus
(Linksrampe analog, jedoch Ausrichtung nach links, Bezeichnung " r " durch " l " ersetzt)




Grundelement - Details



Legende

- Spindelstützen als Ansatzpunkte für Hebevorrichtung
- Spindelstütze gewindefrei, Innendurchmesser Spindelstütze mind. 24 mm max. 26 mm geeignet für Spindelstab Durchmesser 19,5 mm
- Abstandshalter 2-4 mm vorstehend

02	06.02.2025	Braune	Anpassung Spindelstützhöhe von 90 auf 50 mm für einheitl. Spindelmaterial	
01	25.10.2024	Braune	Anpassung Beschriftung Spindelstützhöhe vorn (techn. keine Änderung)	
Nr.	Datum	Name	Änderung	Bestätigung
<div><div><div>Dresdner Verkehrsbetriebe AG Center Infrastruktur - Engineering - Tel. 0351/857- 2136</div></div><div>Postanschrift: Postfach 10 09 55 01079 Dresden</div></div>				
Projekt Combibord-light-Element Grund- und Rampenelemente				
Planbezeichnung CB 23 light für 60R1 Rampe 4 m, Rampe 5 m - Bordanschlag 3 cm				
Ersteller / Datum	Leiter UB Infrastruktur	Betriebsleiter BOSTrab zur Anwendung freigegeben / Datum	Maßstab	ID-Nr.
Braune 12.03.2024	i. V. Zimmermann	27. MRZ. 2025 Silbermann	1:10 (970 mm x 297 mm)	

21. FEB. 2025

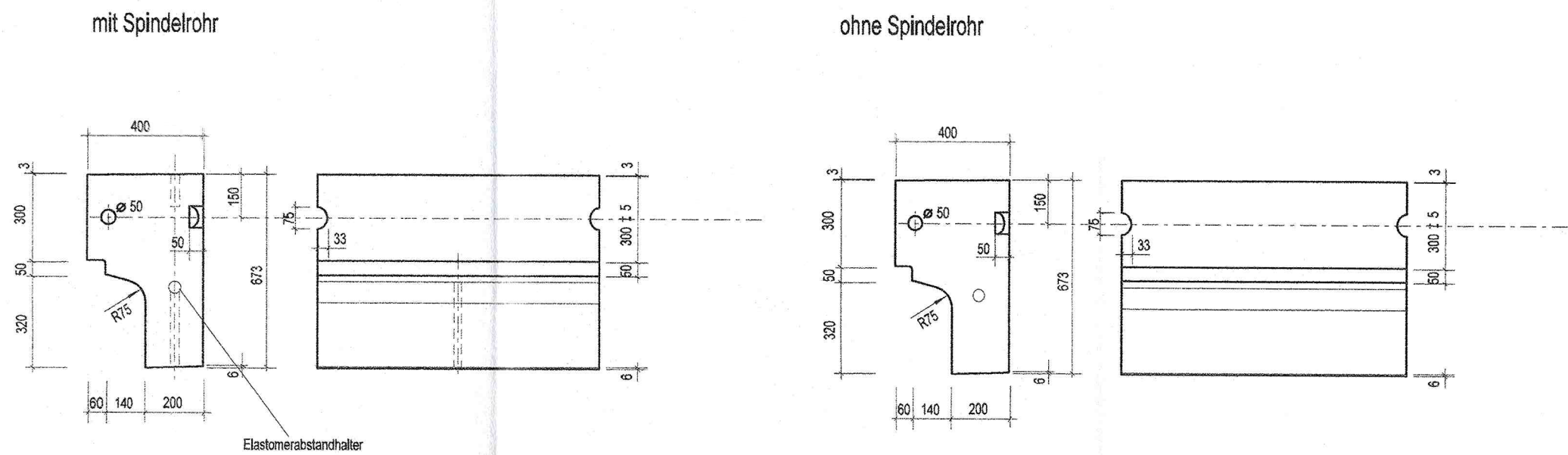
Anlage 5: Combibord-Zeichnungen für Bushaltestellen

Bushaltestellen sind Regelungs- und Unterhaltungsangelegenheit der Stadt Dresden. Folgende Combibord-Zeichnungen für Bushaltestellen sind informativ und bedürfen einer Abstimmung mit der Stadt Dresden.

Bordanschlag 20 cm: CB 20 - Rampe 4m, Bordhöhe 3cm (Regelform) – FH 200

Bordanschlag 18 cm: CB 18 - Rampe 4m, Bordhöhe 3cm (Regelform) – FH 200

Dresdner Combibord (DD CB 20), Grundlelement, Bordanschlaghöhe 20 cm

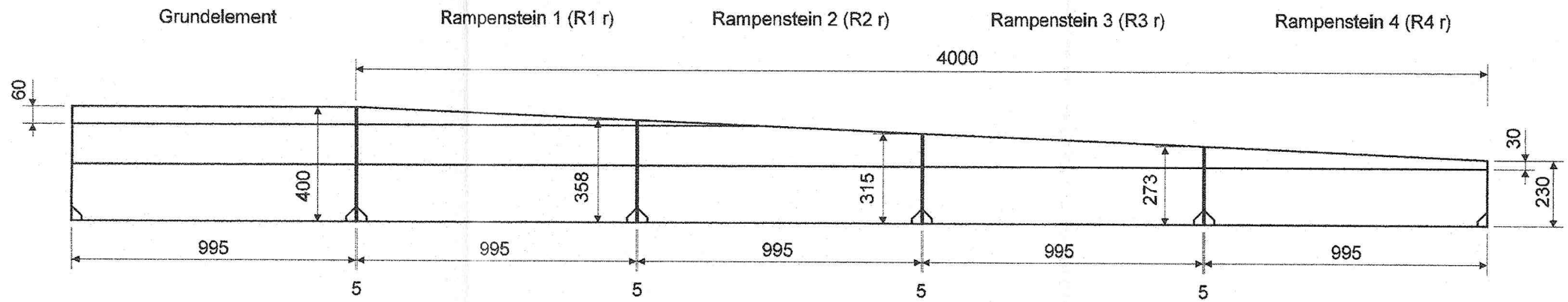


Massenangaben

Grundlement	502 kg
Rampenelement R1 (4 m Rampe)	485 kg
Rampenelement R2 (4 m Rampe)	454 kg
Rampenelement R3 (4 m Rampe)	420 kg
Rampenelement R4 (5 m Rampe) (4m Rampe)	380 kg

Dresdner Combibord (DD CB 20), Anschlaghöhe 20 cm - Rampenelemente -

Rechtsrampe Blickrichtung vom Gleis aus
(Linksrampe analog, jedoch Ausrichtung nach links, Bezeichnung "r" durch "l" ersetzt)

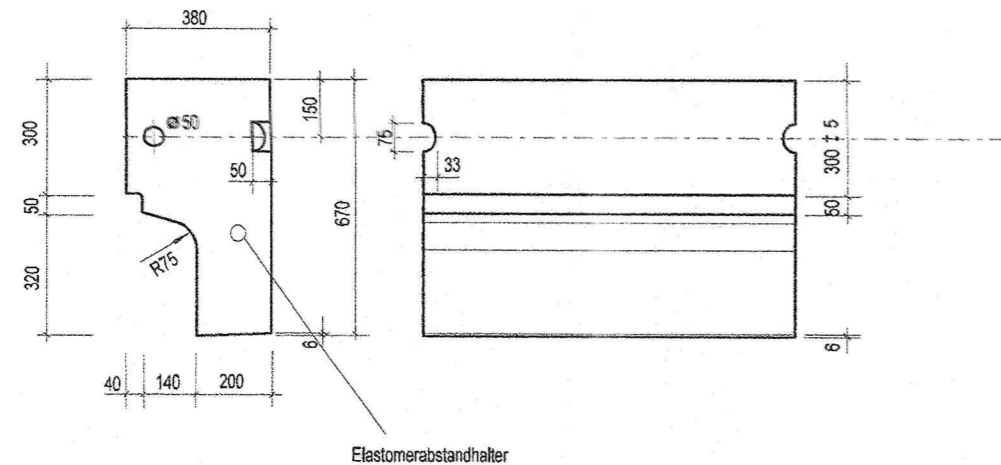


Verlegetechnisch bedingte Elementeänderungen
behält sich der Hersteller vor.

RAILBETON HAAS KG
Fischweg 27 - 09114 Chemnitz
Tel. 0371/ 4725 - 0, Fax - 100
E-Mail: info@RAILBETON.de
Internet: www.RAILBETON.de

Bearbeiter	Fr. Felber	Datum	13.08.12	 Dresdner Verkehrsbetriebe AG www.dvbag.de	Dresdner Verkehrsbetriebe AG Center Infrastruktur Tel. 0351/857-2140 Postanschrift: Postfach 10 09 55 01079 Dresden
Projektleiter					
Durch den Bauherrn zur Ausführung freigegeben					
Maßstab	1 : 20	Zeichnung Dresdner Combibord DD CB 20 (Grund- und Rampenelemente, Rampe 4 m lang)			Anlage 4

Dresdner Combibord, Grundelement (DD CB 18), Bordanschlaghöhe 18 cm

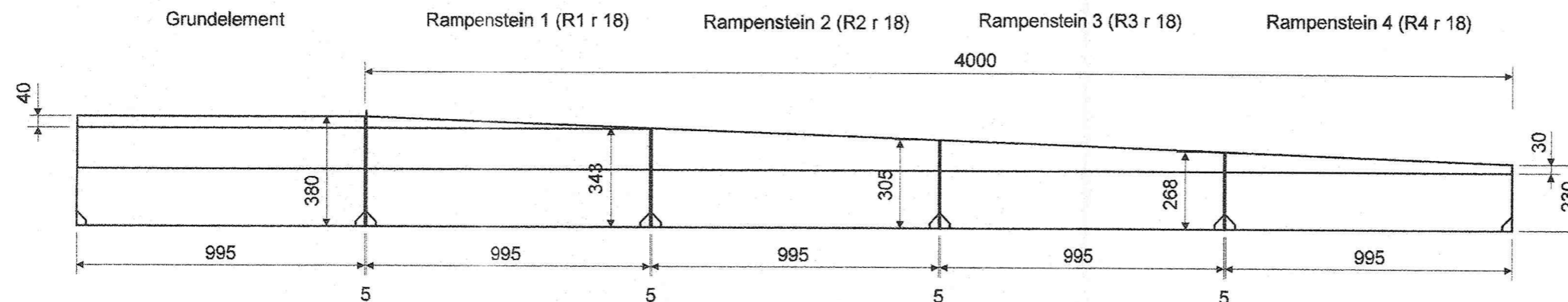


Massenangaben

Grundelement	487 kg
Rampenelement R1 (4 m Rampe)	471 kg
Rampenelement R2 (4 m Rampe)	442 kg
Rampenelement R3 (4 m Rampe)	410 kg
Rampenelement R4 (4 m Rampe)	376 kg
Rampenelement Anschluß an DIN-Bord	270 kg

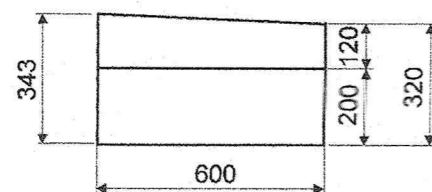
Dresdner Combibord (DD CB 18), Anschlaghöhe 18 cm - Rampenelemente -

Rechtsrampe Blickrichtung vom Gleis aus
(Linksrampe analog, jedoch Ausrichtung nach links, Bezeichnung "r" durch "l" ersetzt)



Bei Anschluß der Rampe an Regelbordanschlag der Straße von 12 cm entfallen R 3 und R 4; R 2 wird ersetzt durch R2 r 18S

R2 r 18S



Verlegetechnisch bedingte Elementeänderungen
behält sich der Hersteller vor.

		RAILBETON HAAS KG Fischweg 27 - 09114 Chemnitz Tel. 0371/4725-0, Fax - 100 E-Mail: info@RAILBETON.de Internet: www.RAILBETON.de	
		Dresdner Verkehrsbetriebe AG Center Infrastruktur Tel. 0351/857-2140 Postanschrift: Postfach 10 09 55 01079 Dresden	
Bearbeiter	Fr. Felber	Datum	13.08.12
Projektteamleiter			
Durch den Bauherrn zur Ausführung freigegeben			
Maßstab	1 : 20		
Zeichnung Dresdner Combibord DD CB 18 (Grund- und Rampenelemente, Rampe 4 m lang)			Anlage 5

Anlage 6: Technische Beschreibung für Natursteinborde

14.12.2023

Bauvorhaben: *Bezeichnung des Vorhabens nebst Maßnahmennummer*

Dresdner Combibord aus Naturstein - Technische Beschreibung

1. Stoffe, Bauteile

Alle Stoffe und Bauteile, soweit nicht in den Positionen hingewiesen, sind vom AN zu liefern. Der AN hat dem AG den Nachweis über die Vertragskonformität und die Gütesicherung der zu liefernden Stoffe und Bauteile entsprechend dem einschlägigen Regelwerk zu erbringen.

Es dürfen nur den Vorschriften entsprechende Stoffe und Materialien verwendet werden. Zugelassen sind nur solche Stoffe und Materialien, die einer Güteüberwachung unterliegen.

Eignungsnachweise sind mit Angebotsabgabe vom AN vorzulegen.

2. Naturstein Neumaterial

Mineralogisch – Petrographische Beschreibung

Im Hinblick auf die Auftragsvergabe wird besonderer Wert auf die Qualität der durch den Auftragnehmer zu liefernden Naturwerksteine gelegt. Dies betrifft sowohl die mineralogisch-petrographischen und technisch-physikalischen Gesteinseigenschaften als auch die Bearbeitung.

Als Material für Combiborde aus Naturstein kommt Lamprophyr oder ein gleichwertiges Produkt zum Einsatz:

- geologisches Vorkommen: Soraer Berg, Nähe Ortslage 02681 Wilthen, o. glw.

petrographische Beschreibung:

- Bezeichnung: Lamprophyr (Diorite bis Gabbros mit dem Präfix Mikro)
- Farbe: schwarzgrün, weiß/hell mittelkörnig
- Struktur: fein bis mittelkörnig

makroskopische Beschreibung:

Lamprophyr:

- mittelkörniger **Gabbro**: weiß-graue Farbe, isotrope Textur
Minerale: ca. 45% Pyroxen: stengelig, hypidiomorph
ca. 45% Plagioglas: stengelig, hypidiomorph
ca. 10% Dunkelglimmer: hypidiomorph
- feinkörniger **Gabbro**: graue Farbe, isotrope Textur
Minerale: ca. 45% Plagioglas: feinkörnig bis grobkörnig, xenomorph

- ca. 30% Pyroxen: feink. bis mittelkörnig, xenomorph bis hypidiomorph
- ca. 25% Dunkelglimmer: mittelkörnig, porphyroplastisch

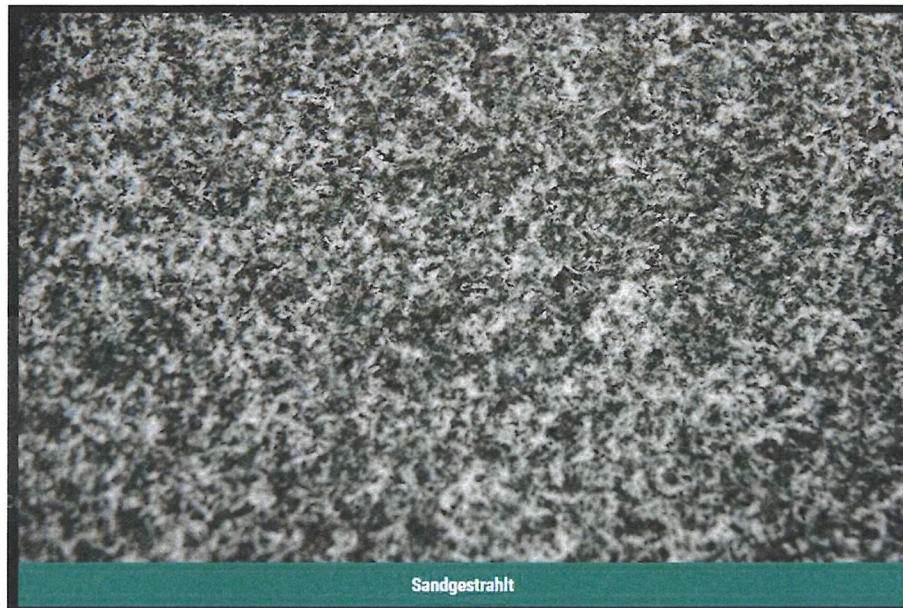


Abbildung 1 sandgestrahlte Oberfläche [<https://www.diabas.de/sora-lamprophyr/> 14.12.2023]

Referenzsteine gem. o.g. LV-Anlage liegen der Vergabestelle vor. Eine Besichtigung der Steine ist möglich.

Einzureichende Gesteinsmuster

Auf gesonderte Anforderung sind drei Mustersteine pro Gesteinsvarietät vorzulegen, Größe mind. 9x9 cm, welche die Oberflächenbeschaffenheit, die Eigenheiten in Farb-streuung/Farbspiel, Strukturcharakteristik/ Körnung sowie die Qualität des angebotenen Materials wiedergeben.

Die eingereichten Mustersteine werden bei Bedarf durch einen vom Auftraggeber beauftragten Sachverständigen mineralogisch-petrographisch bzw. durch ein vom Auftraggeber beauftragtes Prüfinstitut technisch-physikalisch überprüft.

Nachweise / Prüfzeugnisse für Natursteinmaterial

Folgende techn. Nachweise je Gesteinsvarietät sind mittels gültiger Leistungserklärung/Prüfzeugnis mit dem Angebot vorzulegen. Es gelten die Anforderungen der DIN EN 1343 bzw. TL Pflaster-StB.

1. Handelsname/ Herkunft
2. Petrographischer Name
3. Land und Ort der Gewinnung, GPS-Daten
4. Lieferant/ Händler
5. Wasseraufnahme
6. Nachweis der Biegefestigkeit nach DIN EN 12372. Nachweis der Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel unter Normalbedingungen
7. Nachweis der Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tauwechsel in Gegenwart von Tausalzen
8. Abriebwiderstand

Die Abmessungen und Elementarten der Combiborde

Für die Combiborde aus Naturstein kommen zum Einsatz:

- Grundelemente der entsprechenden Leistungsverzeichnis-Positionen
- Rampensteine der entsprechenden Leistungsverzeichnis-Positionen

Abmessungen sind in den Technischen Zeichnungen zum Combibord zu entnehmen. Hierbei gibt es jeweils Zeichnungen für:

- die Grundelemente
- die Rampensteine links
- die Rampensteine rechts

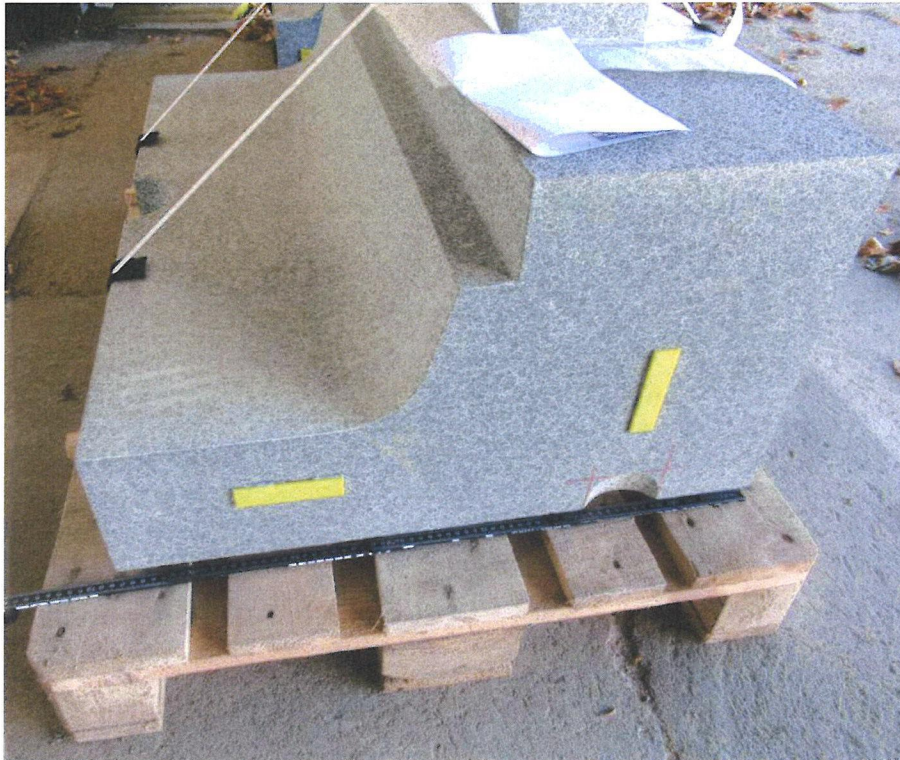


Abbildung 2 - Ansicht des Grundelementes Combibord DDCB 23Z - Ri60

Anforderungen an die Oberflächenbearbeitung

- Auftrittsfläche sandgestrahlt
- Ausführung der Kopf- und Unterseite werkseitig gestrahlt
- gerundeter Anlauf und Falz seilgesägt (ohne Nacharbeit)