

# **Vorabbekanntmachung für die beabsichtigte Vergabe eines öffentlichen Dienstleistungsauftrags der Stadt Singen über öffentliche Personenverkehrsdienste im Stadtverkehr Singen**

## **Ergänzendes Dokument**

### **mit zusätzlichen Angaben im Rahmen der Vorinformation nach Art. 7 Abs. 2 (VO) EG Nr. 1370/2007 und § 8a Abs. 2 PBefG**

Die Stadt Singen beabsichtigt, einen öffentlichen Dienstleistungsauftrag (ÖDA) über gemeinwirtschaftliche Personenbeförderungsleistungen im Linien- und Linienbedarfsverkehr mit Kraftomnibussen und Kraftfahrzeugen im Wettbewerb zu vergeben (im Folgenden wird nur noch der Begriff „Kraftfahrzeuge“ verwendet).

Gemäß Art. 7 Abs. 2 VO (EG) Nr. 1370/2007 hat die Stadt Singen hierzu eine Vorabinformation über das geplante Verfahren sowie über die betroffenen Dienste und Gebiete am **xx.xx.2026** unter dem Aktenzeichen **2026-xxxxxx** im EU-Amtsblatt veröffentlicht.

Die Vorabbekanntmachung beinhaltet gemäß § 8a Abs. 2 Sätze 3 und 4 PBefG zugleich die Angabe der mit dem beabsichtigten ÖDA verbundenen Anforderungen für Fahrplan, Beförderungsentgelt und Standards sowie der zur Gesamtleistung gehörenden öffentlichen Personenverkehrsdienste. Die Vorabbekanntmachung verweist diesbezüglich gemäß § 8a Abs. 2 Satz 5 PBefG auf das hiesige ergänzende Dokument.

In diesem Dokument werden daher gemäß § 8a Abs. 2 Sätze 3 bis 5 PBefG Anforderungen angegeben, die mit dem ÖDA verbunden sein werden, um eine ausreichende Verkehrsbedienun g im Sinne von § 8 Abs. 3 PBefG sicherzustellen. Diese Anforderungen führen nach Maßgabe von § 13 Abs. 2a Sätze 2 ff. PBefG zur Ablehnung eines hiervon abweichenden eigenwirtschaftlichen Antrags. Die nachstehenden Angaben enthalten auch Anforderungen, bezüglich derer eine etwaige Abweichung als wesentlich im Sinne von § 13 Abs. 2a Sätze 3-5 PBefG gilt.

Die Darstellung gliedert sich wie folgt:

- 1 Vergabe der betroffenen Dienste und Gebiete als Gesamtleistung
- 2 Anforderungen hinsichtlich der Fahrplan-Standards, Art und Umfang der Bedienung
- 3 Anforderungen hinsichtlich Beförderungsentgelt und Tarif
- 4 Anforderungen hinsichtlich weiterer Standards einschließlich Barrierefreiheit

# 1 Gesamtleistung, umfasste Verkehrsdienste und Gebiet

Gegenstand der beabsichtigten Vergabe sind sämtliche gegenwärtigen und künftigen Verkehrsdienste, die zum Stadtverkehrsnetz Singen gehören gemäß dem aktuellen Dokument „Qualitäten und Anforderungen im Stadtbusverkehr der Stadt Singen“ einschließlich abgehender Linienabschnitte. Das umfasst Verkehrsdienste des ÖPNV i.S.v. § 8 PBefG und § 1 ÖPNVG unabhängig von der personenbeförderungsrechtlichen Verkehrs- bzw. Bedienform.

Die Linien des Stadtbusverkehrs Singen bilden ein integriertes Gesamtnetz. Die einzelnen Linien sind verkehrlich, betrieblich und wirtschaftlich miteinander verflochten und daher im Dokument „Qualitäten und Anforderungen im Stadtbusverkehr der Stadt Singen“ (siehe dort Kap. 8.1) zu einem Linienbündel zusammengefasst. Daran anknüpfend ist die Vergabe als Gesamtleistung beabsichtigt (vgl. § 8a Abs. 2 Satz 4 PBefG). Auf den Versagungsgrund nach § 13 Abs. 2a Satz 2 PBefG wird hingewiesen.

Der öffentliche Dienstleistungsauftrag der Stadt Singen umfasst das Bedienungsgebiet, das von dem in der aktuellen Übersicht „Qualitäten und Anforderungen im Stadtbusverkehr der Stadt Singen“ unter Kapitel 2.2 (S. 12- 13) beschriebenen Stadtbusnetz mit seinen 10 regulären Linien einschließlich bedarfsgesteuerter Verkehre verkehrlich erschlossen ist.

Das Dokument „Qualitäten und Anforderungen im Stadtbusverkehr der Stadt Singen“ kann unter Anlage 1 abgerufen werden.

Die zum Inkrafttreten des ÖDA von der beabsichtigten Vergabe umfassten Verkehrsdienste werden nachfolgend im Einzelnen genannt.

Der ÖDA wird mit der Anforderung verbunden sein, dieses Verkehrsangebot regelmäßig, mindestens zum Fahrplanwechsel im Dezember eines Jahres, an geänderte Rahmenbedingungen und Verkehrsbedürfnisse anzupassen. Dies wird zum einen die Fahrplan-Fortschreibung unter Einhaltung der Vorgaben umfassen, die sich aus den nachfolgend festgelegten Fahrplänen (Vgl. <https://www.stadtwerke-singen.de/verkehr/stadtbus/>; Abschnitt „Fahrpläne der Stadtlinie“) sowie aus dem diesbezüglich im ÖDA definierten Anwendungsrahmen ergeben. Zum anderen wird der ÖDA mit der Anforderung verbunden sein, das Verkehrsangebot an Änderungsvorgaben der Stadt Singen anzupassen (Näheres dazu siehe unten - Künftige Entwicklung). Der ÖDA wird dazu Zu-, Ab- und Umbestellrechte der Stadt Singen vorsehen.

Diese Änderungsoptionen werden sich auf Art und Umfang sowie Qualität der Verkehrsdienste beziehen. Dadurch können z.B. Bestand und Verlauf von Linien, Fahrplan und Bedienungsqualität und sonstige Anforderungen geändert werden (z.B. Betriebszeiten, Takte, Anschlussbeziehungen, Betriebsmittel, Verkehrsmenge, Bedienform, neue Verkehre). Hierdurch können Verkehrsdienste entfallen und neue Verkehrsdienste hinzutreten sowie bestehende Verkehrsdienste verändert werden. Dabei kann auch die Verkehrsform geändert werden. So können z.B. Linienverkehre nach §§ 42, 43 PBefG in Linienbedarfsverkehre nach § 44 PBefG ganz oder teilweise umgewandelt oder um solche Angebote ergänzt werden und umgekehrt bedarfsabhängige Verkehrsformen in Linienverkehre oder Sonderformen nach §§ 42, 43 PBefG geändert werden.

Auch diese neuen oder geänderten Verkehrsdienste innerhalb des o.g. Bedienungsgebiets und Netzes sind aufgrund der gegenseitigen Ergänzungsfunktion, der Wirtschaftlichkeit und der betrieblichen und verkehrlichen Abhängigkeit der Angebotsbestandteile von der Gesamtleistung, deren Vergabe mit der Vorabbekanntmachung angekündigt wird, umfasst.

Bei den von der Gesamtleistung umfassten Verkehrsdiensten handelt es sich um ein verkehrlich, betrieblich und wirtschaftlich zusammenhängendes Netz im Sinne des § 13 Abs. 2 Nr. 3 Buchstabe d) PBefG. Einzelne Leistungen können gemäß § 13 Abs. 2 Nr. 3 Buchstabe d) PBefG genehmigungsrechtlich nicht isoliert aus diesem vorhandenen Verkehrsnetz herausgelöst werden.

Folgende Verkehrsdienste des regulären Linienverkehrs gehören zu Betriebsbeginn zu dem von der Vergabe umfassten Stadtbusnetz Singen:

- Linie 1: Bahnhof - Erzbergerstr. - Anton-Bruckner-Str. - Max-Porzig Str. und zurück
- Linie 2: Bahnhof - Erzbergerstr. - Liebfrauenkirche - Hohenhewenstr. - Feldbergstr. und zurück
- Linie 3: Bahnhof - Kreuzensteinstr. - Am Posthalterswäldle - Feldbergstr. und zurück
- Linie 4: Bahnhof - Rielasinger Str. - Georg-Fischer- Str. - Freiburger Str. (-Konstanzer Str.) und zurück
- Linie 5: Bahnhof - Rielasinger Str. - Worblinger Str. - Berliner Platz und zurück
- Linie 6: Bahnhof - Güterstr. - Steißlinger Str. - Masurenstr. - Berliner Platz und zurück
- Linie 7: Bahnhof - Bf Industriegebiet - Überlingen/R. - Bohlingen und zurück
- Linie 9: Bahnhof - Hausen a.d.A. - Schlatt u.Kr. und zurück
- Linie 10: Bahnhof - Kreuzensteinstr. - Klinikum - Friedhof und zurück

Folgende bedarfsgesteuerte Verkehre gehören zu Betriebsbeginn zu dem von der Vergabe umfassten Stadtbusnetz Singen:

- Linie 8: Verkehr an Wochenenden und Feiertagen – wird als Anruf-Sammel-Taxi betrieben. Hierfür ist eine Voranmeldung durch den Fahrgast erforderlich.
- Einzelne Fahrten auf den Linien 7 und 9 werden als Anruf-Sammel-Taxi-Fahrten betrieben. Hierfür ist eine Voranmeldung durch den Fahrgast erforderlich.
- Anruf-Sammel-Taxi-Verkehr außerhalb der Stadtbusbetriebszeiten: Flächendeckender AST-Verkehr nach Fahrplan im Stadtgebiet von Singen. Hierfür ist eine Voranmeldung durch den Fahrgast erforderlich.

Folgende Verstärkerfahrten gehören zu Betriebsbeginn zu dem von der Vergabe umfassten Stadtbusnetz Singen:

- Linie 3 und 5: Verstärkerfahrten in den Wintermonaten für den Schülerverkehr (ab 1.11.-31.03. jeden Jahres)
- Linie 10: Allerheiligen wird statt stündlich die Taktung auf halbstündlich geändert.

### **Künftige Entwicklung des Angebotes**

- Zur Anbindung des neuen Standortes des Klinikums im Bereich Bruderhofstraße/Radolfzeller Aach ist eine neue Linie (Arbeitstitel: K) vom Bahnhof Singen aus so geplant, dass sie mit einem Fahrzeug gefahren werden kann. Dabei wurde ein Zeitpuffer bzw. Möglichkeiten einer zukünftigen Ausweitung des Angebots mitberücksichtigt. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann die Fertigstellung des Klinikums und damit der Termin der Einrichtung der neuen Linie nicht verlässlich abgeschätzt werden. Mit Einrichtung dieser Linie steigt der Fahrzeugbedarf um einen Bus; abgeschätzt werden rund 62.000 Mehrkilometer pro Jahr.

- Weitere Ausbaustufen des Stadtbusverkehrs werden notwendig, sofern neue Wohn- oder Gewerbegebiete in Singen realisiert werden. Ein geplantes Gebiet ist das Neubaugebiet „Tiefenreute/Bühl“ südlich der Georg-Fischer-Straße. Auch hier ist derzeit kein konkreter Realisierungszeitpunkt abschätzbar.

## 2 Anforderungen hinsichtlich der Fahrplan-Standards, Art und Umfang der Bedienung

Die nachfolgend beschriebenen Anforderungen für den Fahrplan i.S.v. § 8a Abs. 2 Satz 3 PBefG bestehen in Anforderungen an die Art und dem Umfang der Bedienung. Sie beschreiben das Verkehrsangebot so, wie es zum Inkrafttreten des ÖDA zu erbringen ist, sind ihrerseits aber während der Laufzeit des ÖDA veränderbar (siehe zu Änderungsrechten, die der ÖDA definieren wird, oben 1).

Der Betrieb der vorstehend (1) genannten Verkehrsdienste erfordert zum Inkrafttreten des ÖDA einen Einsatz von ca. 702.000 Fahrplankilometer p.a. im regulären Buslinienverkehr und im bedarfsgesteuerten Verkehr ca. 50.000 abgerufene Kilometer p.a.

Die mit dem ÖDA verbundenen Anforderungen an Art und Umfang der Bedienung werden nachfolgend generell sowie dargestellten Fahrplänen (Vgl. <https://www.stadtwerke-singen.de/verkehr/stadtbus/>; Abschnitt „Fahrpläne der Stadtlinie“) konkret beschrieben. Es handelt sich hierbei um Anforderungen zur Sicherstellung der ausreichenden Verkehrsbedienung insbesondere an **Linienwege** und **Haltestellen**, an die **Bedienungshäufigkeit**, an die **Abstimmung der Fahrpläne** und an die **Barrierefreiheit** i.S.v. § 13 Abs. 2a Sätze 3 und 4 PBefG.

Die Abfahrtszeiten, der Linienweg und die Bedienung der vorgegebenen Haltestellen der unter <https://www.stadtwerke-singen.de/verkehr/stadtbus/> dargestellten Fahrpläne sind zwingend einzuhalten. Das Fahrplanangebot ist als Mindestangebot zu verstehen, von dem nach oben (d. h. mit zusätzlichen Fahrtangeboten) abgewichen werden darf. Alle Fahrten sind als fester Verkehr zu verstehen (d. h. ohne Anmeldeerfordernis) mit Ausnahme von Anruf-Sammel-Taxi (AST) -Fahrten (im Fahrplan mit „AST“ gekennzeichnet).

Die Unterfahrung der Eisenbahnbrücke in der Rielasinger Straße (Linie 4 und 5) und Güterstraße (Linie 6 und 7) hat eine eingeschränkte Höhe. Die Klärung der Befahrbarkeit mit den vom Verkehrsunternehmen vorgesehenen Fahrzeugen hat das Verkehrsunternehmen zu klären.

Folgende durchgehende Fahrzeugumläufe sind zu beachten: Die Fahrzeuge der Linie 5 gehen an der Haltestelle Berliner Platz auf die Linie 6 über. Umgekehrt gehen die Fahrzeuge der Linie 6 an der Haltestelle Berliner Platz auf die Linie 5 über. Durchfahrenden Fahrgästen wird damit die Möglichkeit gegeben, im Fahrzeug bleiben zu können.

Die Entwicklung der Schülerzahlen ist umfassend zu berücksichtigen. Die Sicherstellung des Schülerverkehrs ist jederzeit zu gewährleisten. Lediglich jetzt nicht vorhersehbare Entwicklungen, insbesondere über Standorte der Schulen, deren Unterrichtszeiten (z. B. auch Umstellung auf Ganztagschule) oder deutlich veränderte Schülerzahlen können ein Abweichen vom Angebotsumfang nach unten rechtfertigen, aber auch eine Ausweitung des Angebots erfordern.

### Abweichende Fahrplangestaltung zu Ferienbeginn und -ende

Abweichend der dargestellten Fahrpläne ist das Verkehrsunternehmen verpflichtet, am ersten Unterrichtstag des Schuljahres, am letzten Unterrichtstag vor den Weihnachtsferien sowie am letzten Unterrichtstag des Schuljahres sein Fahrplanangebot eigenverantwortlich der durch ggf. vorzeitigen Schulschluss veränderten Nachfrage anzugleichen.

Hierzu hat das Verkehrsunternehmen in Abstimmung mit den betroffenen Schulen und der Stadt Singen die Durchführung von Fahrten hinsichtlich ihrer Fahrtrage und Kapazität den Notwendigkeiten der Schülerbeförderung anzupassen. Die abgestimmten Fahrpläne sind der Stadt Singen zur Kenntnis vorzulegen. Die Abweichungen vom Regelfahrplan sind in den zu genehmigenden Fahrplänen entsprechend zu kennzeichnen.

### **Duldung von anderen Verkehren**

Das Verkehrsunternehmen hat andere von der Stadt Singen bestellte oder befürwortete Verkehre im jeweiligen Linienbündel zu tolerieren. Es verpflichtet sich, nicht gegen entsprechende Genehmigungsanträge Einspruch einzulegen bzw. gegen solche Verkehre vorzugehen.

## **3 Anforderungen hinsichtlich der Beförderungsentgelte und Tarif-Standards**

Die Anforderungen für das Beförderungsentgelt nach § 8a Abs. 2 Satz 3 PBefG beziehen sich auf die vom Verkehrsunternehmen anzuwendenden Tarife. Anzuwenden sind die Tarifangebote des Verkehrsverbundes Hegau-Bodensee (VHB). Es ist der von der Stadt Singen vorgegebene Haustarif „VHB-Citytarif für den Stadtverkehr Singen“ anzuwenden. Darüber hinaus ebenso der VHB-Tarif mit allen Preisstufen (<https://www.vhb-info.de/fahrkarten/>) und die bwTarife der bwTarif GmbH (<https://www2.bwegt.de/tickets-angebote/bwtarif/tickets-im-bwtarif>). Es handelt sich dabei um Anforderungen zur Anwendung verbundener Beförderungstarife und –bedingungen i.S.v. § 13 Abs. 2a Satz 5 PBefG.

Damit verbunden ist die Anforderung zur Teilnahme an der Einnahmeaufteilung im VHB-Verbund.

Die Änderung der Tarife und damit zusammenhängender Verbundregelwerke richtet sich nach den Bestimmungen des jeweiligen Verbundregelwerks, auf die der ÖDA als verbindliche Vorgaben verweisen wird. Die Änderungen werden von der Stadt Singen vorgenommen.

Anforderungen an den Vertrieb sind in Kapitel 4.4 definiert.

## **4 Anforderungen hinsichtlich weiterer Standards und der Barrierefreiheit**

Die Anforderungen für weitere Standards nach § 8a Abs. 2 Satz 3 PBefG beziehen sich vor allem auf Aspekte der Qualität, Umweltqualität und Barrierefreiheit. Diesbezüglich wird der beabsichtigte ÖDA zur Sicherstellung der ausreichenden Verkehrsbedienung nach § 13 Abs. 2a Satz 4 PBefG mit der Anforderung verbunden sein, dass die nachfolgend beschriebenen Standards einzuhalten sind. Hierbei sind einige der Anforderungen auch zur Herstellung der Barrierefreiheit i.S.d. § 13 Abs. 2a Satz 4 PBefG wesentlich. Der ÖDA wird auch in Bezug auf diese Anforderungen Änderungsrechte definieren (Vgl. Kapitel 1).

Soweit das Verkehrsunternehmen nach dem ÖDA berechtigt ist, die Durchführung von Verkehrsleistungen an Subunternehmer zu übertragen, trägt er für eine ordnungsgemäße Leistungserbringung der beauftragten Subunternehmer nach Maßgabe des ÖDA Sorge. Das Verkehrsunternehmen stellt sicher, dass die ihm gegenüber verbindlichen Anforderungen der Stadt Singen in Bezug auf die Erbringung von Personenverkehrsleistungen und die Inhalte des ÖDA auch gegenüber den Subunternehmern durchgesetzt werden.

## 4.1 Standards Fahrzeuge

Hinsichtlich der Motorleistung des Fahrzeugs sind die topografischen und betrieblichen Gegebenheiten zu berücksichtigen, so dass im Linienverkehr die Fahrplanvorgaben erfüllt werden können.

Für alle Fahrzeuge (auch für Verstärkerfahrten bzw. Ersatzfahrzeuge; für im Bedarfsverkehr eingesetzte Fahrzeugtypen sofern zutreffend) werden für die Verkehrsdurchführung folgende Anforderungen definiert:

- Alle Fahrzeuge müssen mit den Steh- und Sitzplätzen haftpflichtversichert sein.
- Die nach der StVZO vorgeschriebenen Untersuchungen sind fristgerecht durchzuführen.
- Die Ausstattung der Fahrzeuge ist den Straßen- und Witterungsverhältnissen entsprechend der Straßenverkehrsordnung (StVO) anzupassen. Spätestens zum 1. November und bis mindestens 30. April jeden Jahres sind daher Winterreifen zur umfassenden Sicherstellung der Verkehrsdurchführung im Winter auszustatten. (Ganzjahresreifen entsprechen ausdrücklich nicht dieser Anforderung)
- Fahrzeuge, deren Abmessungen über den Werten eines Standardlinienbusses liegen, dürfen nur dann eingesetzt werden, wenn eine ordnungs- und fahrplanmäßige Befahrung der Strecken vom Verkehrsunternehmen gewährleistet werden kann. Generell hat das Verkehrsunternehmen den Einsatz geeigneter Fahrzeuge für die Befahrung der in den Fahrplänen benannten Strecken zu gewährleisten.
- Die Temperatur in den Fahrzeugen ist der Witterung entsprechend für die Fahrgäste angenehm anzupassen.
- Lackierungen, Außen- oder Innenaufkleber sowie die vorgeschriebenen Informationen müssen beim täglichen Betriebsbeginn schadfrei und gut leserlich sein. Rostspuren an sichtbaren Stellen sind zu beseitigen, stumpfe, ausgeblichene Lackstellen auszubessern.

Für als Verstärker eingesetzte Fahrzeuge sowie nur vorübergehend eingesetzte Ersatzfahrzeuge und genehmigte Ausnahmefälle ist folgendes Ausstattungsmerkmal nicht gefordert:

- Klimaanlage

Die Stadt Singen hat das Recht, die in dem Linienbündel eingesetzten Fahrzeuge mit weiteren Ausstattungsmerkmalen auszurüsten. Die Kosten für Erwerb der Hardware und die Montage trägt in diesem Falle die Stadt Singen.

#### 4.1.1 Standards Barrierefreiheit

Die eingesetzten **Fahrzeuge im Linienverkehr** müssen die gesetzlichen Anforderungen an die Barrierefreiheit erfüllen. Darüber hinaus sind Fahrzeuge in Bezug auf die Barrierefreiheit an den aktuellen Stand der Technik anzupassen.

Zudem gelten folgende Anforderungen der mobilitätseingeschränkten Fahrgäste und Mitnahmemöglichkeiten

##### Einstieg:

Die eingesetzten Fahrzeuge müssen Niederflurfahrzeuge (NF) sein; die max. Einstiegshöhe über der Fahrbahn beträgt 350 mm. Sie müssen über eine ausreichende Innenraumbeleuchtung verfügen; der Türbereich ist bei geöffneten Türen zusätzlich auszuleuchten. Die Fahrzeuge sind mit einer Rampe an der mittleren Tür zu versehen, die Fahrgästen mit (Elektro-) Rollstühlen den Ein- und Ausstieg ermöglicht, und verfügen über eine Kneelingfunktion zur Absenkung des Fahrzeuges zur Einstiegsseite (automatisch beim Öffnen der Türen oder manuell durch Auslösen des Fahrpersonals (umschaltbar)).

##### Innenraum:

Eine ausgewiesene, flexible Sondernutzungsfläche (von mind. 2 Flächen á 800 x 1.400 mm) ist im Bereich der zweiten Tür für die Beförderung von mindestens zwei Rollstühlen/Kinderwagen/ o. ä. (vgl. DIN 75 077) vorzusehen; zulässig ist auch eine Aufteilung in zwei Sondernutzungsflächen im Bereich der zweiten Tür. In Bereich der Sondernutzungsfläche(n) ist ein gut erreichbarer Notsignalknopf vorzusehen sowie eine Befestigungsmöglichkeit für Rollstühle/Kinderwagen oder Ähnlichem (z. B. Gurte) und eine Rückenstütze im Bereich des Personens. Im Bereich der Sondernutzungsfläche(n) sind Klappsitze vorzusehen.

Ferner sind ausgewiesene Sitzplätze für mobilitätseingeschränkte Personen in Türnähe vorzusehen, die als solche eindeutig zu kennzeichnen sind, z. B. mittels eines Scheibenpiktogramms in Augenhöhe stehender Fahrgäste.

Für **im Bedarfsverkehr eingesetzte Fahrzeuge** gilt folgende Anforderung:

Wenigstens von Hand zu betätigende, im Innenbereich angebrachte Rollstuhlrampe.

#### 4.1.2 Umweltqualität

Nach § 5 Abs. 1 SaubFahrzeugBeschG haben öffentliche Auftraggeber im Rahmen öffentlicher Dienstleistungsaufträge die für den jeweiligen Referenzzeitraum nach § 6 festgelegten Mindestziele insgesamt einzuhalten. Für den ÖPNV-Sektor beträgt der Anteil zu beschaffender sauberer Fahrzeuge innerhalb öffentlicher Dienstleistungsaufträge, die im Zeitraum vom 1. Januar 2026 bis zum 31. Dezember 2030 vergeben werden, 65 Prozent. Hiervon müssen mindestens die Hälfte lokal emissionsfrei sein nach § 2 Nummer 6 SaubFahrzeugBeschG.

Der ÖDA wird mit der Anforderung verbunden sein, dass die für die Beförderung eingesetzten Fahrzeuge im Linienverkehr während der Laufzeit des öffentlichen Dienstleistungsauftrags hinsichtlich deren Antriebstechnologie mindestens den Mindestzielen und -Quoten des SaubFahrzeugBeschG entsprechen müssen.

Wird der Verkehr auf eigenwirtschaftlicher Basis erbracht, gelten mindestens folgende Anforderungen:

Es werden nur Fahrzeuge mit im Anschaffungsjahr gültigen höchstmöglichen europäischen Emissionsnorm eingesetzt; mindestens jedoch mit Abgasnorm EURO VI. Dabei legt die Stadt Singen auch Wert auf Innovation und lässt ausdrücklich auch alternative Antriebe zu, sofern die Fahrzeuge die weiteren Anforderungen erfüllen können.

Ersatzfahrzeuge müssen mindestens die Abgasnorm Euro V erfüllen.

#### **4.1.3 Sauberkeit**

Für die Reinigung der Fahrzeuge ist das Verkehrsunternehmen verantwortlich.

Innerhalb der Fahrzeuge ist das Rauchen für Personal sowie Fahrgäste nicht gestattet (das gilt auch in den Pausen).

Vor Dienstbeginn hat das Fahrzeug frei zu sein von:

- Innen: Müll, klebrigen und abfärbenden Rückständen, Schmierereien, Feuchtigkeit auf Böden und Scheiben
- Außen: Verunreinigungen auf Scheiben, die die klare Durchsicht behindern

Vandalismusschäden im Fahrzeug sind innerhalb einer Woche zu beseitigen. Vandalismusschäden am Fahrzeugäußeren sind umgehend zu beseitigen.

Es sind folgende Reinigungsintervalle mindestens einzuhalten:

- Grobreinigung nach jedem Umlauf (mindestens Aufsammeln des herumliegenden Mülls)
- Kleine Innenreinigung täglich (Müllbeseitigung, Fegen/Saugen des Bodens)
- Grundreinigung einmal pro Monat oder bei entsprechender Verschmutzung häufiger (Feuchtreinigung von Boden, Fenstern und Haltestangen, Absaugen der Polster)
- Grundreinigung der Polster halbjährlich
- Außenreinigung nach Bedarf
- Außerordentliche Verschmutzungen sind umgehend zu beseitigen

Im Fahrzeug zur Entsorgung gesammelter Müll darf nicht in/an den öffentlichen Müllbehältnissen (an den Haltestellen oder im öffentlichen Straßenraum angebracht) entsorgt werden.

#### **4.1.4 Platzangebot**

Das Verkehrsunternehmen hat ein ausreichendes Platzangebot sicher zu stellen. Dafür sind entsprechende Mindestkapazitäten der einzusetzenden Fahrzeuge im Linienverkehr vorzusehen. Die Dimensionierung des Platzangebotes (Sitz- und Stehplätze) ist an der zu erwartenden Fahrgastmenge (z. B. im Schülerverkehr an den ausgegebenen Schülerfahrausweisen) auszurichten. Ziel ist die Ausstattung der Fahrzeuge mit möglichst hoher Sitzplatzanzahl unter Beachtung ausreichender Bequemlichkeit und den vorgegebenen Stellflächen für die Barrierefreiheit.

Die Bestuhlung zwischen vorderer und mittlerer Tür ist podestfrei zu gestalten (Ausnahme: Platz direkt hinter dem Fahrerplatz), max. acht Sitze entgegen der Fahrtrichtung.

In den Fahrplänen sind vereinzelt Verstärkerfahrten gefordert. Diese Fahrten sind im Fahrplan entsprechend gekennzeichnet. Hierbei ist der Einsatz von zwei Standardlinienbussen zwingend erforderlich.

Sollte sich die Fahrgastnachfrage verändern, hat das Verkehrsunternehmen dies zu berücksichtigen und eine Anpassung der Kapazitäten vorzunehmen.

Ein Verstärkerfahrzeug oder ggf. ein größeres Fahrzeug ist einzusetzen für Fahrten bzw. für Streckenabschnitte, bei denen über einen Zeitraum von mehr als 15 Minuten regelmäßig alle Sitzplätze besetzt sind und/oder in den Spitzenstunden mehr als 65% der zugelassenen Gesamtkapazität (Sitz- und Stehplätze) belegt sind.

Ein Standardlinienbus (bis 13,75m, Niederflur) muss über mindestens 33 Sitz- bzw. 60 Gesamtplätze für Fahrgäste verfügen. Ein Kleinbus muss mindestens über 8 Sitzplätze für Fahrgäste verfügen.

Für **im Bedarfsverkehr eingesetzte Fahrzeuge** gelten folgende Anforderungen:

Die auf den AST-Fahrten eingesetzten Fahrzeuge (im weiteren auch Kleinbusse genannt) verfügen über einen Niederflureinstieg und mindestens 8 Fahrgastsitzplätze.

Auf den Fahrten im Fahrplan, die mit AST gekennzeichnet sind können alternativ auch größere Fahrzeuge eingesetzt werden. Die Befahrbarkeit der Strecken ist vom Verkehrsunternehmen zu prüfen und mit dem von ihm eingesetzten Fahrzeugtyp zu gewährleisten.

#### **4.1.5 Haltewunschtasten und Halteeinrichtungen**

Die eingesetzten Fahrzeuge im Linienverkehr sind mit einer ausreichenden Zahl von Haltemöglichkeiten und Haltewunschtasten (insbesondere auch für Fahrgäste mit geringer Körpergröße) im Fahrzeug ausgestattet. Die Farbgestaltung der Haltewunschtasten muss kontrastreich ausgeführt sein, damit diese für sehbehinderte Fahrgäste erkennbar sind (gemäß VDV-Richtlinie 230 oder vergleichbar).

Erforderlich sind vertikale Haltestangen bei Sitzreihen, an denen Sitzplätze gegenüber angeordnet sind (z. B. 2 Sitze in Fahrtrichtung und zwei entgegen der Fahrtrichtung), um zusätzliche Haltemöglichkeiten für stehende Fahrgäste anzubieten, sowie eine Fensterschutzstange oberhalb der Fensterbrüstung im Bereich des Perrons.

#### **4.1.6 Betriebstechnik/Fahrscheindrucker, ITCS/RBL und Lieferung Echtzeitdaten**

##### Ausstattung Betriebstechnik und Fahrscheindrucker

Die eingesetzten Fahrzeuge im Linienverkehr müssen mit einem IBIS-Bordinformationssystem ausgerüstet sein.

Des Weiteren muss die Möglichkeit vorhanden sein, evtl. von der Stadt Singen zur Verfügung zu stellende Geräte zur LSA-Beeinflussung und für den Einsatz von automatischen Fahrgastzählgeräten einzubauen.

Für die Beeinflussung der Lichtsignalanlagen wird die Software IVU SDE mit IBIS Schnittstelle, Wegimpuls-Schnittstelle, Türkontakt und GPS-Ortung verwendet.

Am Fahrerplatz ist ein eingebauter Zahl Tisch mit Münzwechsler vorzusehen, der für die Aufnahme und den Anschluss eines elektronischen Fahrausweisdruck und Registriersystems vorbereitet sein muss (empfohlene Höhe vom Boden 60 – 65 cm).

Die Stadt Singen stellt elektronische Fahrscheindrucker der Firma IVU Traffic Technologies (IVU.ticket.box Fahrscheindrucker Typ 3D) für jedes eingesetzte Fahrzeug spätestens zwei Monate vor der Betriebsaufnahme kostenfrei und leihweise zur Verfügung. Für jedes zum Einsatz kommende Fahrzeug werden eine Halteplatte für den zur Befestigung an dem vom Verkehrsunternehmen gestellten Zahlisch bereitgestellt. Für die erforderliche Verkabelung der Fahrscheindrucker sowie die erforderliche Software hat das Verkehrsunternehmen zu sorgen (näheres beschreibt. Eine Beschreibung der elektronischen Fahrscheindrucker ist in den Anlage 2, 3, 4, 5 und 6 dargestellt. Nach Ablauf des Vertrages oder auf Anforderung der Stadt Singen sind die zur Verfügung gestellten Geräte unverzüglich unbeschädigt und vollständig funktionstüchtig an die Stadt zurückzugeben.

Das Verkehrsunternehmen hat auf seine Kosten den ordnungsgemäßen und fristgerechten Einbau der Geräte (24-Volt-Gleichstrom) durchzuführen. Die Kosten für den Austausch von Fahrscheindrucker in den Fahrzeugen, für die Wartung der Technik sowie für die Schulung von Multiplikatoren für das Fahrpersonal werden von der Stadt Singen getragen. Die Stadt Singen ist über den Ausfall bzw. den sonstigen Wartungs- und Reparaturbedarf eines Fahrscheindruckers unverzüglich zu informieren. Schadhafte Drucker sind unverzüglich an die Firma IVU zur Reparatur zu senden. Sie sind im Betrieb innerhalb einer Stunde durch Reservergeräte auszutauschen. Das Verkehrsunternehmen erhält dazu drei Ersatzgeräte. Bis zur Inbetriebnahme der Ersatzgeräte sind Notfahrausweise zu verkaufen.

Die Stadt Singen stellt bis spätestens zwei Wochen vor der Betriebsaufnahme für das Verkehrsunternehmen die Schulung des Fahrpersonals zur Vertriebstechnik und zur Tarifstruktur mit mindestens zwei Terminen sicher.

Die Fahrscheine für die Fahrscheindrucker liefert die Stadt Singen. Das Verkehrsunternehmen meldet rechtzeitig mindestens sechs Wochen im Voraus den Bedarf für die Bestückung der Vertriebstechnik an. Die Fahrscheine für den Hand- und Notverkauf werden ebenfalls der Stadt Singen geliefert. Alle Fahrpersonale sind mit den betriebsüblichen Papierrollen, Umläufen und Fahrausweisbestand auszustatten.

Für den Betrieb der Fahrausweisdrucker ist die Standardschnittstelle gemäß VDV 300 zu erfüllen. Über die IBIS-Brücke des Fahrausweisgerätes wird der IBIS-Wagenbus angesteuert. Der vom Fahrausweisgerät ausgesandte vierstellige Zielschildcode wird über das erweiterte Datensatzformat DS03 für den IBIS-Wagenbus bereitgestellt. Derzeit wird zur Ansteuerung der Haltestellenansage das Datensatzformat DS 10 verwendet. Hier wird eine vierstellige Haltestellennummer an den IBIS-Wagenbus übertragen. Falls weitere Geräte zum Einsatz kommen, werden diese ebenfalls von der Stadt Singen gestellt. Der beigefügten Anlage 4 sind Details zur Verkabelung für den Betrieb der Fahrscheindrucker zu entnehmen.

Die von der Stadt Singen gestellten Fahrausweisdruck- und Registriergeräte, die im Stadtbusverkehr Singen zum Einsatz kommen, sind getrennt von anderen Geräten aufzubewahren und zu verwalten. Eine Nutzung für andere Zwecke außer dem Stadtbusverkehr Singen ist nur mit Genehmigung der Stadt Singen möglich.

Die Stadt Singen hat das Recht, jederzeit den Fahrausweisbestand in den Fahrzeugen zu überprüfen.

**Für im Bedarfsverkehr eingesetzte Fahrzeuge** gelten folgende Anforderungen:

Die Stadt Singen stellt eine appbasierte Lösung für den Fahrscheinverkauf und Ticketkontrolle für den Einsatz im Bedarfsverkehr zur Verfügung.

#### ITCS/RBL und Lieferung Echtzeitdaten

Das Verkehrsunternehmen ist zur kostenlosen Bereitstellung von Echtzeitdaten über die definierten Schnittstellen gemäß VDV-Schriften 453 und 454 verpflichtet. Dazu hat eine Lieferung von Echtzeitinformationen aus einem eigenen Intermodal Transport Control System (nachfolgend ITCS genannt) bzw. Rechner gestütztes Betriebsleitsystem (RBL) des Unternehmens an die Datendrehscheibe der NVBW zu erfolgen. Die Verantwortung über die Richtigkeit der Daten im ITCS/RBL liegt beim Verkehrsunternehmen. Dabei hat das Verkehrsunternehmen die technischen Voraussetzungen für die Ermittlung von Echtzeitdaten in den Fahrzeugen in Absprache mit der Stadt Singen sicher zu stellen.

In diesem Zusammenhang hat das Verkehrsunternehmen ein passendes ITCS/RBL (Intermodal Transport Control System/Rechner gestütztes Betriebsleitsystem) einzusetzen und die hierfür notwendige Infrastruktur, sowie zugehörige Software (u. a. Planungssystem) sicherzustellen, um alle erforderlichen Daten (Soll-Daten und Ist-Daten) bereitstellen zu können. Zugelassen ist, dass das ITCS/RBL oder Teile hiervon, sowie die Software entweder durch das Verkehrsunternehmen selbst aufgebaut oder bei einem passenden technischen Dienstleister eingekauft wird.

Der Bordrechner muss Bestandteil des ITCS/RBL sein. Des Weiteren sollen Informationen zu Echtzeit (u. a. Verspätung, Ausfall, Umleitung, Änderung des Fahrtverlaufs), Anschlussbindung (u. a. Linienwechsler/Sitzenbleiber) und Hinweistexte (u. a. Hinweise zu Bedarfsverkehren, Bedarfsfahrten und Bedarfshalten) an die NVBW (Datendrehscheibe) übermittelt werden. Dies betrifft alle Linien- und Bedarfsverkehrsfahrten.

Bei Verstärkerfahrten im Schülerverkehr muss zwingend ein Fahrzeugrechner und damit ein RBL-System verbaut sein.

Die Stadt Singen erhält vom Verkehrsunternehmen auf Wunsch aufbereitete Daten aus dem RBL/ITCS-System zum Beschwerdemanagement, zur Abrechnung von Bedarfsfahrten sowie Fahrgastzählungen kostenlos zur Verfügung gestellt.

#### **4.1.7 Fahrplandatenlieferungen an NVBW (Stadt Singen/Verbund/Land)**

Soll-Fahrpläne sind in einem vom VDV vorgegebenen, maschinenlesbaren und standardisierten Datenformat (z. B. VDV 452, DINO, Infopool etc.) unentgeltlich bereitzustellen.

Die Datenlieferung hat zu erfolgen an

- NVBW zur Versorgung der Datendrehscheibe (ISA 5.1) für Fahrplanauskünfte in bewegt, etc.
- die Stadt Singen zur Versorgung der Tarif- und Printdaten (Linienverlaufspläne im Internet)

Neben den unterschiedlichen Vorlaufzeiten für die Datenbereitstellung der NVBW sind zudem stets die unterschiedlichen Vorlaufzeiten für die Datenbereitstellung zum Jahresfahrplanwechsel im Dezember und unterjährigen Datenlieferungen zu unterscheiden. Daher gilt:

- Für die **Datenlieferung zum Jahresfahrplanwechsel** müssen die Daten spätestens bis zum 31.10. eines Kalenderjahres an NVBW geliefert sein und
- Bei **unterjährigen Datenlieferungen** sind die Daten bei Bekanntwerden von Fahrplanänderungen mit angemessener Vorlaufzeit
  - von 14 Tagen an NVBW zu senden,
  - von 14 Tagen vor dem Inkrafttreten an die Stadt Singen (zur fristgerechten Vor-Veröffentlichung von Linienausdrucken und Aushangfahrplänen im Internet) **bzw.**

Zum Fahrplanwechsel müssen neue Soll-Fahrplandaten zum von VDV vorgegebenen Zeitpunkt in einem standardisierten, maschinenlesbaren Datenformat (VDV 452) an diese geliefert werden. Auch Echtzeitdaten sind in einem von VDV vorgegebenen, maschinenlesbaren und standardisierten Datenformat (z. B. VDV 454 an NVBW zu übermitteln. Zur Versorgung von DFI-Anzeigern sind ebenfalls Standardschnittstellen VDV 453) zu implementieren.

Um den Datenaustausch zwischen dem Fahrplansystem des Verkehrsunternehmens und NVBW gegen Zuordnungsfehler abzusichern, muss das Verkehrsunternehmen globale **ID's für Haltestellen und Steige** (Deutschlandweit einheitliche Haltestellen-ID's = DHID) in den Fahrplandaten übermitteln. Die DHID's werden für das Verbundgebiet ausschließlich von NVBW erstellt und vergeben. Entsprechend sind vor der Datenlieferung die benötigten DHID's bei Zentrales Haltestellenverzeichnis (ZHV) zu erfragen. Bei neuen oder zu ändernden Haltestellen / Steigen (Masten) sind die DHID's grundsätzlich erst bei Zentralen Haltestellenverzeichnis (ZHV) zu beantragen bzw. mit NVBW abzustimmen.

Jede Haltestelle im zugelieferten Fahrplandatensatz des Verkehrsunternehmens muss richtungsbezogen je Straßenkante in unterschiedliche Steige (Masten) aufgegliedert sein.

#### **4.1.8 USB-Ladeplätze**

Im Linienverkehr eingesetzten Fahrzeugen sind mindestens acht USB-Ladeplätze vorzusehen. Diese stehen den Fahrgästen kostenlos zur Verfügung. Die Erreichbarkeit der USB-Ladeplätze von verschiedenen Fahrgastplätzen aus muss ebenfalls gegeben sein.

#### **4.1.9 Vorrichtung zur Beeinflussung von Lichtsignalanlagen (LSA)**

Die Stadt Singen hat zur Beschleunigung des ÖPNV und dessen Priorisierung gegenüber dem Individualverkehr Vorrichtungen zur Beeinflussung von Lichtsignalanlagen im Einsatz. Dazu muss die zur Ansteuerung von Lichtsignalanlagen erforderliche Hardware und Software, v.a. den Fahrzeugrechner betreffend, entsprechende Anforderungen erfüllen, z.B. On-Board-Unit und Server/RBL. Das Verkehrsunternehmen ist zuständig für die Sicherstellung, die Anforderungen zu erfüllen. Mit der Stadt Singen sind vorab die technischen Details abzuklären. Sollten im Verkehrsgebiet während der Genehmigungsdauer zusätzliche LSA für eine Beeinflussung durch Linienbusse adaptiert werden, ist der Unternehmer verpflichtet, die technischen Voraussetzungen für die Nutzung der LSA-Beeinflussung in seinen Bussen zu schaffen.

#### **4.1.10 Werbung**

Kommerzielle Fremd- und Eigenwerbung sowohl innen als auch außen ist ausgeschlossen (gilt nicht für Zusatzfahrzeuge im Verstärkerverkehr sowie nur vorübergehend eingesetzte Ersatzfahrzeuge und genehmigte Ausnahmefälle).

Es wird folgende Ausnahme formuliert:

Die Stadt Singen hat das Recht, das Fahrzeugheck der im Regelbetrieb eingesetzten Fahrzeuge im Linienverkehr mit ÖPNV-produktbezogenen Informationen (z.B. zur Bewerbung von im Stadtbusverkehr geltenden Tarifen oder weiteren Mobilitätsangeboten zur Stärkung des ÖPNV) oder städtischen Veranstaltungen zu bekleben. Die Kosten für die Folierung bzw. Beklebung werden von der Stadt Singen getragen. Das Verkehrsunternehmen stellt hierfür die Fahrzeuge jenseits der Spitzen-Betriebszeiten zur Verfügung.

#### **4.1.11 Fahrzeugalter**

Das maximale Fahrzeugalter zum Einsatzzeitpunkt für alle im Regelbetrieb eingesetzten Fahrzeuge im Linienverkehr und Bedarfsverkehr beträgt 13 Jahre, bezogen auf die Erstzulassung. Für Fahrzeuge im Verstärkerverkehr und für Reservefahrzeuge bzw. genehmigte Ausnahmefälle gilt eine Höchstgrenze von 18,0 Jahren.

#### **4.1.12 Fahrgastinformation**

Im Linienverkehr eingesetzte Fahrzeug außen:

Erforderlich ist eine digitale, frei programmierbare alphanumerische Vollmatrixanzeige

- an der Fahrzeugfront (Liniennummer und Zielanzeige),
- an der Einstiegsseite (Liniennummer, Zielanzeige und Fahrtverlauf) sowie
- am Fahrzeugheck (Liniennummer)
- an der Fahrerseite (Liniennummer).

Den besonderen Belangen von sehbehinderten Fahrgästen muss Rechnung getragen werden, insbesondere bei Schriftgröße, Kontrast, Reflexionsfreiheit.

Dies gilt nicht für Kleinbusse im bedarfsgesteuerten Verkehr.

Im Linienverkehr eingesetzte Fahrzeug innen:

Erforderlich ist

1. eine Haltestellenanzeige
2. eine Haltestellenansage
3. eine Lautsprecheranlage mit Bordmikrofon für Ansagen
4. Haltewunsch Tasten mit akustischer und optischer Bestätigung des Haltewunsches an den Fahrgast und den Fahrer (optische Bestätigung des Haltewunsches durch aus dem gesamten Fahrgastraum einsehbare „Wagen hält“-Anzeige und/oder über TFT-Monitor)
5. digitale Fahrgastinformation: mindestens eine LED-Anzeige je Fahrzeug für die optische Anzeige der nächsten Haltestellen (Darstellung entsprechend Vorgaben der Stadt Singen) sowie akustische Haltestellenansage. Fremdwerbung auf den TFT-Monitoren ist nicht zugelassen.

6. Im Bereich hinter dem Fahrerarbeitsplatz oder an der Trennscheibe vor der ersten Sitzreihe sind folgende Informationen anzubringen: Name des Verkehrsunternehmers, „Schlaue Nummer“/Servicenummer, E-Mail/Homepage des Verkehrsunternehmers
7. Die Stadt Singen hat das Recht, betriebliche Beschilderungen und Aushänge kostenlos in den Fahrzeugen anzubringen bzw. durch den Verkehrsunternehmer anbringen zu lassen.

Punkte 6 und 7 finden auch Anwendung beim Einsatz von Fahrzeugen im Bedarfsverkehr.

Details und Anforderungen zu den digitalen, automatisierten Fahrgastinformationen außen (z. B. digitale Fahrtzielanzeiger) und innen (optische Anzeigen und akustische Ansagen) stellt die Stadt Singen zur Verfügung bzw., sind in Anlage 5 zu diesem Dokument enthalten. Die erforderliche Datenversorgung dieser technischen Ausstattung stellt das Verkehrsunternehmen sicher.

#### **4.1.13 Heizung/Kühlung, Dachluke**

Erforderlich ist beim Einsatz von Fahrzeugen im Linienverkehr

- Eine Standardbelüftung mit Seitenscheibenbeheizung oder Thermopanescheiben und Dachlüfter/Hebedächer
- Klimaanlage
- Notausstiegsluke, die auch zur Belüftung des Fahrzeuges genutzt werden kann (bei den regelmäßig einzusetzenden Fahrzeugen nur bei Ausfall der Klimaanlage)

Im Bedarfsverkehr eingesetzte Fahrzeuge müssen über eine Standardbelüftung und Klimaanlage verfügen.

#### **4.1.14 Kommunikation**

Erforderlich ist bei im Linienverkehr eingesetzten Fahrzeugen eine Lautsprecheransage-Einheit innen mit Mikrofon für das Fahrpersonal.

Die Fahrzeuge müssen über ein einheitliches digitales Funknetz verfügen; die Kommunikation mit einer während des gesamten Bedienungszeitraumes besetzten Leitstelle muss gewährleistet sein.

#### **4.1.15 Erscheinungsbild**

Für im Linienverkehr eingesetzte Fahrzeuge gelten folgende Anforderungen:

##### Design:

Die Grundlackierung der Fahrzeuge (farbige Außenlackierung als Zweischicht-Metallic-Lackierung) erfolgt in silbergrau (RAL-Farbe 7001). Darüber hinaus werden Aufkleber und Folierung bereitgestellt.

##### Kennzeichnung:

Subunternehmerfahrzeuge müssen anhand eines mitzuführenden Steckschildes mit dem Aufdruck „im Auftrag des/der (Unternehmensname)“ und darüber hinaus durch ein entsprechendes Unternehmenslogo des Verkehrsunternehmens (von außen gut sichtbar am Fahrzeug angebracht) vom Fahrgast dem Verkehrsunternehmen zugeordnet werden können.

Die Anforderung zur Kennzeichnung gilt auch für im Bedarfsverkehr eingesetzte Fahrzeuge.

#### **4.1.16 Komfort und Qualität**

Die Fahrgastsitze sind mit Polster und Stoffbezügen in einem einheitlichen Design zu versehen.

#### **4.1.17 Weitere Anforderungen**

Erforderlich ist bei im Linienverkehr eingesetzten Fahrzeugen

- eine Anfahrsperr (Türsicherung)
- ausreichende Zahl von Nothämmer im Fahrzeug
- Eine Videoüberwachung des Fahrgastraums (unter Einhaltung der Datenschutzbestimmungen)
- Geschlossene Fahrerkabine

## **4.2 Haltestellen**

Haltestellen bestehen aus einem Mast mit Haltestellenkennzeichen (Zeichen 224 StVO) und einem oder mehreren Aushangkästen für das Anbringen der Fahrpläne gemäß § 40 Abs. 4 PBefG. Die gesamte Haltestellenausrüstung gem. § 32 BOKraft (Haltestellenmast, Haltestellenzeichen (Zeichen 224 StVO) und Fahrplanaushangkasten) im Linienbündel ist Eigentum der Stadt Singen und wird dem Verkehrsunternehmen zur (Mit-)benutzung zur Verfügung gestellt.

Die Aushangfahrpläne sind durch das Verkehrsunternehmen an den Haltestellen anzubringen und entsprechend aktuell zu halten.

## **4.3 Fahrpersonal**

### **Anforderungen an das Fahrpersonal**

Das vom Verkehrsunternehmen eingesetzte Fahrpersonal muss die erforderliche Fahrerlaubnis besitzen. Kenntnis und Beachtung aller für den Fahrdienst relevanten Vorschriften und Gesetze sind verpflichtend.

Das Verkehrsunternehmen hat dafür zu sorgen, dass die einschlägigen arbeitsrechtlichen und Bestimmungen, die Unfallverhütungsvorschriften sowie die betrieblichen Dienstvorschriften eingehalten werden.

Folgende Anforderungen für das Fahrpersonal müssen erfüllt werden:

- **Erscheinungsbild, Verhalten und Umgang mit Fahrgästen**

- gepflegtes und seriöses Erscheinungsbild entweder mit einheitlicher Dienstkleidung oder mit neutraler einfarbiger Oberbekleidung (nicht zulässig sind kurze Hosen und/oder schulterfreie T-Shirts).
- höflicher und besonnener Umgang mit den Fahrgästen insbesondere in Stress- und Eskalationssituationen
- Umsichtigkeit gegenüber Fahrgästen, die an der Haltestelle warten bzw. heraneilen oder die den Haltewunsch signalisiert haben
- ausreichende deutsche Sprachkenntnisse um sich jederzeit – auch in Situationen hoher Anspannung – mit den Fahrgästen und den Mitarbeitern seines und anderer Verkehrsunternehmen über die im ÖPNV anfallenden Themen gut verständigen zu können; d.h.: sich insb. mit Fahrgästen, Leitstelle, Rettungskräften spontan und flüssig verständigen zu können, sodass ein normales Gespräch mit einem Muttersprachler ohne Anstrengung gut möglich ist.
- Einhaltung allgemeiner Verhaltensregeln im Linien- bzw. Bedarfsverkehr (kein Rauchen, Alkohol- oder Drogenkonsum; Telefonieren nur aus betrieblich erforderlichen Gründen über Lautsprecherfunktion bzw. an Endhaltestellen)
- rechtzeitiges Ankündigen von Haltestellen bei Ausfall der digitalen Anzeigen im Linienverkehr
- Information der Fahrgäste bei Änderungen im Betriebsablauf
- ausgeglichene, vorausschauende Fahrweise ohne ruckartiges Anfahren oder plötzliches Abbremsen (Ausnahme nur in Gefahrensituationen)
- besondere Verantwortung für Kinder und Jugendliche (Dies bedeutet u. a., dass Kinder und Jugendliche bei fehlenden Fahrausweisen, bei Dunkelheit oder schlechter Witterung bzw. bei der letzten Fahrt am Tag nicht von der Beförderung ausgeschlossen werden. Eine Klärung der Fahrscheingültigkeit bzw. -existenz sowie ggf. der erforderlichen Maßnahmen zu Fahrgeldentrichtung haben im Nachgang zu erfolgen.)
- Prüfung, ob eingestiegene Fahrgäste vor der Abfahrt von der Haltestelle die Möglichkeit haben, sich sicheren Halt bzw. eine Sitzmöglichkeit zu verschaffen
- Einleitung folgender Maßnahmen, wenn Fahrgäste durch andere Fahrgäste belästigt werden: Informieren der Leitstelle, Aufforderung zum Verlassen des Buses und ggf. Hinzuziehung der Polizei
- unverzügliche Meldung von Schäden, Verunreinigungen usw. an den Haltestellen an die Betriebsleitstelle und von dort an die Stadt Singen
- Ausschluss der Beförderung von mitgeführten Hunden oder anderen Haustieren, wenn diese Fahrgäste belästigen, schädigen oder verletzen.

- **Umgang mit mobilitätseingeschränkten Personen**

- sensibler Umgang mit mobilitätseingeschränkten Fahrgästen, wie z. B. Hilfsbereitschaft beim Ein- und Ausstieg (umfasst ausdrücklich alle Personen mit Einschränkungen, welche eine eigenständige, selbstbestimmte, unabhängige und sichere Nutzung des ÖPNV nicht ermöglichen)
- bordsteinnahes Anfahren von Haltestellen, insbesondere bei Hochborden

- passgenaues Halten bei taktilen Leitfeldern, um Einstieg zu erleichtern
  - Einschalten der Kneeling-Funktion bei Bedarf (automatisches Senken bei Türöffnung) bei im Linienverkehr eingesetzten Fahrzeugen
  - unmissverständliches Erfragen des Bedarfs nach einer Einstiegshilfe bei Fahrgästen mit Rollstühlen, Rollatoren bzw. Kinderwagen und Einsetzen derselben
  - Sichtkontrolle des Fahrausweises ist bei mobilitätseingeschränkten Personen auch auf größere Entfernung ausreichend, wenn sich die betreffende Person einen Sitzplatz gesucht hat.
  - Bei Personen mit Rollstuhl auf Möglichkeiten der Befestigung und Absicherung hinweisen und ggf. dabei unterstützen.
- **Kenntnisse**
    - ausreichende Kenntnisse über die Beförderungsbedingungen, Tarif und Fahrscheinsortiment
    - Fähigkeit zu Fahrausweis-Sichtkontrollen
    - Fähigkeit zu Fahrplan- und Tarifauskünften
    - ausgeprägte Ortskenntnisse sowie ausreichende Kenntnis der Linienstrecken, Umsteigepunkte und ggf. gesicherte Anschlüsse
    - ausreichende Kenntnis einschlägiger Bestimmungen der gesetzlichen Vorschriften zum Fahrbetrieb (StVO, PBefG, BOKraft) sowie zur Unfallverhütung

Es wird vorausgesetzt, dass das Fahrpersonal regelmäßig (d. h. mindestens einmal pro Jahr) geschult wird, z. B. Ortskunde, Tarife, Fahrsicherheitstraining, Verhalten gegenüber Fahrgästen, Deeskalationstraining, Kundenorientierung. Die Schulungen sind der Stadt Singen jährlich in geeigneter Weise nachzuweisen.

#### **4.4 Vertrieb, Sortiment, Kontrollen**

Der Verkauf der Tickets (zu den anzuwendenden Tarifen siehe bereits Kapitel 3) erfolgt in im Linienverkehr eingesetzten Fahrzeugen über den Fahrscheindrucker. Die Mehrfahrtenkarten sind im Fahrzeug am Fahrscheindrucker zu entwerten. Die „Mehrfahrtenkarten“ sowie Monats- und Jahreskarten werden durch die Stadt Singen bzw. die entsprechenden Verkaufsstellen der Stadt Singen vertrieben. Darüber hinaus werden Mehrfahrtenkarten und Monatskarten zusätzlich im Bus verkauft.

Mit den bereitgestellten Fahrscheindrucker ist die Funktion „Aufladen der Wertkarte“ möglich, sodass auf Kundenwunsch die Wertkarte vom Fahrpersonal entsprechend aufgeladen werden kann.

Das Fahrausweissortiment kann durch die Stadt Singen temporär oder ständig um weitere Fahrausweise (z.B. Kombi-Tickets) erweitert werden. Das Verkehrsunternehmen hat unverzüglich nach Kenntnisnahme von Änderungen die Umsetzung im Vertrieb vorzubereiten und abzusichern.

Wenn Tarifänderungen Auswirkungen auf die elektronischen Fahrscheindrucker haben, werden diese durch die Stadt Singen programmiert und dem Verkehrsunternehmen rechtzeitig vor deren Inkrafttreten zur Verfügung gestellt. Dazu sind vom Verkehrsunternehmen mindestens zweimal jährlich sämtliche im Stadtbusverkehr Singen zum Einsatz kommende Fahrzeuge sowie alle Ersatzgeräte außerhalb der Betriebszeiten für mindestens zwei Stunden zugänglich zu machen.

Die Stadt Singen hat jederzeit das Recht, Kontrollen durchzuführen und die Durchführung von Verkehrszählungen durch das Verkehrsunternehmen anzuordnen, wenn damit kein besonderer Aufwand für das Verkehrsunternehmen entsteht. Insbesondere gilt dies für Ein- und Aussteigerzählungen durch das Fahrpersonal des Verkehrsunternehmens.

Für **im Bedarfsverkehr eingesetzte Fahrzeuge** gelten folgende Anforderungen:

Es ist Kapitel 4.1.6 zu beachten.

#### **4.4.1 Elektronischer Fahrscheindrucker / Sortiment**

Das Verkehrsunternehmen verkauft in allen Fahrzeugen über elektronische Fahrscheindrucker mindestens folgende Fahrausweise und, sofern nicht separat genannt, in allen Preisstufen:

- Einzelfahrscheine
- Tageskarten
- Mehrfahrtenkarten
- Monatskarten
- Baden-Württemberg Ticket

Etwaige Erweiterungen des Tarifsortiments sowie Strukturweiterungen bzw. -änderungen sind zu berücksichtigen.

Im Fahrscheindrucker sind neben dem Stadtbusnetz mindestens die von der Stadt Singen vorgegebenen häufig nachgefragten Zielorte zu hinterlegen. Mit dem Fahrscheindrucker müssen auf Anfrage die Fahrscheine aller Preisstufen ausgegeben werden können, auch wenn kein Zielort hinterlegt ist.

Defekte Fahrscheindrucker müssen unverzüglich ausgetauscht werden. Daher hat das Verkehrsunternehmen stets ein Ersatzgerät vorzuhalten. Notfahrscheine dürfen nur ausnahmsweise verkauft werden. Die Kosten hat der Verkehrsunternehmer zu tragen.

Das Hintergrundsystem der Fahrscheindrucker ist nach GoBS (= Grundsätze ordnungsmäßiger DV-gestützter Buchführungssysteme) und revisionssicher zu gestalten.

Sowohl die Fahrscheindrucker, die entsprechenden Fahrscheinrolinge und die elektronischen Fahrausweise (Chipkarten) werden dem Verkehrsunternehmen durch die Stadt Singen zur Verfügung gestellt.

Für **im Bedarfsverkehr eingesetzte Fahrzeuge** gelten folgende Anforderungen:

Vgl. Kapitel 4.1.6

#### **4.4.2 Entwerter**

Der Bordrechner im Einstiegsbereich der im Linienverkehr eingesetzten Fahrzeuge dient der Entwertung der Fahrausweise, dieser ist stets funktionsfähig zu halten.

## **4.5 Durchführung der Verkehrsleistung**

### **4.5.1 Betriebsstätte/Betriebsleitstelle**

Das Verkehrsunternehmen hat innerhalb von maximal 30 Minuten eine Ersatzbeförderung an jeder Haltestelle im Linienbündel sicherzustellen, falls eine Fahrt oder ein Fahrzeug ausfällt. Das Verkehrsunternehmen hat eine Betriebsleiterin bzw. einen Betriebsleiter nach §4 BOKraft oder eine Person vergleichbarer Fach-, Entscheidungs- oder Handlungskompetenz für den Verkehr im Linienbündel vorzusehen.

Das Verkehrsunternehmen hat eine Betriebsleitstelle zu benennen, die während und 30 Minuten vor der gesamten Betriebszeit ständig telefonisch bzw. über Betriebsfunk erreichbar ist und befugt ist, bei Betriebsstörungen über deren Behebung zu entscheiden und ggf. Maßnahmen zur Sicherung der Weiterbeförderung der Fahrgäste anzuordnen. Das Fahrpersonal ist kurzfristig über die aktuelle Verkehrssituation zu informieren. Dies umfasst auch die Überwachung der Anschlusssicherung Bus/Zug und Bus/Bus. Zu den sonstigen Betriebszeiten der Verkehre ist ein Bereitschaftsdienst mit Handlungskompetenz und Mobilfunkerreichbarkeit vorzuhalten.

Das Verkehrsunternehmen stellt die telefonische Erreichbarkeit eines Ansprechpartners für die Fahrgäste während und 30 Minuten vor der gesamten Betriebszeit sicher. Außerdem ist eine E-Mail-Adresse für die Kundenkommunikation einzurichten und im Internetauftritt des Verkehrsunternehmens anzugeben. Telefonnummer und E-Mail-Adresse sind der Stadt Singen zu übermitteln, so dass diese auf den haltestellenbezogenen Aushangfahrplänen kommuniziert werden können.

### **4.5.2 Beschwerdemanagement**

Die Annahme und Bearbeitung von Anregungen der Fahrgäste liegt im Verantwortungsbereich des Verkehrsunternehmens. Dieses hat hierfür eine Servicestelle einzurichten und vorzuhalten, welche während der Betriebszeiten zum Festnetzтариф telefonisch, per SMS und per E-Mail erreichbar ist und die Aufnahme und Bearbeitung von Beschwerden und Hinweisen gewährleistet und diese EDV-gestützt dokumentiert. Die Kontaktdaten des Verkehrsunternehmens sind in den eingesetzten Fahrzeugen sowie auf der Webseite des Verkehrsunternehmens und in den Fahrplänen darzustellen. Auch das Fahrpersonal muss Anregungen, soweit es die Betriebslage zulässt, entgegennehmen. Bei Beschwerden ist innerhalb drei Tagen ein erster Kontakt aufzunehmen und diese sind innerhalb von zwei Wochen abschließend zu bearbeiten. Der Stadt Singen ist die im Rahmen eines Qualitätsberichts dokumentierte Aufnahme und Bearbeitung der Beschwerden zur Verfügung zu stellen.

### **4.5.3 Betrieb, Verspätungs- und Störfallmanagement**

Das Verkehrsunternehmen hat die vorgegebenen Fahrpläne einzuhalten und einen pünktlichen Betrieb zu gewährleisten. Verfrühte Abfahrten sind an keiner Haltestelle zulässig. Die Fahrzeiten gelten als eingehalten, wenn die Fahrgäste nicht später als 3 Minuten über der Zeit an ihrer Ziel- oder Umsteige-Haltestelle ankommen.

Vom Unternehmen ist der vorgegebene Linienweg zwingend einzuhalten und darf nur in Sonderfällen (z. B. Unbefahrbarkeit von Straßenabschnitten) auf dem kürzest möglichen Weg verlassen werden.

Wettermeldungen, die Einfluss auf einen problemlosen Betriebsablauf haben, sind vorausschauend zu beurteilen und mit der Stadt Singen abzustimmen. Bei notwendiger Betriebseinstellung ist die Stadt Singen unverzüglich zu benachrichtigen.

Im Falle von Baustellen ist das Verkehrsunternehmen für das Umleitungsmanagement zuständig.

Alle Fahrzeuge sind für einen reibungslosen Betriebsablauf mit Funk oder ähnlichen Kommunikationsmitteln auszustatten, um eine notwendige Kommunikation zwischen den Fahrzeugen sowie zur Betriebsleitstelle sicherstellen zu können.

Bei allen relevanten Betriebsstörungen – unabhängig von der Dauer bzw. des Zeitvorlaufs – ist das Verkehrsunternehmen verpflichtet Fahrgäste, die Stadt Singen und VHB unverzüglich zu informieren.

Im Detail sind folgende Regelungen stets einzuhalten:

#### **a) Absehbare Betriebsstörungen und Änderungen zum Normalfahrplan**

Als absehbare Betriebsstörungen und Änderungen zum Normalfahrplan gelten z. B. geplante Umleitungen, Baustellen, unterjährige Veränderungen des Verkehrsangebotes, die acht Tage oder länger vorab bekannt sind. Dabei hat sich das Verkehrsunternehmen stets mit der Stadt Singen abzustimmen und folgendes Vorgehen zu befolgen:

##### **• Datenübermittlung**

- Es sind Ersatz-/Baustellenfahrpläne zu erstellen. Hierbei sind Schulanfangs- und -endzeiten sowie Anschlussbeziehungen weiterhin zu beachten.
- Die Soll-Fahrplandaten sind mit angemessener Vorlaufzeit von 14 Tagen bis deren Inkrafttreten (bei kürzerer Vorlaufzeit entsprechend angepasst) an die NVBW zu senden.
- Die Übermittlung der Fahrplandaten an NVBW hat ausschließlich digital in einem standardisierten Format (VDV 452, DINO etc.) vollständig und einmalig in Endversion zu erfolgen. Die digitale Vorlage für das VDV 452 Format ist bei der NVBW anzufragen.
- Bei erstmalig angefahrenen Ersatzhaltestellen ist die exakte Lage der Steige je Fahrtrichtung in eine Karte (z. B. Bayern Atlas, Google Maps) einzuzeichnen und samt Koordinaten als digitales Dokument per E-Mail an die NVBW mit zu versenden.

##### **• Textübermittlung**

Das Verkehrsunternehmen hat zu Kundeninformationszwecken einen kurzen Text für die Stadt Singen zu erstellen, der alle folgenden Inhalte aufweist:

- Ursache der Fahrwegänderung
- Liniennummer

- Zeitraum der Sperrung mit Anfang und Ende
- betroffene Haltestelle(n)
- Ersatzhaltestelle(n)
- Fahrzeitanpassungen im Fahrplan.

Der vorgefertigte Text muss digital als maschinenlesbare Word-Datei an die Stadt Singen versendet werden. Eingescannte Dokumente, Briefe, Bilder oder Faxnachrichten werden nicht akzeptiert.

- **Fahrgastinformation**

Das Verkehrsunternehmen informiert die Fahrgäste vor Ort, in den Fahrzeugen und über die Aushänge an den Haltestellen in geeigneter Weise. Ersatzaushangfahrpläne sind spätestens eine Woche vor deren Inkrafttreten zu kommunizieren.

**b) Nicht absehbare, kurzfristige Betriebsstörungen**

Bei kurzfristig angekündigten Maßnahmen (7 Tage oder weniger) hat das Verkehrsunternehmen die Fahrgäste einen Tag nach Bekanntgabe des Ereignisses über Art, Auswirkung und voraussichtliche Dauer der Störung zu informieren.

Außerdem ist die Stadt Singen zeitnah über die Störungen zu informieren. Dies hat wie bei absehbaren Störungen mindestens über eine Textmitteilung zu erfolgen (s. oben). Die Fahrgäste sind dabei unverzüglich über die Störungen und Ersatzverkehre über Informationen im Bus, Internet, ggf. auch über Printmedien oder Radio zu informieren.

**c) Fahrzeugreserve**

Bei Betriebsstörungen, die eine große Verspätung oder einen Fahrtausfall zur Folge haben, ist vom Verkehrsunternehmen die Weiterbeförderung der Fahrgäste durch Ersatz-/Reservefahrzeuge nach spätestens 30 Minuten zu gewährleisten. Um dies bewerkstelligen zu können, ist eine angemessene Fahrzeugreserve vorzuhalten.

**d) Sonstiges**

Sonstige schwerwiegende Störungen (z. B. Belästigung von Fahrgästen) sind der Stadt Singen kurzfristig mitzuteilen.

**4.5.4 Fundsachen**

In den Verkehrsmitteln liegen gelassene Fundsachen sind vom Verkehrsunternehmen zu verwalten und innerhalb 48 Stunden unter Angabe von Fundtag, -zeit und -ort an das Fundamt der Stadt Singen weiterzugeben.

**4.5.5 Fahrgastzählungen**

Um die Fahrgastzahlen laufend zu überprüfen sowie um verschiedene planerische Fragestellungen bearbeiten zu können, sind regelmäßige Fahrgastzählungen erforderlich.

Die notwendige Technik (i.S.v. AFZS-Geräte) wird von der Stadt Singen beigestellt. Das Verkehrsunternehmen hat diese Geräte entsprechend in den im Linienverkehr eingesetzten Fahrzeugen zu verbauen.

#### **4.6 Sozialstandards**

Öffentliche Dienstleistungsaufträge im Bereich des öffentlichen Personenverkehrs auf Straße und Schiene, wie der hier in Rede stehende öffentliche Dienstleistungsauftrag, dürfen nach dem Landestarifreue- und Mindestlohngesetz (LTMG) nur an Unternehmen vergeben werden, die sich verpflichten, ihren Beschäftigten bei der Ausführung der Leistung mindestens die Arbeitsbedingungen einschließlich des Entgelts nach einem einschlägigen und repräsentativen Tarifvertrag zu gewähren.

Das Landestarifreue- und Mindestlohngesetz ist unter folgendem Link abrufbar: [https://www.landesrecht-bw.de/bsbw/document/jlr-Tarift\\_MindLohnGBWrahmen](https://www.landesrecht-bw.de/bsbw/document/jlr-Tarift_MindLohnGBWrahmen)

#### **4.7 Verbindliche Zusicherung**

Nach § 13 Abs. 2a Satz 2 PBefG sind auf einen eigenwirtschaftlichen Betrieb gerichtete Anträge zu versagen, wenn der Genehmigungsantrag die in der Vorabbekanntmachung und die in dem vorliegenden, ergänzenden Dokument beschriebenen Anforderungen nicht erfüllt oder sich nur auf Teilleistungen bezieht und die zuständige Behörde kein Einvernehmen zu den Abweichungen erteilt.

Abweichend davon ist die Genehmigung gemäß § 13 Abs. 2a Satz 3 PBefG zu erteilen, wenn der beantragte und in seinen Bestandteilen verbindlich zugesicherte Verkehr mindestens dem bisherigen Verkehrsangebot entspricht und darüber hinaus von den in der Vorabbekanntmachung beschriebenen weitergehenden Anforderungen zur Sicherstellung der ausreichenden Verkehrsbedienung nur unwesentlich abweicht.

Als verbindlich zugesichert gelten nur Verkehrsleistungen, die im Genehmigungsantrag gemäß § 12 Abs. 1a PBefG als solche bezeichnet werden und inhaltlich so bestimmt sind, dass daraus eine verlässliche und vollständige Bedienung zu den genannten Anforderungen abgelesen werden kann. Daher erwartet die Stadt Singen im Falle eines auf einen eigenwirtschaftlichen Betrieb gerichteten Genehmigungsantrags, dass dieser mit der Zusicherung verbunden wird, durch einen Qualitätssicherungsvertrag mit der Stadt Singen die Einhaltung o.g. Standards zu vereinbaren und der Stadt Kontrollbefugnisse und entsprechende Sanktionsmöglichkeiten einzuräumen. Diesbezüglich wird auf § 15 Abs. 3 Satz 2 PBefG hingewiesen.

## 5 Anlagen

- Anlage 1      Qualitäten und Anforderungen im Stadtbusverkehr der Stadt Singen
- Anlage 2      Datenblatt Halteplatte
- Anlage 3      Technisches Datenblatt
- Anlage 4      Verkabelungsplan Fahrscheindrucker
- Anlage 5      Anforderungen Fahrgastinformationen
- Anlage 6      Multifunktionsanzeige Anschlussinformation im Fahrzeug



## Qualitäten und Anforderungen im Stadtbusverkehr der Stadt Singen

Stand: April 2026

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>3</b>
1.1	Ziele der Stadt Singen .....	3
1.2	Rahmenbedingungen: Stadtbusverkehr im Kontext .....	4
<b>2</b>	<b>Untersuchungsraum.....</b>	<b>5</b>
2.1	Raumstrukturanalyse .....	5
2.2	Bestandsaufnahme ÖPNV .....	7
2.2.1	<i>Regionalverkehr</i> .....	7
2.2.2	<i>Stadtbusverkehr</i> .....	8
2.2.3	<i>Fahrgastnachfrage Stadtbusverkehr</i> .....	10
2.2.4	<i>Wichtige Relationen</i> .....	12
<b>3</b>	<b>Barrierefreiheit .....</b>	<b>13</b>
3.1	Belange der Barrierefreiheit .....	13
3.2	Umsetzung der Barrierefreiheit .....	13
<b>4</b>	<b>Qualitätsanforderungen.....</b>	<b>14</b>
4.1	Erreichbarkeit.....	14
4.2	Erschließung .....	15
4.3	Bedienungsqualität.....	15
4.4	Anforderungen an Fahrzeuge.....	16
4.4.1	<i>Barrierefreiheit</i> .....	16
4.4.2	<i>Umweltstandards</i> .....	16
4.4.3	<i>Außengestaltung</i> .....	17
4.4.4	<i>Weitere Anforderungen</i> .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
4.5	Anforderungen an die Haltestellen .....	17
4.5.1	<i>Barrierefreiheit</i> .....	17
4.5.2	<i>Information</i> .....	19
4.5.3	<i>Komfort</i> .....	19
4.6	Weitere Qualitätsanforderungen.....	19
4.6.1	<i>Fahrpersonal</i> .....	19
4.6.2	<i>Vertrieb und Tarif</i> .....	20
4.6.3	<i>Kommunikation und Marketing</i> .....	20
4.6.4	<i>Pünktlichkeit</i> .....	20

<b>5</b>	<b>Angebotsbewertung Status quo</b>	<b>21</b>
5.1	Linie 1	22
5.2	Linie 2	22
5.3	Linie 3	23
5.4	Linie 4	23
5.5	Linie 5	24
5.6	Linie 6	24
5.7	Linie 7	25
5.8	Linie 9	25
5.9	Linie 10	26
<b>6</b>	<b>Möglicher Linienausbau</b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>Wirkung und Bewertung</b>	Fehler! Textmarke nicht definiert.
<b>8</b>	<b>Umsetzung</b>	<b>28</b>
8.1	Linienbündelkonzept	28
8.2	Umsetzungsschritte	28
	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>29</b>
	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>30</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Ziele der Stadt Singen

Mobilität ist eine grundlegende Aufgabe der Daseinsvorsorge und eine unverzichtbare Voraussetzung für das Funktionieren von Gesellschaft und Wirtschaft sowie deren Weiterentwicklung. Jedoch bringt der mit der Mobilität einhergehende Verkehr auch negative Folgeerscheinungen für die Umwelt mit sich und erzeugt zudem hohe Kosten. Eine möglichst optimale Entwicklung der Verkehrssysteme erfolgt somit nicht immer konfliktfrei. Zentrale Herausforderungen der kommenden Jahre, die sich zum Teil bereits heute auf das Verkehrssystem niederschlagen, sind die Stabilität der Wirtschaft, Auswirkungen des demografischen Wandels, der Klimaschutz sowie das damit einhergehende Bestreben einer Verringerung von Luftschadstoffen und Lärmemissionen. Der Stadtbus Singen möchte einen wichtigen Beitrag zur Bewältigung dieser Herausforderungen liefern.

Während durch individuelle Verkehrsmittel (Fuß, Fahrrad, Pkw) eine flächendeckende Erschließung des gesamten Stadtgebietes und darüber hinaus für jede beliebige Verbindung gewährleistet wird, kann der Stadtbusverkehr bzw. der ÖPNV diese Ansprüche nur bedingt befriedigen. Die Grundversorgung durch den ÖPNV ist im gesamten Stadtgebiet unter wirtschaftlichen und verkehrlichen Erwägungen zu gewährleisten.

Zentrale Anforderung bei der Ausgestaltung des Stadtbus-Angebots ist die leichte, einfache und bequeme Nutzbarkeit des Systems für die Menschen – egal ob in Singen wohnend, auf der Durchreise befindlich, als in Singen arbeitende Person oder als Gast.

Zielsetzung der hier festgelegten Qualitäten und Anforderungen im Stadtbusverkehr ist im Wesentlichen ein weiterer kontinuierlicher quantitativer und qualitativer Ausbau des Stadtbussystems – angepasst an die Entwicklung der Stadt und an die Entwicklungen im Regionalbusverkehr – als echte Alternative zum eigenen Pkw. Zukünftige Siedlungsgebiete, geplante Gewerbe- oder Sondergebiete sowie weitere relevante Ziele in Singen sollen durch den Stadtbus erschlossen und an die Stadt angebunden werden. Dabei werden die Änderungen des Regionalbusverkehrs berücksichtigt und mit eingebunden, um eine optimale Verflechtung mit dem Stadtbus zu gewährleisten.

## **1.2 Rahmenbedingungen: Stadtbusverkehr im Kontext**

Die Stadt Singen handelt nach § 6 Abs. 1 Satz 2 ÖPNVG BaWü. Die Befugnis als zuständige Behörde ergibt sich aus § 6 Abs. 3 Satz 2 ÖPNVG BaWü.

Das Stadtbussystem ist in den VHB (Verkehrsverbund Hegau Bodensee) integriert. Daher sind die allgemeinen Zielvorgaben und Qualitätsstandards, die im Assoziierungsvertrag zwischen Verbundgesellschaft und den jeweiligen Verkehrsunternehmen aufgeführt werden, einzuhalten.

Die Aufstellung der „Qualitäten und Anforderungen im Stadtbusverkehr Singen“ wurden in Anlehnung an § 8 PBefG (Personenbeförderungsgesetz) und Art. 11 BW-ÖPNVG sowie Art. 2a VO (EG) Nr. 1370/2007 formuliert.

## 2 Untersuchungsraum

### 2.1 Raumstrukturanalyse

Die Stadt Singen mit über 49.000 Einwohnern ist die zweitgrößte Stadt im Landkreis Konstanz. Sie liegt etwa 30 km nordwestlich von Konstanz und 20 km nordöstlich von Schaffhausen (Schweiz) mitten im Hegau. Neben dem Kernstadtbereich gibt es folgende umliegende Ortsteile (Einwohnerzahlen mit Stand Dezember 2023):

Tabelle 1: Einwohnerzahl Ortsteile

Ortsteil	Einwohnerzahl
Beuren a.d. Aach	1.513
Bohlingen	1.957
Friedingen	1.527
Hausen a.d. Aach	890
Schlatt u. Krähen	1.076
Überlingen a. Ried	1.957

Der Kernstadtbereich umfasst 40.925 Einwohnerinnen und Einwohner, die Gesamtstadt umfasst 49.705 Einwohnerinnen und Einwohner.

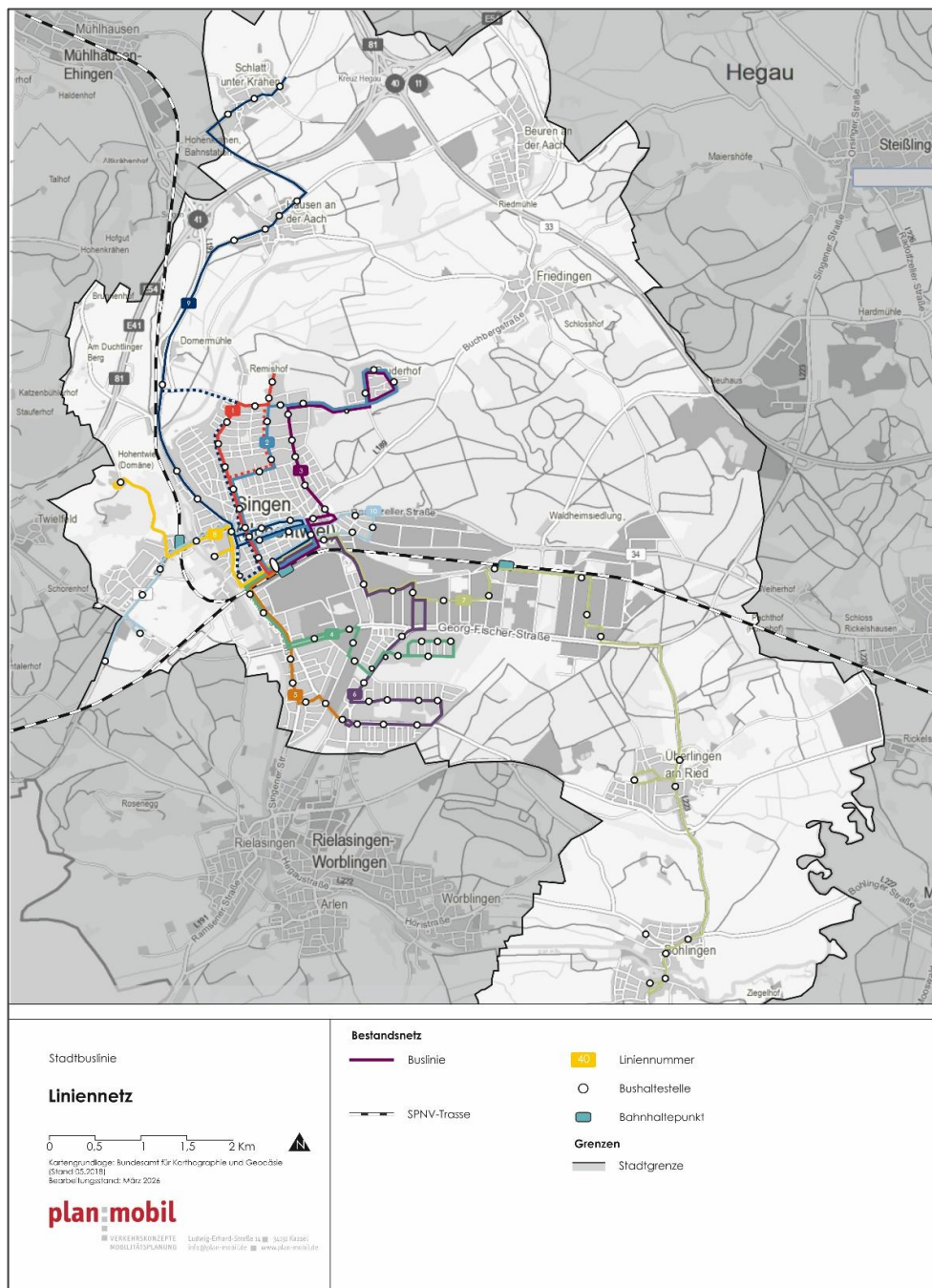
Abbildung 1: Einwohner der Stadt Singen nach Altersjahren (Stand 31.12.2023)



Quelle 1: <https://www.singen.de/informieren/unsere-stadt/singen-in-zahlen>

Singen wächst – seitens der Einwohnerinnen und Einwohner, aber auch hinsichtlich der zur Verfügung stehenden Arbeitsplätze. Zurzeit sind mehrere Wohn-, Gewerbe- und Sondergebiete bereits in Bau, Teilabschnitte schon bezogen bzw. in Planung. Das betrifft vor allem Bereiche in den Ortschaften und an den Randlagen des Kernstadtbereichs. Durch diese derzeit durchgeführte bzw. zukünftige bauliche Entwicklung entstehen neue Gebiete, die es aufgrund mangelnder Haltestellen (und damit einem Erschließungsdefizit) abzudecken und zu erschließen gilt.

Abbildung 2: Liniennetzplan Stadtverkehr Singen im Status quo



## 2.2 Bestandsaufnahme ÖPNV

### 2.2.1 Regionalverkehr

Der Landkreis Konstanz (LK KN) ist Aufgabenträger für den allgemeinen öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). In diesem Fall hat der Landkreis die Aufgabe der Planung, Organisation und Sicherstellung an die betreffende Kommune übertragen.

Eine sinnvolle Verflechtung von Regionalverkehrslinien des Landkreises Konstanz und des Stadtbussystems Singen ist dabei ein wichtiger Schwerpunkt. Veränderungen, die sich im Regionalbusverkehr seit Dezember 2023 ergaben und in Zukunft ergeben werden, sind daher für das Stadtbussystem zu berücksichtigen. Das gilt auch für Entwicklungen im Regionalverkehr des Verkehrsverbundes Hegau Bodensee.

Nachfolgend werden die einbrechenden Regionalbuslinien mit ihrem Laufweg und Taktdichte aufgeführt:

- Linie 33 im T60: Singen ZOB - Rielasingen - Ramsen - Hemishofen - Stein am Rhein
- Linie 205<sup>1</sup> im T120: Singen ZOB – Böhringen – Radolfzell Bahnhof – Böhringen – Singen ZOB
- Linie 300 im T60: Singen ZOB – Twielfeld – Hilzingen – Riedheim – Storzeln – Schlatt a.R. – Binningen – Büßlingen – Beuren a.R. – Blumenfeld – Tengen und zurück
- Linie 302 im T60: Singen ZOB – Twielfeld – Hilzingen – Duchtlingen – Weiterdingen – Welschingen – Neuhausen – Anselfingen – Engen und zurück
- Linie 306<sup>2</sup> im T60: Singen/Schlatt u.K. – Mühlhausen – Ehingen – Engen – Aach – Volkertshausen – Beuren a.d.A. – Friedingen – Hausen a.d.A. – Schlatt u.K. und zurück
- Linie 400 im T30: Singen ZOB – Friedingen – Beuren a.d.A. – Volkertshausen – Steißlingen – Volkertshausen – Aach – Engen – Aach – Eigeltingen – Orsingen – Nenzingen – Stockach und zurück
- Linie 401 im T30/T60: Singen ZOB – Steißlingen – Orsingen – Nenzingen – Orsingen – Wahlwies – Stockach und zurück
- Linie 402 im T30: Singen ZOB – Rielasingen – Arlen – Rielasingen – Worblingen – Bohlingen – Moos – Gaienhofen und zurück
- Linie 403<sup>3</sup>: Singen ZOB – Rielasingen – Gottmadingen – Randegg – Gailingen – Büsingen und zurück

---

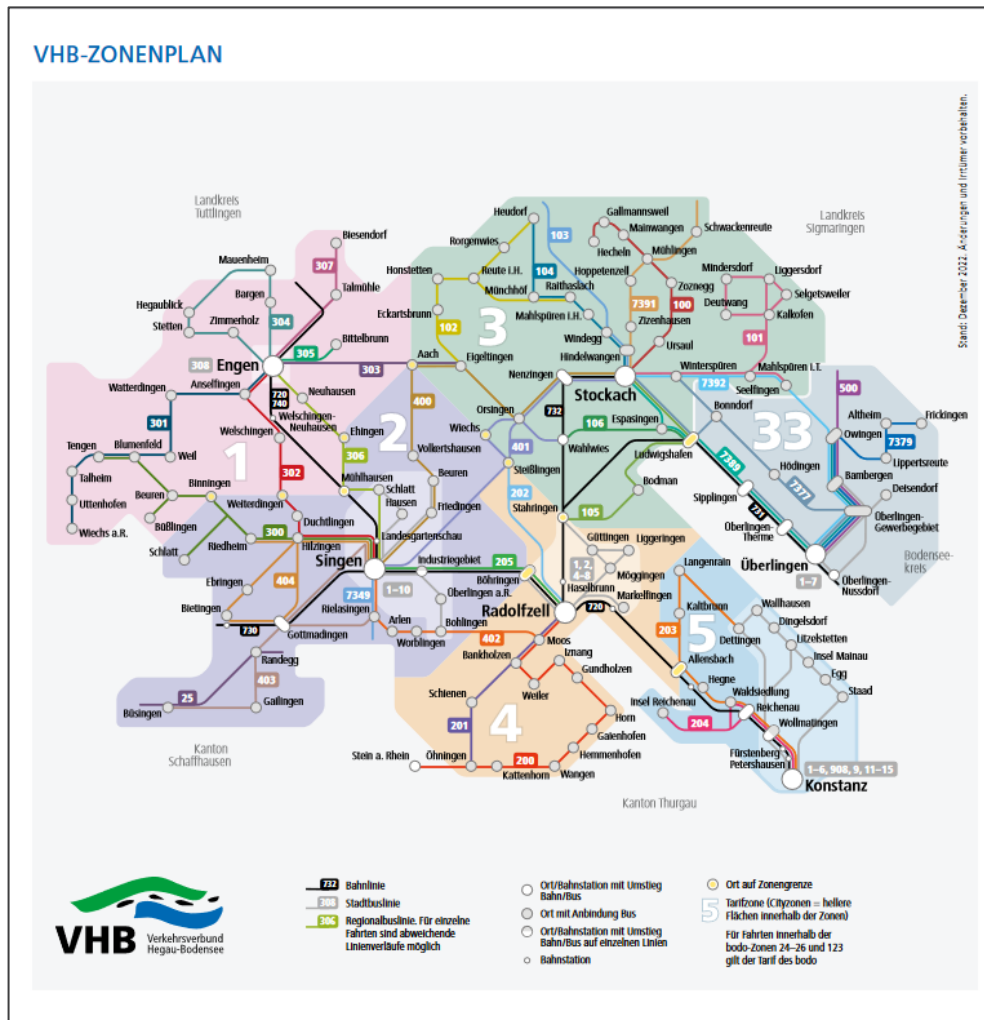
<sup>1</sup> T120 = Zweistundentakt, T60 = Stundentakt, T30 = Halbstundentakt

<sup>2</sup> Schülerverkehr für Grundschulen in Beuren und Friedingen

<sup>3</sup> Schülerverkehr Singen – Gottmadingen – Singen

- Linie 404: Singen ZOB – Twielfeld – Gottmadingen – Bietingen – Ebringen – Gottmadingen – Hilzingen – Riedheim und zurück

Abbildung 3: Regionalverkehr in und um die Stadt Singen



Quelle 2: VHB, VHB Zonenplan Hegau Bodensee; [www.vhb-info.de/fileadmin/Seiten/Zonenplaene/VHB\\_Tarifzonen.pdf](http://www.vhb-info.de/fileadmin/Seiten/Zonenplaene/VHB_Tarifzonen.pdf) (Stand: 2022)

## 2.2.2 Stadtbusverkehr

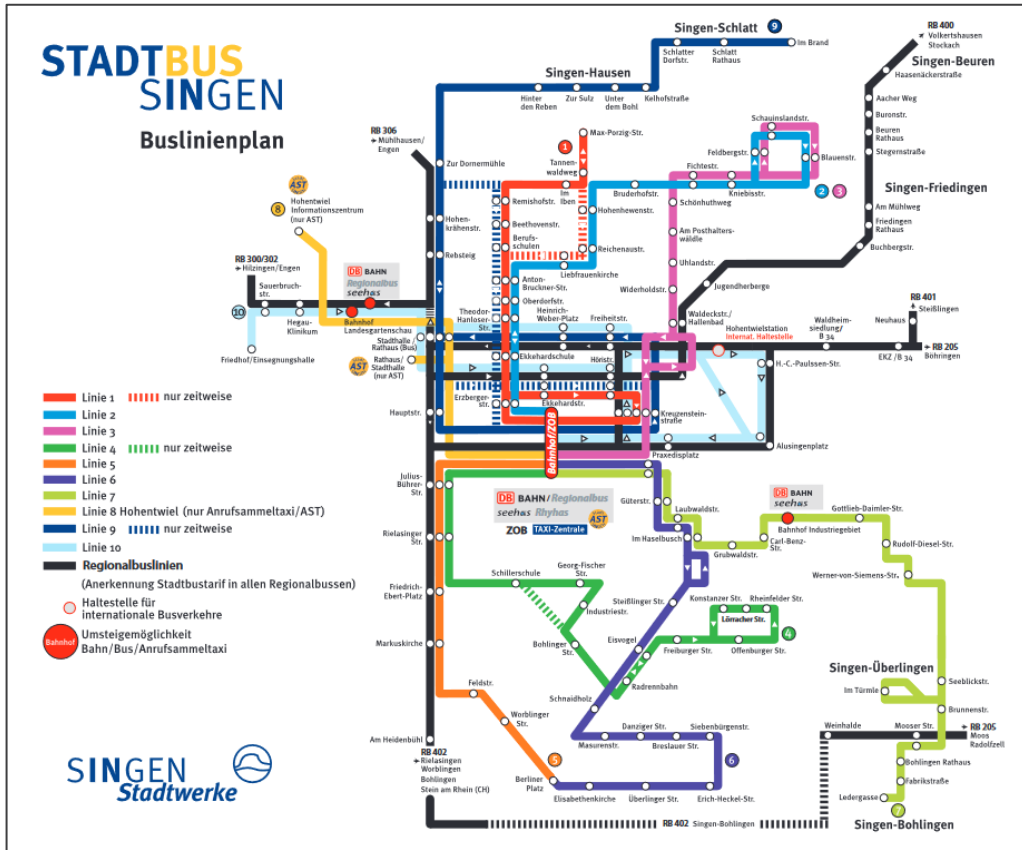
Insgesamt 10 Stadtbuslinien verbinden die Ortsteile Singens und den Kernstadtbereich unter- und miteinander. Alle Linien führen über den Hauptknotenpunkt „ZOB“, wo Umstiegsmöglichkeiten untereinander und zum Teil auch zum Regionalverkehr bestehen. Der Großteil der Stadtbuslinien sind als Ringverkehre in eine Richtung eingerichtet.

<sup>4</sup> Schülerverkehr Singen – Gottmadingen – Singen

Nachfolgend sind die Stadtbuslinien und ihre Laufwege entsprechend aufgeführt:

- Linie 1: Bahnhof - Erzbergerstr. - Anton-Bruckner-Str. - Max-Porzig Str. und zurück
- Linie 2: Bahnhof - Erzbergerstr. - Liebfrauenkirche - Hohenhewenstr. - Feldbergstr. und zurück
- Linie 3: Bahnhof - Kreuzensteinstr. - Am Posthalterswäldle - Feldbergstr. und zurück
- Linie 4: Bahnhof - Rielasinger Str. - Georg-Fischer- Str. - Freiburger Str. (-Konstanzer Str.) und zurück
- Linie 5: Bahnhof - Rielasinger Str. - Worblinger Str. - Berliner Platz und zurück
- Linie 6: Bahnhof - Güterstr. - Steißlinger Str. - Masurenstr. - Berliner Platz und zurück
- Linie 7: Bahnhof - Bf Industriegebiet - Überlingen/R. - Bohlingen und zurück
- Linie 9: Bahnhof - Hausen a.d.A. - Schlatt u.Kr. und zurück
- Linie 10: Bahnhof - Kreuzensteinstr. - Klinikum - Friedhof und zurück

Abbildung 4: Liniennetzplan der Stadtbuslinien und relevante Regionalbuslinien in der Stadt Singen



Quelle 3: Stadtwerke Singen, <https://www.stadtwerke-singen.de/wp-content/uploads/Bplan2024.pdf> (Stand: 2024)

In den Randzeiten besteht ein flächendeckender AST-Verkehr in den Zeiten, in denen der Stadtbus nicht verkehrt:

Die Bedienzeiten des AST-Verkehrs sind unter folgendem Link abrufbar:  
<https://www.stadtwerke-singen.de/wp-content/uploads/Fahrplan-Nachttaxi-ab-01.07.2025.pdf>

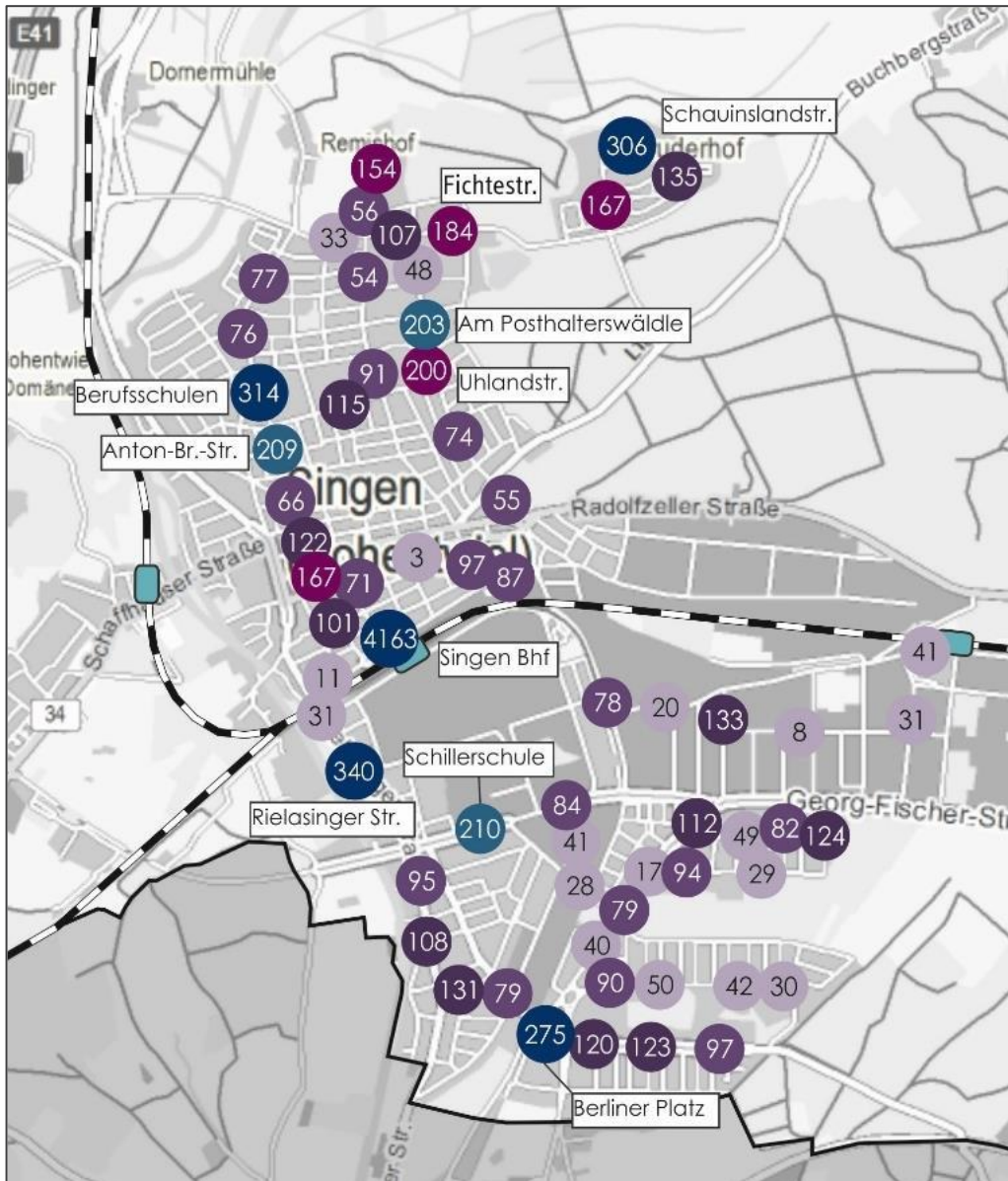
### 2.2.3 Fahrgastnachfrage Stadtbusverkehr

Am stärksten frequentiert werden die Haltestellen Singen ZOB, Berufsschulen, Schauinslandstraße und Rielasinger Straße mit deutlich über 300 Einsteigenden pro Tag; dabei ist die Haltestelle Singen ZOB als Verknüpfungspunkt noch deutlich stärker frequentiert (ca. >4.100).

Weitere Haltestellen mit über 200 Einsteigenden am Tag sind Berliner Platz und Schillerschule im Süden sowie Anton-Bruckner-Straße und Am Posthalterwäldle im Norden der Stadt. Die umliegenden Ortsteile wie Schlatt u.K., Hausen a.d.A., Bohlingen oder Überlingen a.R. weisen deutlich geringere Fahrgastzahlen auf.

Dabei ist zu beachten, dass sich die Einsteigerzahlen lediglich auf den Stadtbusverkehr beziehen, auch wenn Haltestellen zusätzlich vom Regionalverkehr bedient werden und zum Teil auf Hochrechnungen beruhen.

Abbildung 5: Einsteigerzahlen im Stadtbusverkehr 2018 (Machbarkeitskonzept plan:mobil 2022)



Quelle 4: Machbarkeitskonzept zur Umsetzung von ÖPNV-Maßnahmen des Mobilitätskonzeptes Singen 2030, plan:mobil 07.09.22

## 2.2.4 Wichtige Relationen

Innerhalb der Kernstadt stellt die Haltestelle Singen ZOB die Haltestelle mit den meisten Ein- und Aussteigern dar und ist damit wichtigste Start- bzw. Zielhaltestelle für Fahrgastrelationen. Die stärksten Quelle-Ziel-Verbindungen sind vorrangig Relationen von und zur Haltestelle Singen ZOB. Diese kommen von bzw. gehen nach: Max-Porzig-Straße, Feldbergstraße, Freiburger Straße, Berliner Platz, Überlingen am Ried/Bohlingen, Hausen an der Aach/Schlatt unter Krähen und Friedhof.

Auch zu und von den umliegenden Ortsteilen sind die wichtigsten Relationen Verbindungen von und zur Haltestelle Singen ZOB bzw. zu weiteren Haltestellen in der Kernstadt (v.a. Berufsschulen, Julius-Bührer-Straße, Industriebahnhof). Bei einer Prüfung der Fahrgastnachfrage der Ortsteile untereinander sind die wichtigsten Relationen Ledergasse – Im Türmle sowie Schlatt Rathaus – Zur Sulz. Dabei werden diese aufgeführten Relationen im Durchschnitt von unter fünf Personen am Tag gefahren.

## **3 Barrierefreiheit**

### **3.1 Belange der Barrierefreiheit**

Neben dem PBefG (§ 8 Abs. 3 PBefG) und dem ÖPNVG (Art. 4 Abs. 3 und Abs. 8 BW-ÖPNVG) sind im Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen (BGG) Anforderungen zur barrierefreien Gestaltung des ÖPNV festgelegt.

Gemäß § 8 Abs. 2 des Behindertengleichstellungsgesetzes (BGG) vom 01. Mai 2002 ist die „Herstellung von Barrierefreiheit in den Bereichen Bau und Verkehr“ zu gewährleisten. Dort heißt es: „Sonstige bauliche oder andere Anlagen, öffentliche Wege, Plätze und Straßen sowie öffentlich zugängliche Verkehrsanlagen und Beförderungsmittel im Öffentlichen Personenverkehr sind nach Maßgabe der einschlägigen Rechtsvorschriften des Bundes barrierefrei zu gestalten. Weitergehende landesrechtliche Vorschriften bleiben unberührt.“

Barrierefreiheit wird im § 4 BGG wie folgt definiert: „Barrierefrei sind bauliche und sonstige Anlagen, Verkehrsmittel, technische Gebrauchsgegenstände, Systeme der Informationsverarbeitung, akustische und visuelle Informationsquellen und Kommunikationseinrichtungen sowie andere gestaltete Lebensbereiche, wenn sie für behinderte Menschen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar sind.“

Der Stadt hat die Belange der in ihrer Mobilität oder sensorisch eingeschränkten Menschen mit dem Ziel zu berücksichtigen, für die Nutzung des öffentlichen Personennahverkehrs bis zum 1. Januar 2022 eine vollständige Barrierefreiheit zu erreichen. Die genannte Frist gilt nicht, sofern Ausnahmen konkret benannt und begründet werden.

### **3.2 Umsetzung der Barrierefreiheit**

In der konsequenten Umsetzung des BGG (§ 4) umfasst die Barrierefreiheit grundsätzlich alle Benutzergruppen mit eingeschränkter Mobilität (z. B. auch hochbetagte Nutzende, gehörlose Personen, greifbehinderte Personen, Personen mit Konzentrations- und Orientierungsbeeinträchtigung).

„Barrierefreiheit“ bleibt ein Prozess und wird sich auch in Zukunft mit dem Stand der Technik weiterentwickeln. Die Schaffung der „Barrierefreiheit“ ist auch immer ein planerischer Kompromiss der verschiedenen Anforderungen der unterschiedlich mobilitätseingeschränkten Fahrgäste. Der Anspruch ist somit, ein Optimum für möglichst viele Menschen zu erreichen. Die Schaffung der Barrierefreiheit im ÖPNV dient dabei nicht nur den Nutzenden mit Beeinträchtigungen, sondern allen Fahrgästen.

Mit der Formulierung entsprechender Qualitäten für den Stadtbusverkehr Singen wird in Anlehnung an § 8 Abs. 3 PBefG „Förderung der Verkehrsbedienung und Ausgleich der Verkehrsinteressen im öffentlichen Personennahverkehr“ aufgezeigt, wie die Barrierefreiheit im Stadtbusverkehr umgesetzt werden soll.

## 4 Qualitätsanforderungen

### 4.1 Erreichbarkeit

Gemäß der Baden-Württembergischen Leitlinie zur Nahverkehrsplanung sollen Teilflächen ab 500 Einwohner innerhalb von 40 Minuten Reisezeit (als formulierter Grenzwert) ihr jeweiliges Gemeindezentrum erreichen. Der anzustrebende Richtwert geht von Teilflächen ab 200 Einwohnern (in Bezug auf Gebiete, die mehr als 3 -5 Straßenkilometer vom Stadtzentrum entfernt liegen) und einer Reisezeit von 30 Minuten aus. Die Qualitätsanforderung für den Stadtbusverkehr wird entsprechend des Richtwerts formuliert, so dass die „**Erreichbarkeit der Innenstadt Singen innerhalb von 30 Minuten Reisezeit (d.h. ÖPNV + Fußweg + ggf. Umsteigezeit)**“ als Qualitätsanforderung für den Stadtbusverkehr in Singen definiert wird.

Dabei sollen folgende Richtwerte bzgl. der Umsteigevorgänge gelten:

Tabelle 2: Umsteigevorgänge

Relation	Max. Umsteigevorgänge
Ortsteile - Innenstadt (Singen ZOB)	1
Kernstadt - Innenstadt (Singen ZOB)	0
Ortsteile - Ortsteile	1
Kernstadt - Kernstadt	1

Ebenfalls in der Baden-Württembergischen Leitlinie zur Nahverkehrsplanung wird der Grenzwert formuliert, dass diese Teilflächen Anschlussmöglichkeiten (Weiterfahrt innerhalb von 60 Minuten) Richtung Nord- bzw. Südzentrum erhalten sollen, die sie innerhalb 90 Minuten erreichen sollen. Als Richtwert wird die Anbindung an das Süd- bzw. Nordzentrum innerhalb 60 Minuten genannt. Singen selbst ist Mittelzentrum, so dass die oben formulierten Anforderungen sich auf die Erreichbarkeit der Innenstadt Singen beziehen und damit sowohl Grenz- als auch Richtwert übererfüllen.

Für Relationen zum nächsten Nordzentrum gilt Folgendes: Der Stadtbusverkehr Singen ist lediglich für Fahrten im Stadtgebiet zuständig. Die letztendliche Erreichbarkeit von Radolfzell bzw. Konstanz (als Teil der Metropolregion) ist Aufgabe des Landkreises Konstanz; allerdings sieht es die Stadt Singen als Aufgabe des Stadtbusverkehrs, im Rahmen des vertakteten Stadtbusverkehrs unter Berücksichtigung der Busbelegung v.a. im Bereich „Singen ZOB“ Anschlussmöglichkeiten zum Regionalverkehr Richtung Metropolregion zu schaffen bzw. weitere Wünsche und Umsetzungsmöglichkeiten mit dem Landkreis Konstanz zu besprechen.

Ebenso relevant für die Verbindungsqualität ist neben der Reisedauer auch die Anzahl der Umsteigevorgänge.

## 4.2 Erschließung

In Anlehnung an den Nahverkehrsplan des Landkreises Konstanz wird ein Erreichbarkeitsradius von 500 Metern als Grenzwert definiert, d.h. im Stadtgebiet Singen soll innerhalb von 500 Metern Luftlinie die nächste Haltestelle erreicht werden (bezogen auf bebaute Gebiete). Laut Leitlinie zur Nahverkehrsplanung gilt diese Anforderung als erfüllt, wenn mindestens 80% der Bevölkerung in diesen 500-Meter-Radien wohnt.

In Anlehnung an den Nahverkehrsplan des Landkreises Konstanz werden Erschließungsstandards definiert. Hierbei wird zwischen den Verkehrsträger differenziert. Für das Stadtgebiet Singen wird in der Konsequenz ein Grenzwert (i.S.v. Erschließungsradius) von 300 Metern in der Luftlinie definiert

## 4.3 Bedienungsqualität

Die Kombination der Anforderung an die Bedienungshäufigkeit (d.h.: Taktfolge innerhalb eines Betriebszeitfensters) und der definierten Verkehrszeiten beschreibt die Bedienungsqualität des ÖPNV.

Für die Festlegung der Verkehrszeiten werden tageszeittypische Strukturen von Wirtschaft und Bevölkerung berücksichtigt. Als Antwort auf die stetige Flexibilisierung von Arbeitszeiten („New Work“), die vor allem auch bei Global Playern, wie sie in Singen ansässig sind, zu finden sind, sowie auf ausdifferenzierte Schulschlusszeiten und als Antwort auf die Belange von Kundenströmen, Teilzeit- und Schichtarbeitenden hat die Stadt Singen eine werktäglich durchgehende Normalverkehrszeit (NVZ) von 04:30 Uhr bis 21:00 Uhr definiert. An Samstagen kommt die von 06:30 Uhr bis 20:00 Uhr definierte Schwachverkehrszeit (SVZ) zum Tragen. An Sonn- und Feiertagen kommt die von 10:00 Uhr bis 19:30 Uhr definierte Schwachverkehrszeit (SVZ) zum Tragen.

In Anlehnung an den Nahverkehrsplan Konstanz, der die Kernstadt Singen der Kategorie „Verkehrsachse Typ 2“ und die umliegenden Ortsteile der Kategorie „Ländlicher Raum“ zugeordnet hat, wird folgende Anforderung an die Bedienungshäufigkeit für die Stadt Singen formuliert.

Tabelle 3: Bedienungshäufigkeiten für den Stadtbusverkehr

Relation Start	Relation Ziel	NVZ	SVZ
<b>Kernstadt SIN</b>	Innenstadt (Singen ZOB)	T15 / T30	T30 / T60
<b>Kernstadt SIN</b>	Radolfzell bzw. Konstanz	Aufgabe Regionalverkehr	
<b>Ortsteile &gt; 1.000 Ew.</b>	Innenstadt (Singen ZOB)	T60	T 60

Relation Start	Relation Ziel	NVZ	SVZ
<b>Ortsteile &lt; 1.000 Ew.</b>	Innenstadt (Singen ZOB)	T60	T60
<b>Ortsteile &gt; 1.000 Ew.</b>	Anschlussmöglichkeit nach Rado bzw. Konstanz	T60	T60
<b>Ortsteile &lt; 1.000 Ew.</b>	Anschlussmöglichkeit nach Rado bzw. Konstanz	T60	T60

Ausnahmen von den dargestellten Verkehrszeiten sind im Einzelfall möglich, zum Beispiel, wenn aufgrund der Bedarfe von Schülerinnen und Schülern ein Taktbruch erforderlich ist und durch die morgendlichen Schulverkehrsspitzen Taktlücken entstehen.

## 4.4 Anforderungen an Fahrzeuge

Neben der Haltestellenausstattung stellt die Ausstattung und die Ausrüstung der Fahrzeuge das wichtigste Merkmal aus Sicht der Nutzer für die Beförderungsqualität dar. Sicherzustellen ist eine höchstmögliche Qualität im Stadtbusverkehr. **Einzusetzen sind dabei saubere, moderne, ansprechende und komfortable Fahrzeuge.** Dabei ist vor allem auf geeignete Fahrzeuge hinsichtlich Topographie, Kapazitäten und Befahrbarkeit der Engstellen im Straßenraum zu achten.

### 4.4.1 Barrierefreiheit

Die vollständige Barrierefreiheit im ÖPNV ist gemäß § 8 Abs. 3 PBefG spätestens bis zum 1. Januar 2022 auch im Bereich der Fahrzeugausstattung herzustellen. Die Stadt Singen hat in den letzten Jahren schon durchgehend auf Niederflerfahrzeuge mit Kneeling Funktion im Stadtbusverkehr bestanden und sieht dies auch in Zukunft vor. Die Anforderung an die Fahrzeugausstattung hinsichtlich der Barrierefreiheit umfasst auch ausreichend dimensionierte Sondernutzungsflächen, direkten Zugang zum Stehperron mit entsprechenden Seiten-Haltebügeln, ausreichende Anzahl von Sitzplätzen für mobilitäts-eingeschränkte Personen und Information der Fahrgäste nach dem Zwei-Sinne-Prinzip (optische und akustische Anlagen zur Fahrgastinformation) sowie einer Klapprampe für sicheres Ein- bzw. Aussteigen.

### 4.4.2 Umweltstandards

Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts und des Mobilitätskonzepts legt die Stadt Singen ausdrücklich einen Fokus auf umweltschonende und energieeffiziente Mobilitätsformen mit dem Ziel, gesundheitliche Vorsorge der Bevölkerung in Bezug auf Luftreinhaltung und Lärmverringerung zu erreichen. Das Klimaschutzkonzept soll zentraler Bestandteil einer nachhaltigen Entwicklung sein, um auch

den folgenden Generationen eine selbstbestimmte Gestaltungsfreiheit zu erhalten.

(vgl. [https://www.singen.de/site/Singen/get/documents\\_E-1350748706/singen/Singen\\_Dateien/Erleben/Klima\\_Umwelt/Klimaschutzkonzept/Klimaschutzkonzept\\_Singen\\_FINAL\\_2023.pdf](https://www.singen.de/site/Singen/get/documents_E-1350748706/singen/Singen_Dateien/Erleben/Klima_Umwelt/Klimaschutzkonzept/Klimaschutzkonzept_Singen_FINAL_2023.pdf)).

Daher werden nur Fahrzeuge mit im Anschaffungsjahr gültigen höchstmöglichen europäischen Emissionsnorm eingesetzt; mindestens jedoch mit Abgasnorm EURO 6. Dabei legt die Stadt Singen auch Wert auf Innovation und lässt ausdrücklich auch alternative Antriebe zu, sofern die Fahrzeuge die weiteren Anforderungen erfüllen können. Maßnahmen zur Reduzierung von Fahrgeräuschen werden ausdrücklich begrüßt.

### **4.4.3 Außengestaltung**

Es ist ein einheitliches und ansprechendes Fahrzeugdesign gemäß VDV-Standards anzustreben. Dabei spielt neben einer einheitlichen Lackierung der Fahrzeuge der Wiedererkennungswert als Fahrzeuge der Stadt Singen im VHB-Verband eine große Rolle.

Daher sollte es grundsätzlich möglich sein, durch nachträgliche Beklebung diese Markenarchitektur im Außendesign der Fahrzeuge abzubilden. Diese Möglichkeit ist mit den VDV-Standards für die Fahrzeuggestaltung in Einklang zu bringen. Die Stadt Singen entscheidet über die Farbgestaltung (Farbwahl des umlaufenden Streifens) und die Anbringung eines Logos bzw. Schriftzugs passend zur Markenarchitektur.

## **4.5 Anforderungen an die Haltestellen**

Haltestellen dienen für den Fahrgast als Zugangsstelle zum ÖPNV-Angebot und sind somit als Aushängeschild des ÖPNV zu betrachten. Bei der Ausstattung der Haltestellen und deren Weiterentwicklung stehen die Aspekte Barrierefreiheit, Information und Komfort im Vordergrund.

### **4.5.1 Barrierefreiheit**

Folgende Aspekte sind für Menschen mit mobilitäts- und/oder sensorischen Einschränkungen bei der Gestaltung von Haltestellen unter anderem von besonderer Bedeutung, um die Nutzbarkeit der Haltestelle und damit den Zugang zum ÖPNV gewährleisten zu können:

- Barrierefreie und übersichtliche Gestaltung des Haltestellenbereiches sowie der Zugangswege
- Geringe Niveauunterschiede zwischen Haltestellenkante und Fahrzeugeinstieg (Bordsteinanhebung auf mind. 22 cm)
- Kurze und stufenfreie Umsteigewege an Haltestellen mit Verknüpfungsfunktion

- Kontrastierende, taktile und /oder akustische Orientierungshilfen für Blinde, Seh- und Hörbehinderte (z.B. Taststreifen und Einstiegsmarkierung)
- Geeignete Sitzgelegenheiten, auch für ältere und gehbehinderte Menschen
- Ausreichende und blendfreie Beleuchtung
- Witterungsschutz mit ausreichender Bewegungsfläche auch für Rollstuhlfahrer
- Geeignete Fahrgastinformation, wenn möglich nach dem Zwei-Sinne-Prinzip

Es wird angestrebt, im Rahmen der verfügbaren finanziellen und personellen Ressourcen, eine vollständige Barrierefreiheit voranzutreiben. Dazu wurde anhand der Kriterien

- Fahrgastnachfrage,
- relevante Ziele,
- wichtige Relationen von mobilitätseingeschränkten Personen

eine Prioritätenliste erstellt, anhand derer die Reihenfolge des Umbaus von Haltestellen festgelegt wird. Allerdings kann eine Zielerfüllung der vollständigen Barrierefreiheit bis zum Jahr 2022 nicht realisiert werden. Die Verwaltung wird insbesondere anhand der nachfolgenden Kriterien die Haltestellen festlegen, die bis zum 1.1.2022 nicht ausgebaut werden können. Eine Orientierungshilfe dazu bietet vor allem auch die von VHB und Landkreis Konstanz aufgestellte Prioritätenliste im Rahmen des erarbeiteten Haltestellenkatasters, welches unter Beteiligung der Landkreiskommunen erstellt wurde.

Auf einen barrierefreien Ausbau von Haltestellen kann, wenn alternativ eine kleinräumige Verlegung der Haltestelle nicht realisierbar ist, aus Sicht der Stadt verzichtet werden, wenn

- die Verkehrsbedeutung der Haltestelle sehr gering ist,
- die räumlichen Randbedingungen problematisch sind (z. B. ein zu schmaler Gehweg für die Benutzung mit Rollstuhl),
- die Kosten für den Ausbau unverhältnismäßig hoch ausfallen würden,
- in unmittelbarer Nähe eine Haltestelle mit barrierefreiem Ausbau zur Verfügung steht und die Nutzung dieser Haltestelle für Mobilitätseingeschränkte zumutbar ist
- die Haltestelle aufgrund der topografischen und/oder der räumlichen Situation für Mobilitätseingeschränkte objektiv nicht oder nur stark eingeschränkt nutzbar ist oder
- die Haltestelle möglicherweise im Zuge von absehbaren Linienwegsänderungen aufgelassen werden soll bzw. im Rahmen eines neuen Linienbetriebes (versuchsweise) eingerichtet wird, aber die Möglichkeit offengehalten

werden soll, die Lage der Haltestelle den tatsächlichen Bedarfen anzupassen

#### **4.5.2 Information**

Darüber hinaus fordert die Stadt Singen – auch im Rahmen der Barrierefreiheit – sogenannte seniorenfreundliche Aushänge mit großer, gut lesbarer Schrift in kontrastierenden Farben in möglichst leicht verständlicher Sprache.

#### **4.5.3 Komfort**

Ein weiteres grundlegendes Kriterium für die Beförderungsqualität stellt die allgemeine Aufenthaltsqualität an Haltestellen dar, die neben baulichen Ausstattungsmerkmalen vor allem durch Haltestellenreinigung und -pflege beeinflusst werden kann.

Alle Haltestellen sind sauber und in einem ordnungsgemäßen Zustand zu halten. Die Kundeninformation an allen Haltestellen (z. B. Fahrpläne, Umleitungen) sind auf aktuellem Stand zu halten.

Vandalismusschäden (z. B. Graffiti) sind schnellstmöglich zu entfernen.

### **4.6 Weitere Qualitätsanforderungen**

#### **4.6.1 Fahrpersonal**

Die hier formulierten Anforderungen für das Fahrpersonal dienen dazu, eine einheitlich hohe Qualität im Kontakt mit den Fahrgästen zu gewährleisten, da der direkte und persönliche Umgang ein zentrales Element der Dienstleistung im ÖPNV darstellt. Die Verkehrsunternehmen haben daher bei der Auswahl des Personals zu gewährleisten, dass es den gehobenen Anforderungen und Ansprüchen an einen attraktiven ÖPNV mit umfassender Kundenorientierung entspricht. Dazu zählen unter anderem:

- Das Fahrpersonal soll über ausreichende deutsche Sprachkenntnisse um sich jederzeit – auch in Situationen hoher Anspannung – mit den Fahrgästen und den Mitarbeitern seines und anderer Verkehrsunternehmen über die im ÖPNV anfallenden Themen gut verständigen zu können; d.h.: sich insb. mit Fahrgästen, Leitstelle, Rettungskräften spontan und flüssig verständigen zu können, sodass ein normales Gespräch mit einem Muttersprachler ohne Anstrengung gut möglich ist.
- Das Fahrpersonal ist in der Lage, die Vertriebs technik im Fahrzeug sowie ein rechnergesteuertes Betriebsleitsystem ordnungsgemäß bedienen zu können.
- Das Fahrpersonal pflegt einen höflichen und besonnenen Umgang mit den Fahrgästen insbesondere in Stress- und Eskalationssituationen

#### **4.6.2 Vertrieb und Tarif**

Es ist ausschließlich der VHB-Tarif einschließlich der Durchtarifierung zu allen Verbundverkehrsmitteln anzuwenden. Entsprechende Anforderungen sind in den Qualitätsstandards des VHB formuliert.

Die Gestaltung des Vertriebs von Fahrkarten soll nutzerfreundlich und einfach gestaltet werden. Merkmale könnte z.B. ein Kundenservicebüro in der Stadt Singen sein.

#### **4.6.3 Kommunikation und Marketing**

Die Qualität des ÖPNV-Angebotes ist kontinuierlich durch Öffentlichkeitsarbeit und Marketingmaßnahmen zu bewerben, um die Nutzung entsprechend positiv zu beeinflussen. Zielrichtung des Marketings ist die Etablierung einer nachhaltigen Mobilitätskultur zur Nutzung des Umweltverbundes. Dabei sollen die Vorgaben des Marketingleitbildes der Stadt nach Möglichkeit miteinbezogen werden.

Die Qualitätsstandards des VHB sind dabei zu beachten.

Etwaige Marketingaktivitäten und die Bewerbung des Stadtbusverkehrs werden von den Stadtwerken Singen vorgenommen.

#### **4.6.4 Pünktlichkeit**

Für den Fahrgast ist entscheidend, wie pünktlich der ÖPNV ist und nicht, aus welchen Gründen die Unpünktlichkeit entstanden ist. Ziel ist es, eine hohe Pünktlichkeitsquote für den Stadtbusverkehr zu erreichen.

Daher soll der digitale Vertrieb bzw. Verkauf von Fahrkarten in Zusammenarbeit mit dem VHB weiter gefördert werden.

## 5 Angebotsbewertung Status quo

Durch die wachsende Stadt ergeben sich zukünftig Erschließungsdefizite vor allem im Bereich Neubaugebiet Klinikum und Tiefenreute-Bühl.

Aufgrund von parallelen Linien-Führungen, der Ergänzungen durch Regionalbusse und einem zeitlichen Versatz auf gemeinsam bedienten Strecken wird auf vielen Strecken ein dichterer Takt erreicht. Große Teile der Kernstadt werden somit im 15-Minuten-Takt bedient. Sonntags ist das Busangebot deutlich ausgedünnt und erreicht auch bei parallelen Führungen lediglich Halbstunden- und Stunden-Takte.

Die Veränderungen im Regionalbusverkehr wirken sich positiv auf die Erschließung bzw. Erreichbarkeit und Bedienungsqualität im Stadtgebiet und den Singener Ortsteilen aus.

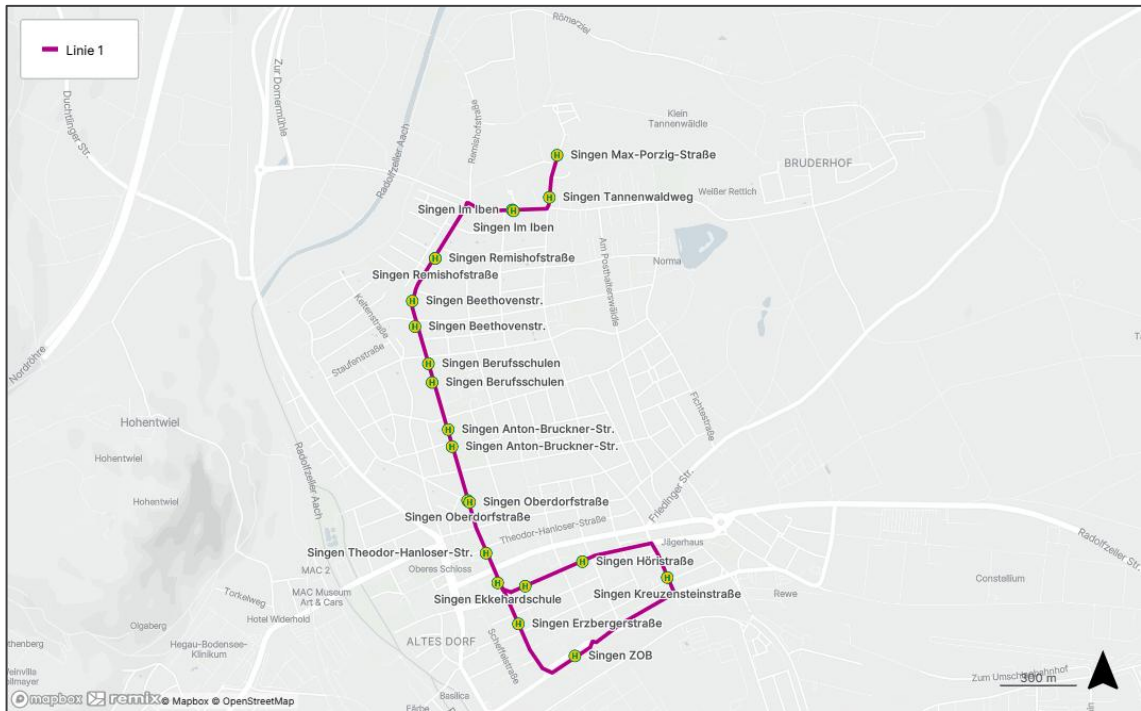
Aufgrund der Straßensituation im Kernstadtbereich (ruhender Verkehr, Tempo-30-Zonen, Abbiegevorgänge) sind die Stadtbuslinien vor allem im Bereich der Georg-Fischer-Straße und Rielasinger Straße verspätungsanfällig. Durch die sehr effiziente, aber daher auch knappe Umlaufplanung, zum Teil mit Durchbindung der Linien und ohne oder kaum Pufferzeiten werden Verspätungen während des Betriebstages mitgenommen (ggf. immer weiter aufaddiert) und auch auf andere Linien übertragen.

Der Ringlinienbetrieb, der vor allem aus wirtschaftlicher Sicht und in Bezug auf die Erschließungswirkung bzw. Haltstellendichte an einigen Stellen im Stadtgebiet sinnvoll ist, hat aus Fahrgastsicht je nach Relation erhebliche Nachteile durch umwegige Fahrtbeziehung (Fahrzeitverlängerung), so dass nur die ÖPNV-Verbindung in die andere Richtung attraktiv ist.

Seit 20 Jahren werden Niederflurbusse zum Einsatz gebracht. Dies ist sehr zu begrüßen. Diese Busse können allerdings ihre Stärke nur dann entfalten, wenn das Höhenniveau des Einstiegsbereichs auf das Fahrzeugkonzept abgestimmt ist. Dies ist noch nicht bei allen Einstiegsituationen angepasst.

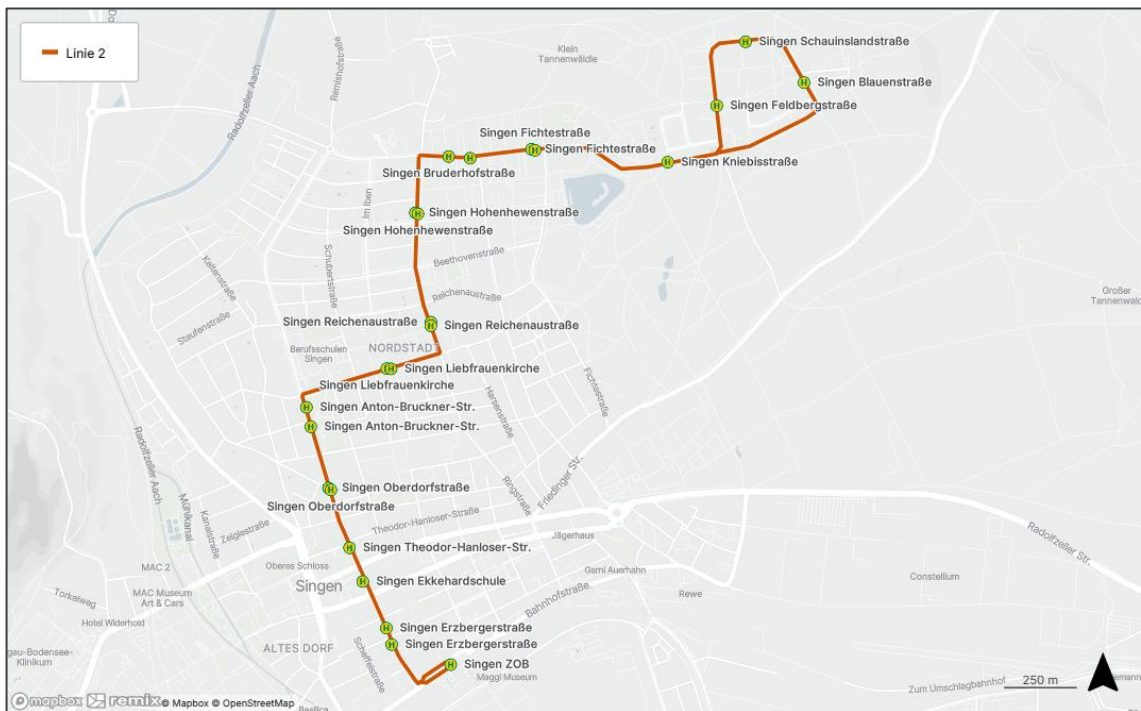
## 5.1 Linie 1

Abbildung 6: Linie 1 - Linienvverlauf



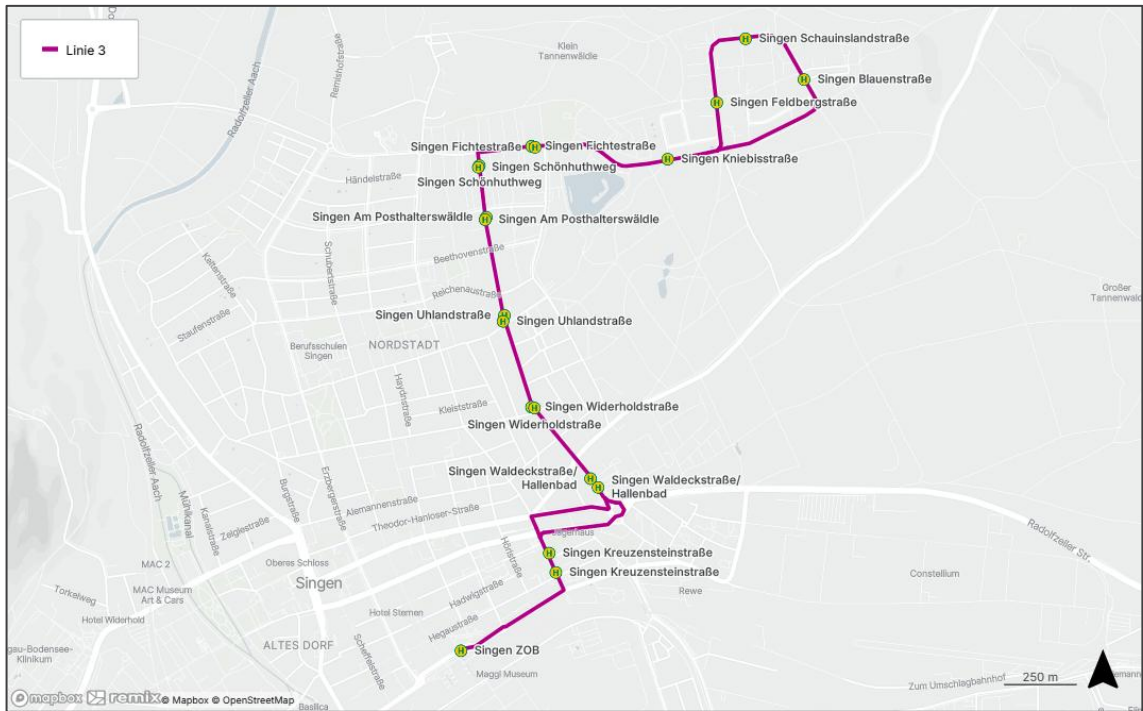
## 5.2 Linie 2

Abbildung 7: Linie 2 - Linienvverlauf



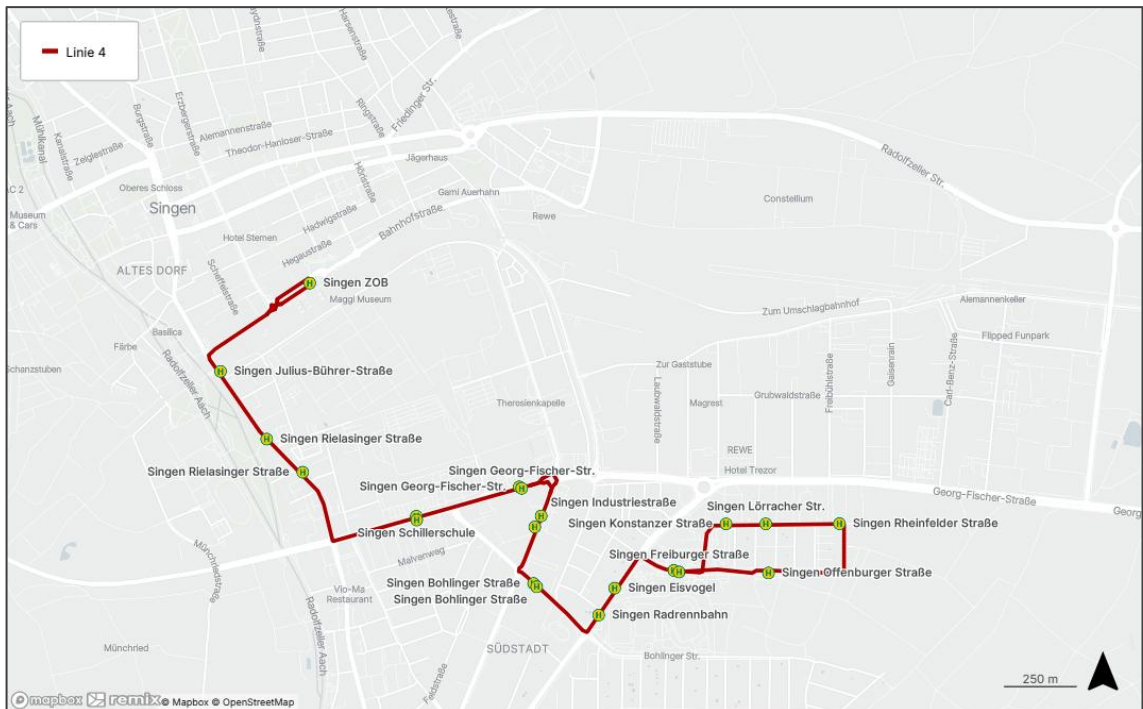
### 5.3 Linie 3

Abbildung 8: Linie 3 - Linienvverlauf



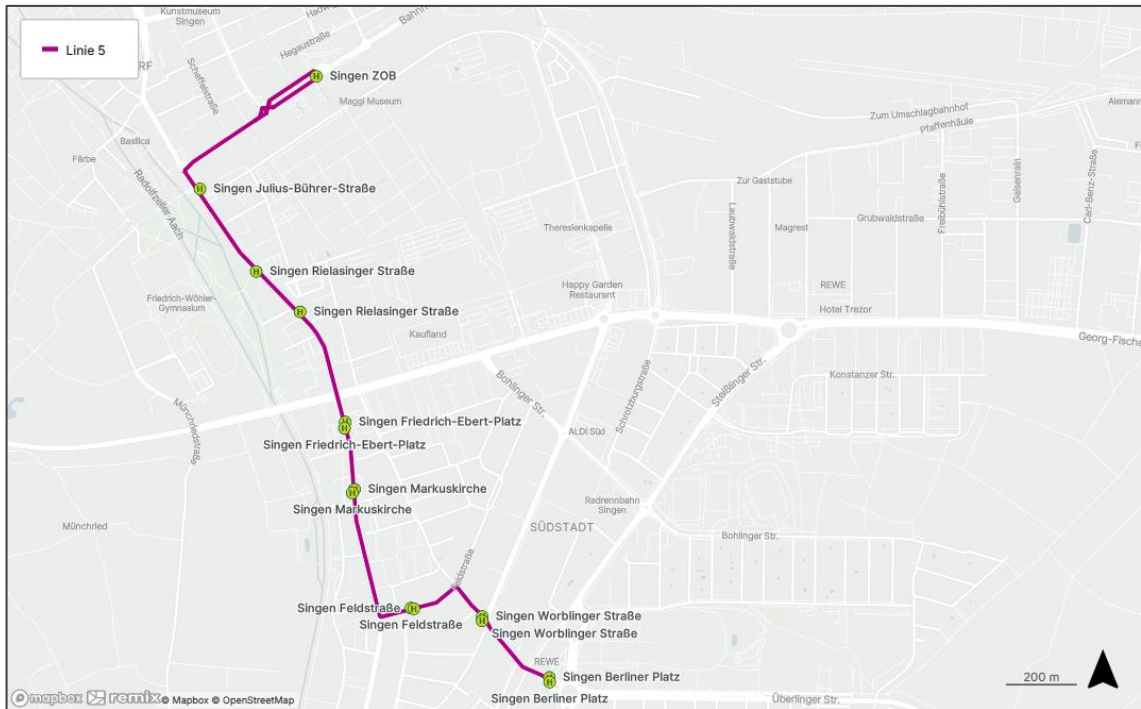
### 5.4 Linie 4

Abbildung 9: Linie 4 - Linienvverlauf



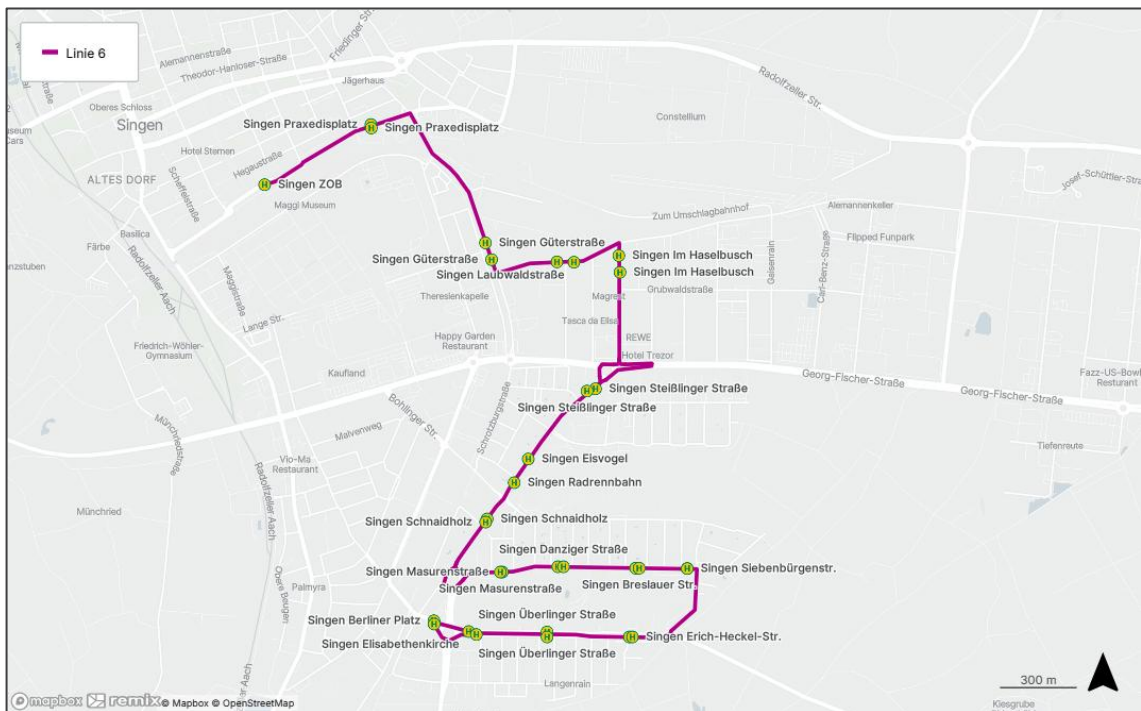
## 5.5 Linie 5

Abbildung 10: Linie 5 - Linienvverlauf



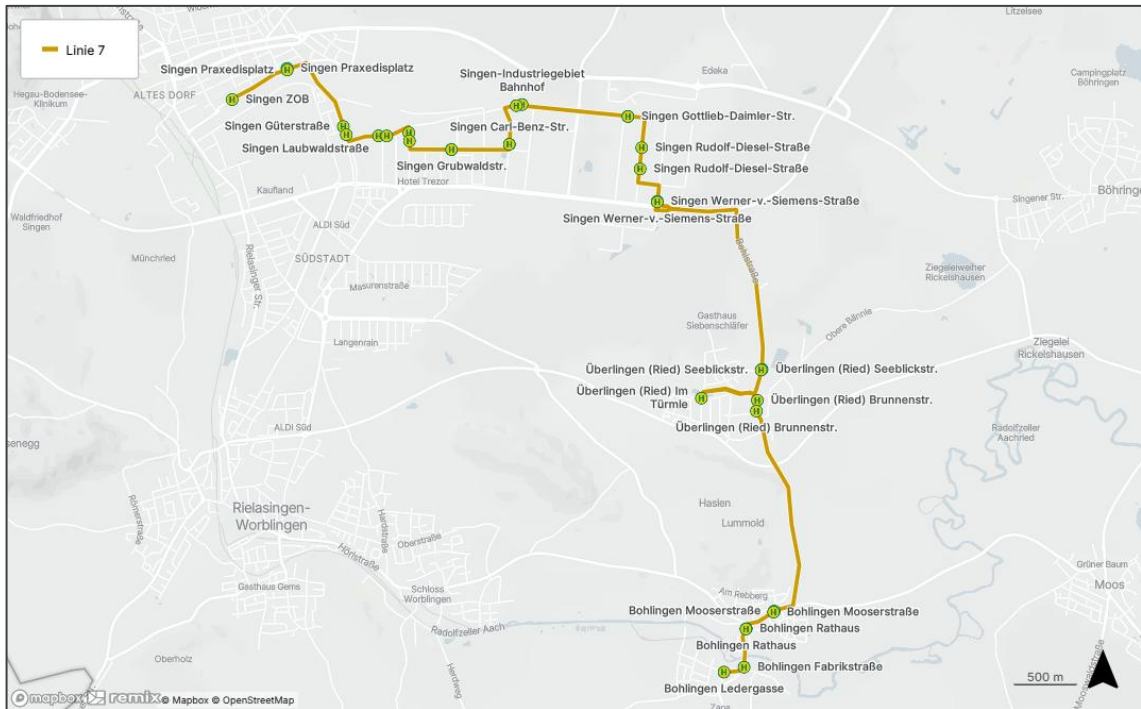
## 5.6 Linie 6

Abbildung 11: Linie 6 - Linienvverlauf



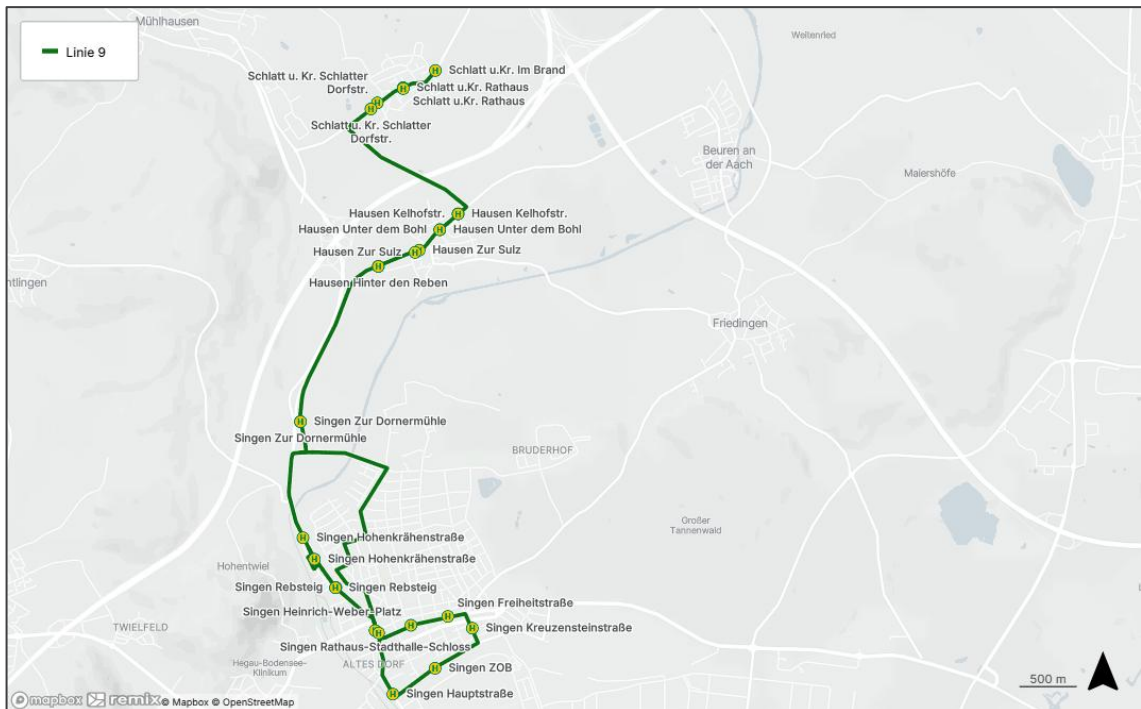
## 5.7 Linie 7

Abbildung 12: Linie 7 - Linienvverlauf



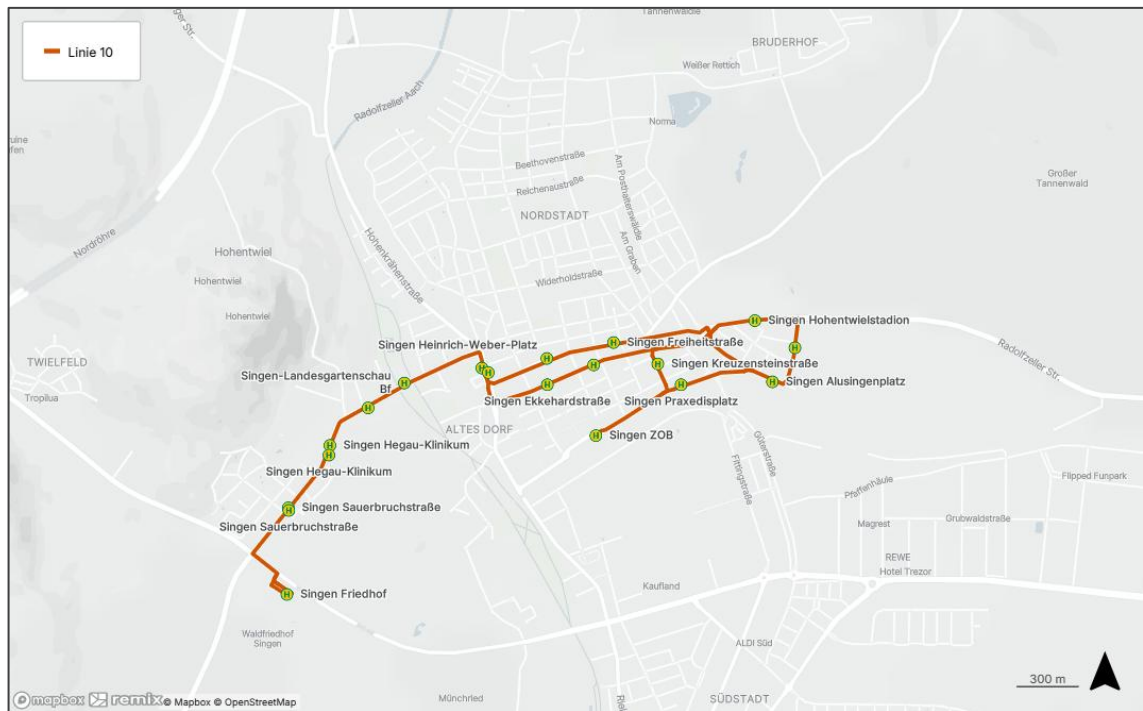
## 5.8 Linie 9

Abbildung 13: Linie 9 - Linienvverlauf



## 5.9 Linie 10

Abbildung 14: Linie 10 - Linienvverlauf



## 6 Möglicher Linienausbau

Beim Konzept, das im Laufe des neuen Dienstleistungsauftrags der Stadt Singen umgesetzt werden soll, steht vor allem die wachsende Stadt im Mittelpunkt. Neue Erschließungsgebiete und relevante Ziele, bessere Erreichbarkeiten und veränderte Situationen im Stadtbusverkehr waren die Rahmenbedingung für die Konzeption von neuen Linienführungen.

Zur Anbindung des neuen Klinikumstandortes im Bereich Bruderhofstraße/Rudolfzeller Aach ist eine neue Linie (Arbeitstitel: K) vom Bahnhof Singen aus so geplant, dass sie mit einem Fahrzeug gefahren werden kann. Dabei wurde ein Zeitpuffer bzw. Möglichkeiten einer zukünftigen Ausweitung des Angebots mitberücksichtigt. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann die Fertigstellung des Klinikums und damit der Termin der Einrichtung der neuen Linie nicht verlässlich abgeschätzt werden. Mit Einrichtung dieser Linie steigt der Fahrzeugbedarf um einen Bus; abgeschätzt werden rund 62.000 Mehrkilometer pro Jahr.

Abbildung 15: Linie K - Möglicher Linienausbau



## 7 Umsetzung

### 7.1 Linienbündelkonzept

Insgesamt umfasst das Stadtbussystem zehn Linien, die mit dreizehn Fahrzeugen (ohne Reserve, Ersatzfahrzeuge) abgedeckt werden. Dabei müssen Reservefahrzeuge vom Verkehrsunternehmen mit eingeplant werden, um einen durchgängigen Betriebsablauf trotz Werkstattfahrten, Wartungen etc. zu gewährleisten. Je kleiner dabei die jeweilige Anzahl der Fahrzeuge (je Fahrzeugtyp) der zu vergebenden Leistung ist, desto weniger wirtschaftlich ist das Verhältnis von für den Betrieb vorgesehenen Fahrzeugen zu Reserve- bzw. Ersatzfahrzeugen. Mit einem Linienbündelungskonzept für den Stadtbusverkehr Singen wird bezweckt, betrieblich, verkehrlich und wirtschaftlich verbundene Linien als ein Netz zusammenzufassen und zu erhalten.

Für die Linienbündelung und die Umlaufplanung sind vor allem die Durchbindung und die Anschlussbeziehungen wichtige Kriterien. Dementsprechend sind die Linien 5 und 6 durchgebunden, um den Fahrgästen eine umsteigefreie Verbindung zu ermöglichen, vor diesem Hintergrund müssen diese Linien in ein gemeinsames Bündel. Die einzelnen Linien des Stadtbusverkehr sind durch zahlreiche Anschlussbeziehungen zwischen den verschiedenen Linien insbesondere an der zentralen Haltestelle Singen Bahnhof verkehrlich eng miteinander verbunden.

Dies würde auch die geplante Linie K betreffen.

Die Leistung soll in einem Bündel vergeben werden, da eine Aufteilung der Verkehrsleistung in Lose unter wirtschaftlichen und betrieblichen Gesichtspunkten nicht zweckmäßig wäre, zu einer unwirtschaftlichen Zersplitterung der Leistung führen würde. Durch eine Linienbündelung soll ein Ausgleich zwischen wirtschaftlich starken und schwachen Linien hergestellt werden, zudem kann mit Blick auf eine gemeinwirtschaftliche Bestellung der Verkehre eine Vergabe als Gesamtleistung erfolgen (vgl. § 8a Abs. 2 Satz 4 PBefG). Dadurch kann verhindert werden, dass auf einzelnen Linien die ÖPNV-Grundversorgung von der öffentlichen Hand bestellt und finanziert werden muss, während andere Linien eigenwirtschaftlich und profitabel betrieben werden können. Im Übrigen entspricht die Leistung vom Umfang her noch gut den Möglichkeiten auch von kleineren mittelständischen Verkehrsunternehmen.

### 7.2 Umsetzungsschritte

Die Betriebsaufnahme ist zum 01. Juli 2028 geplant.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einwohner der Stadt Singen nach Altersjahren (Stand 31.12.2023)	5
Abbildung 2: Liniennetzplan Stadtverkehr Singen im Status quo .....	6
Abbildung 3: Regionalverkehr in und um die Stadt Singen .....	8
Abbildung 4: Liniennetzplan der Stadtbuslinien und relevante Regionalbuslinien in der Stadt Singen .....	10
Abbildung 5: Einsteigerzahlen im Stadtbusverkehr 2018 (Machbarkeitskonzept plan:mobil 2022) .....	11
Abbildung 6: Linie 1 - Linienvverlauf .....	22
Abbildung 7: Linie 2 - Linienvverlauf .....	22
Abbildung 8: Linie 3 - Linienvverlauf .....	23
Abbildung 9: Linie 4 - Linienvverlauf .....	23
Abbildung 10: Linie 5 - Linienvverlauf .....	24
Abbildung 11: Linie 6 - Linienvverlauf .....	24
Abbildung 12: Linie 7 - Linienvverlauf .....	25
Abbildung 13: Linie 9 - Linienvverlauf .....	25
Abbildung 14: Linie 10 - Linienvverlauf .....	26
Abbildung 15: Linie K - Möglicher Linienvverbaubau .....	27

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Einwohnerzahl Ortsteile .....	5
Tabelle 2: Umsteigevorgänge.....	14
Tabelle 3: Bedienungshäufigkeiten für den Stadtbusverkehr .....	15

# IVU.ticket.box & Halteplatte

Mechanischer Einbau und  
elektrischer Anschluss

Version 1.26



# PRÜFBLATT

## ÄNDERUNGSHISTORIE

Datum	Autor	Version	Status	Änderungen
26.01.10	MBA	1.0	Freigegeben	Neuerstellung mit Pinbelegung, Abmessungen und Montageplan
17.02.10	MBA	1.1	Freigegeben	Änderungen an den Bohrungen für die Montage, zusätzlicher Kabelkanal an allen Halteplatten, Bemessung des umbauten Raumes für das Abziehen und Öffnen des Gerätes, zusätzliche Variante für stationäre Halteplatten
18.02.10	MBA	1.2	Freigegeben	Löschen von Zeilen 3 bis 10 in der ersten Tabelle aus Version 1.1, da der Anschluss BNM und BNP auf mehreren Pins nur für den Validator relevant ist wenn kein Hochstromkontakt vorliegt
28.04.10	MBA	1.3	Entwurf	Ergänzung Spezifikation der Kontakt auf der Halteplatte
21.10.10	MBA	1.4	Entwurf	Neues Logo 2010
18.01.11	MBA	1.5	Entwurf	Aktualisierung der Pinbelegung: Halteplatte_TicketBox-002  Aktualisierung der Abmaße der mobilen Halteplatte: Innere Breite von 114 auf 122, äußere Breite von 170 auf 163, neue Angabe: Tiefe Verriegelungshebel 18  Löschung der Konstruktionszeichnungen zu dem Einbau-Raum der Halteplatte, da diese veraltet sind.
26.01.11	MBA	1.6	Entwurf	Gegenüberstellung "mobile" gegenüber "stationäre" Variante, Hinzufügen der Option "Zubehör" mit EEPROM, Crimpkontakten, Steckverbindern, Fotos für Zubehör  Aktuelle Konstruktionszeichnungen zu dem Einbau-Raum der Halteplatte hinzugefügt.
02.02.11	MBA	1.7	Entwurf	Korrektur des Fotos mit der Anschlussbelegung des EEPROMs, Abbildung 14
17.04.11	MBA	1.8	Freigegeben	Optionen für Halteplatte auf 3 Optionen neu aufgeteilt: IBIS-Slave, IBIS-Master, interner Funk
01.04.11	MBA	1.9	Entwurf	Technische Spezifikation der Kontakte und passender Crimp-Werkzeuge
04.05.11	MBA	1.10	Entwurf	Korrektur der Nr. des Pin NF-IN- auf dem 27W2: ALT 3 KORREKT 13  Änderung der Bezeichnung einiger Pin auf dem 27W2

				<p>(es gab keine Änderung des Schaltplans)</p> <p>Neuer Hinweis: "Der VDO kann nur genutzt werden, wenn kein 2. Gerät angeschlossen ist."</p> <p>Änderung der Spannungsdomäne für Pin Nr. 3 "Zündung": ALT "BNM" NEU "BNP"</p> <p>Blockschaltbild des inneren Aufbaus der Ein- und Ausgänge, Änderung der Pin-Bezeichnungen für digitale Ein- und Ausgänge sowie für die NF-Leitungen</p>
06.05.11	MBA	1.11	Entwurf	<p>Empfehlung für Halteleitung-Pin auf Pin50</p> <p>Empfehlung für mp3-Pin (Haltestellendurchsagen) auf Pin33</p>
24.05.11	MBA	1.11	Entwurf	<p>Überarbeitung der Formatierung, Änderung der Pin-Bezeichnungen auf ICC-Schema IN00(H,L)_OUT00 (muss noch von MIG geprüft werden), Komplettierung der Artikel-Nr der Stecker (27W2, 50pol, 3W3 inkl. aller Crimpwerkzeuge)</p> <p>Beschreibung der Audio-Pegel des GSM-Moduls</p>
03.06.11	MBA	1.12	Entwurf	<p>Formatänderung von DIN A4 auf DIN A3, 2-spaltig</p> <p>Pinbelegungen in Version 1.4</p> <p>Belegungshinweise als Blockschaltbild v3: NF-Leitungen des Modems mit MODEM in der Bezeichnung, DQ1WIRE_GND mit aufgenommen</p> <p>Aktualisierung der Artikel-Nr aus der XLS-Liste auf Version 1.0</p> <p>Hinweis zum Verklemmen der Halteplatte beim Durchbiegen</p> <p>Hinweis zur Umrechnung AWG und metrische Angaben</p>
07.06.11	MBA	1.12	Entwurf	<p>Leitungsquerschnitt kann auch durch das Addieren von einzelnen Adern in Summe erreicht werden.</p>
08.06.11	MBA	1.13	Entwurf	<p>Harting Ausstoß Werkzeug hinzugefügt (Tabelle III)</p>
01.07.11	MBA	1.14	Entwurf	<p>Doppel-Nennung: PIN19 auf 50pol. ist kein Reserve-PIN mehr, da schon für OUT8 vergeben</p>
11.08.11	MBA	1.15	Entwurf	<p>Beschreibung der Montagevorrichtung</p>
23.08.11	MBA	1.16	Entwurf	<p>Aktualisierung der Pinbelegung auf XLS-Listen Version 1.7</p>
08.09.11	MBA	1.17	Entwurf	<p>Ersatzschaltbild für VDO-Beschaltung mit Parametern eingefügt</p>
12.12.11	MBA	1.18	Entwurf	<p>Aktuelles Foto der Halteplatte (jetzt mit Seriennummern-Aufklebern)</p> <p>Pinbelegung in Version 1.8</p> <p>Blockschaltbilder in Version 0.2 eingefügt</p>
12.12.11	MBA	1.19	Entwurf	<p>Formatierung auf DIN A4</p>

14.12.11	MBA	1.20	Entwurf	
16.12.11	MBA	1.21	Entwurf	Änderung der Pinbezeichnung DQ1WIRE_GND zu GND mit dem Hinweis, dass dieser extern nicht mit BNM verbunden werden darf
22.03.12	MBA	1.22	Entwurf	Verweis auf Kompatibilität (neues Kapitel): mechanische Stückliste der Halteplatte, Hinweis auf Wasserablauf
04.04.12	MBA	1.23	Entwurf	Aktualisierung der Grafiken zur Kontaktierung
28.06.12	MBA	1.24	Entwurf	Serielle Schnittstellen umbenannt: RS232_COR101 >> RS232 RS232_COM15 >> RS232_CARD RS485_COR100 >> RS485
27.07.12	MBA	1.25	Entwurf	Aktualisierung der D-SUB Abbildungen entsprechend der Änderungen auf 1.24, Abbildung für FZG-Bolzen hinzugefügt, Schild in Schirm umbenannt, Aktualisierung der Referenzen entsprechend, Hinweis zum Umgehäuse
01.03.13	JFR	1.26	Freigegeben	Vorbereitet für Freigabe

## QS-PRÜFUNG

Datum	Name	Neuer	Status
18.02.10	MBA	1.2	Freigegeben
12.12.11	DOC	1.18	Entwurf

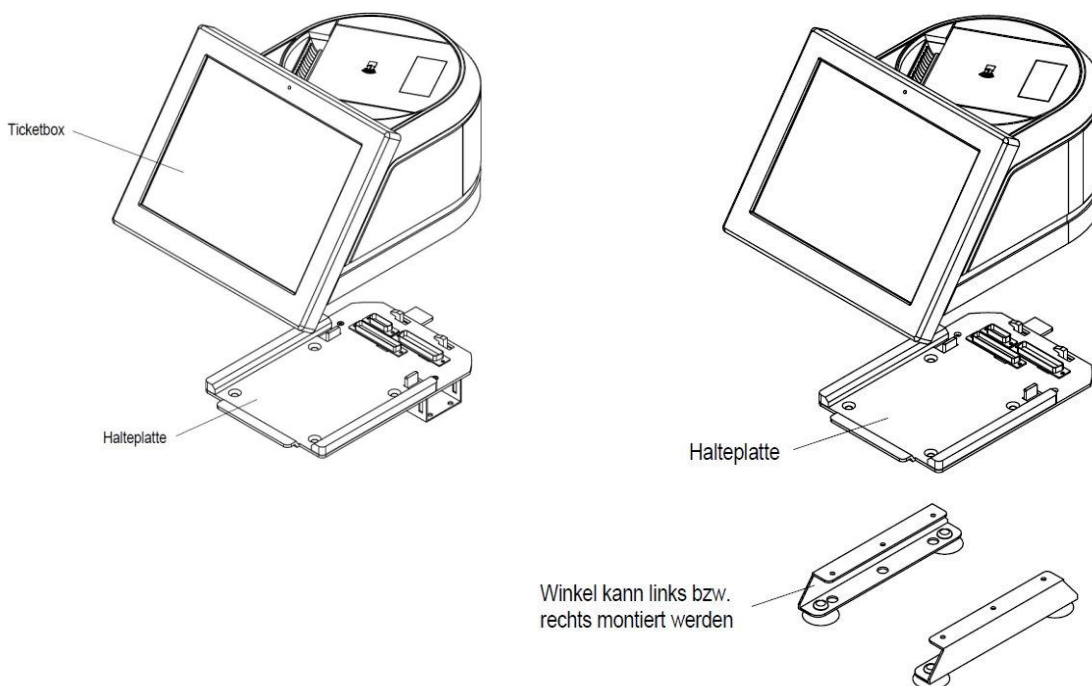
## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. Varianten</b> .....	<b>6</b>
<b>2. Kontaktierung</b> .....	<b>7</b>
<b>3. Pinbelegung</b> .....	<b>10</b>
<b>Belegung des 27W2 Steckverbinders</b> .....	<b>10</b>
Spannungsversorgung.....	10
Fahrzeug-Datenspeicher .....	11
Netzwerk.....	12
Digitale Ein- und Ausgänge .....	13
IBIS Master- und IBIS-Slave.....	14
Telefonie .....	15
<b>Belegung des D-SUB 50 Steckverbinders</b> .....	<b>16</b>
CAN-Bus .....	16
Externe USB-Schnittstelle.....	16
Serielle Schnittstellen .....	17
<b>Belegung des 3W3-Steckverbinders</b> .....	<b>22</b>
WLAN.....	22
GPS .....	22
Modem .....	23
<b>4. Hinweise zur Konfiguration</b> .....	<b>25</b>
Typische Nutzung der Schnittstellen des 27W2-Steckverbinders .....	25
Typische Nutzung der Schnittstellen des 50-poligen-Steckverbinders .....	26
Typische Nutzung der Schnittstellen des 3W3-Steckverbinders .....	27
<b>5. Abmessungen mit mobiler Halteplatte</b> .....	<b>28</b>
<b>6. Abmessungen IVU.ticket.box mit mobiler Halteplatte</b> .....	<b>30</b>
<b>7. Benötigte Freiräume zur Installation mit mobiler Halteplatte</b> .....	<b>32</b>
<b>8. Benötigte Freiräume für das Öffnen der IVU.ticket.box</b> .....	<b>33</b>
<b>9. Abmessungen der IVU.ticket.box mit stationärer Halteplatte</b> .....	<b>34</b>
<b>10. Anforderungen zur Einhaltung des Temperaturbereichs</b> .....	<b>36</b>
<b>11. Optionales Zubehör</b> .....	<b>37</b>
<b>Zubehör für IBIS-Slave</b> .....	<b>37</b>
<b>Zubehör für IBIS-Master</b> .....	<b>38</b>
<b>Zubehör für internen Funk</b> .....	<b>39</b>
<b>12. Montagevorrichtung</b> .....	<b>40</b>
<b>13. Crimpwerkzeuge</b> .....	<b>43</b>
<b>14. Kompatibilität</b> .....	<b>45</b>
<b>15. Referenzen</b> .....	<b>46</b>

## 1. Varianten

In diesem Dokument werden die Halteplatten für die IVU.ticket.box beschrieben. In der Variante für den Fahrzeugeinbau wird die Halteplatte „mobile Halteplatte“ genannt.

Für das Aufstellen des Geräts, beispielsweise auf einem Tisch, ist eine andere Variante gedacht, die mit „stationäre Halteplatte“ bezeichnet wird.



**Abbildung 1: Aufbau der mobilen Variante (links) und der stationären Halteplatte (rechts) [8].**

Die stationäre Halteplatte unterscheidet sich von der mobilen Halteplatte in folgenden Aspekten:

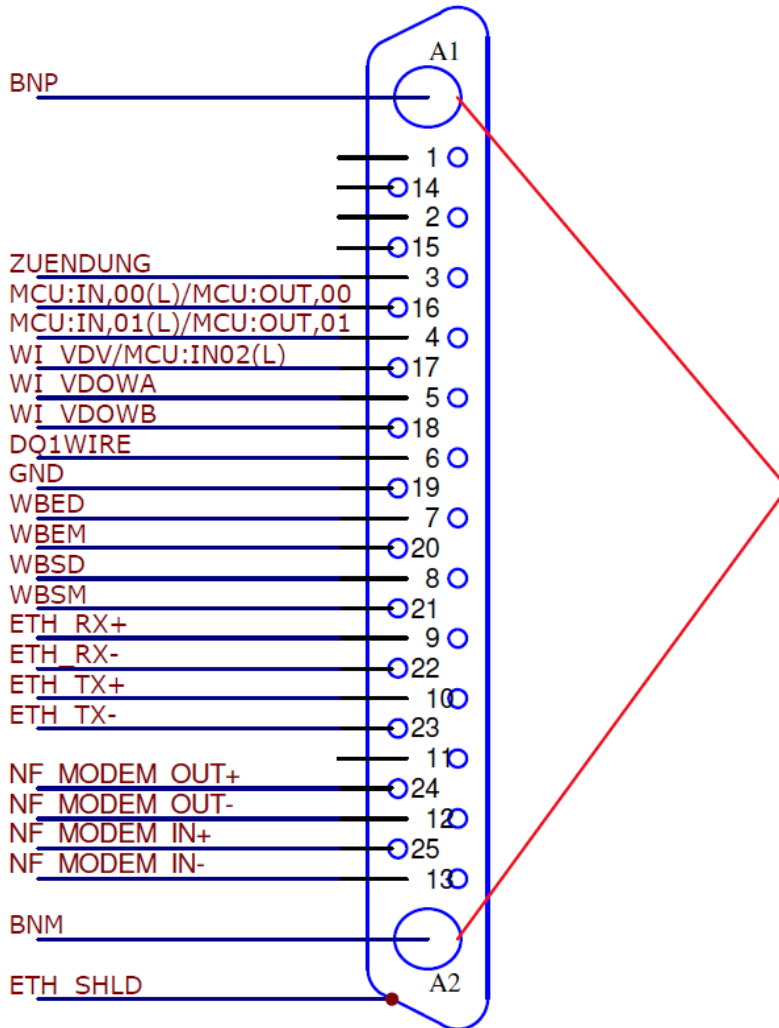
- Der Kabelkanal der mobilen Variante entfällt für die stationäre Variante, da die Verkabelung mit wenigen Adern erfolgen kann
- Zum Aufstellen werden Winkel unterhalb der Platte angebracht.

Die elektrischen Anschlüsse sind für beide Varianten identisch.

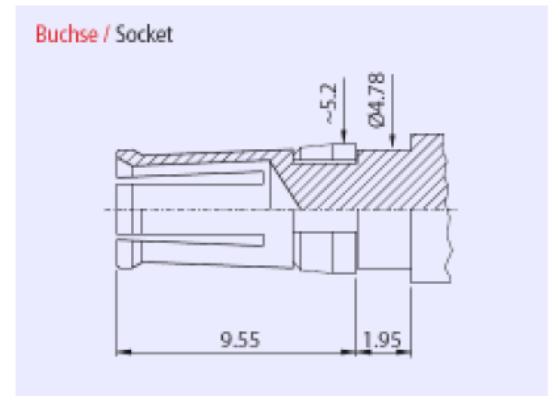
Auf glatten Oberflächen erleichtern die Saugnäpfe der stationären Variante das Lösen des Geräts von der Halteplatte.

## 2. Kontaktierung

Alle Kontakte auf der Halteplatte können gestanzte Kontakte oder gedrehte Kontakte sein. Es müssen Kontakte mit einer Gütestufe 1 verwendet werden.



Hochstromkontakte verwenden (Buchse)



DB27W2 Buchse Gütestufe 1

Abbildung 2: Steckverbinder D-SUB 27W2 der Halteplatte entsprechend [2].

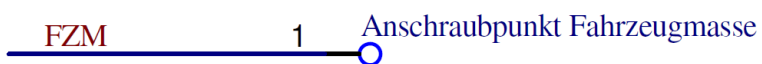


Abbildung 3: Anschraubholzen der Halteplatte entsprechend [2].

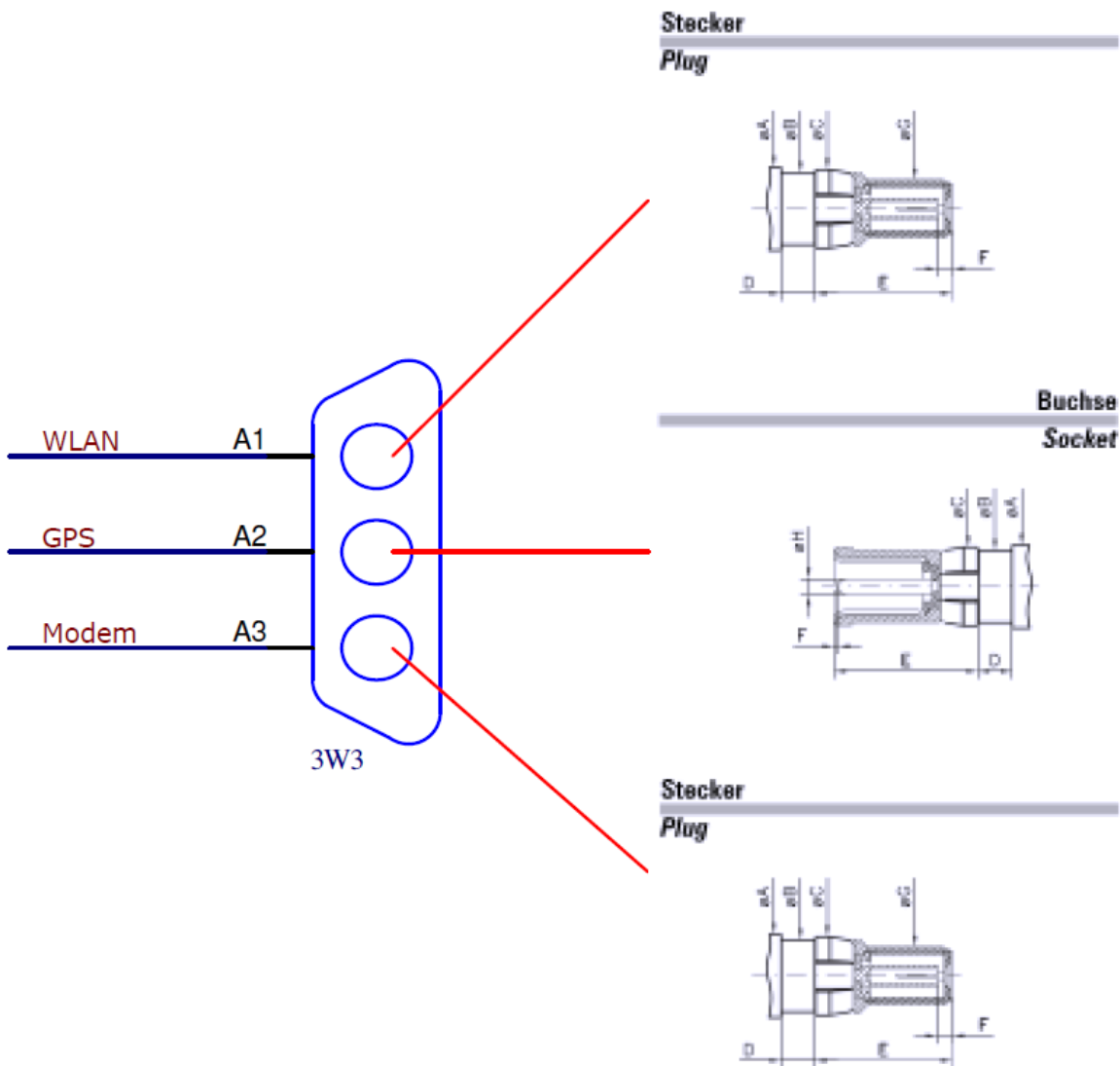


Abbildung 4: Steckverbinder D-SUB 3W3 der Halteplatte entsprechend [2].

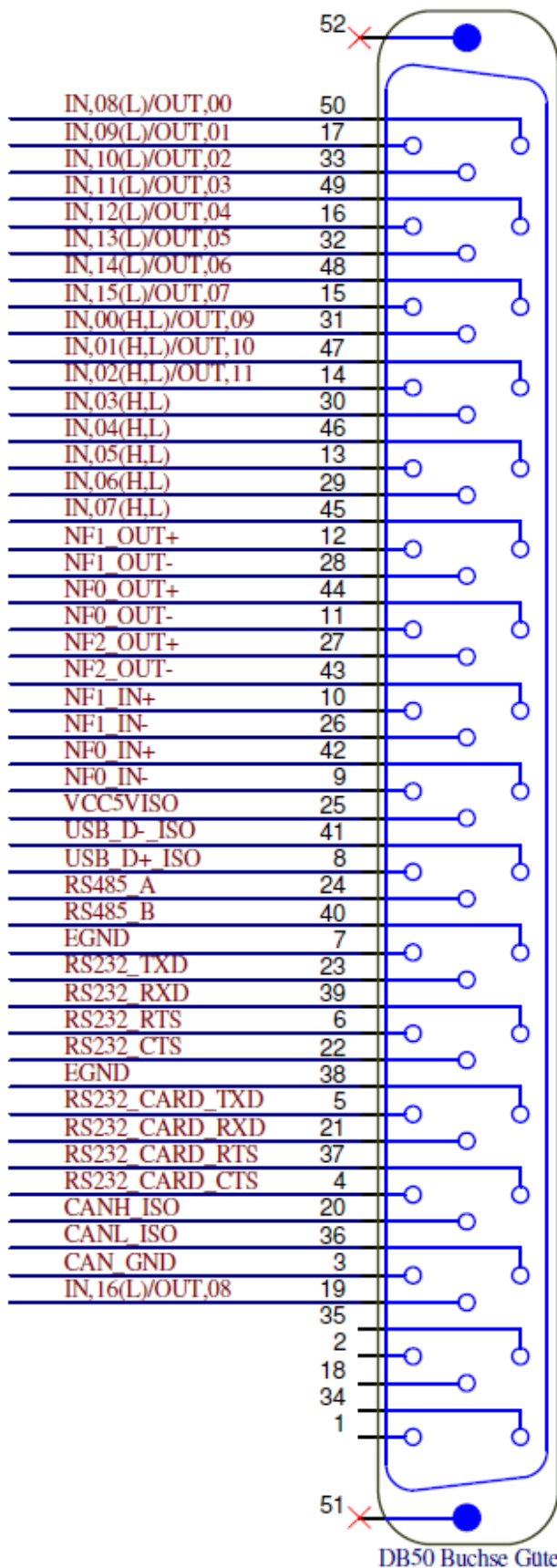


Abbildung 5: Steckverbinder der Halteplatte entsprechend [2].

### 3. Pinbelegung

Die Pinbezeichnungen sind als XLS-Liste zur Weiterverarbeitung für die Planung der Anschlussverkabelung verfügbar [1].

Die im Folgenden aufgeführten Leitungsquerschnitte können auch durch das Addieren von einzelnen Adern in Summe erreicht werden.

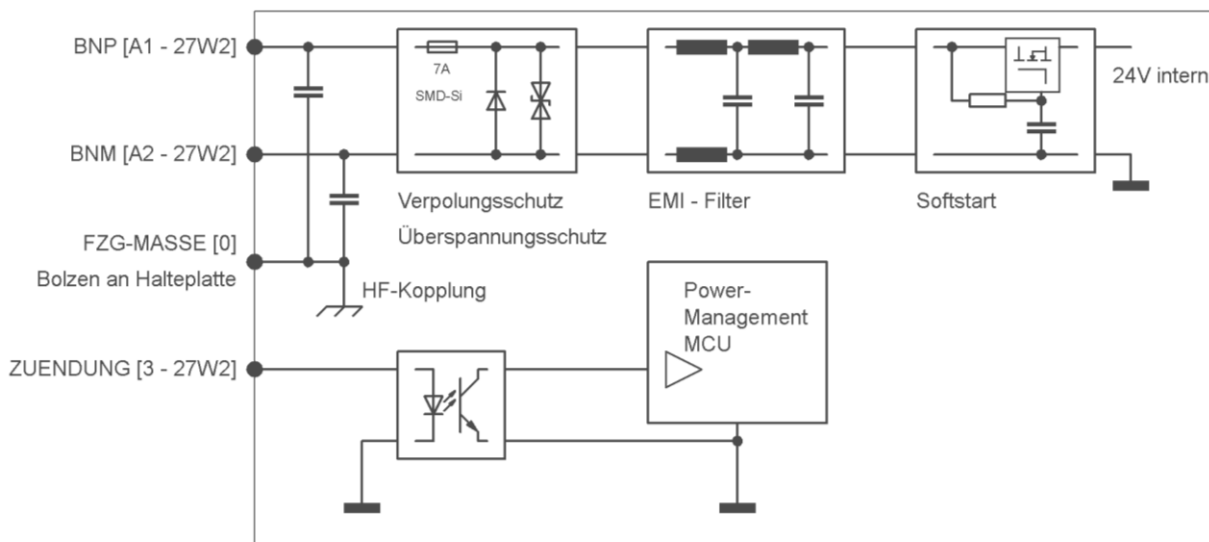
Die Ausführung der Adern als Litzen ist für die Fahrzeugausstattung notwendig, um die Leitungen bei Vibration robust ausulegen.

#### Belegung des 27W2 Steckverbinders

Der 27W2 ist busseitig als Buchse ausgeführt. Im Folgenden werden alle Kontakte nach Schnittstellenart aufgeführt.

#### Spannungsversorgung

Signalname	Pin	Spannungsdomäne	Beschreibung	Leitungslänge, Aderquerschnitt, Schirm, Kabelqualität	Typ
BNP	A1	BNM	Spannungsversorgung, 10A @ 24V max	1,5-2,5 mm <sup>2</sup> , bei 1,5mm <sup>2</sup> max 8,5m	I
BNM	A2	BNM	Spannungsversorgung, 10A @ 24V max	1,5-2,5 mm <sup>2</sup> , bei 1,5mm <sup>2</sup> max 8,5m	I
FZG-MASSE	0				
ZUENDUNG	3	BNP	24V dig. Eingang, Sonderfunktion: Zündungssignal	0,14mm <sup>2</sup>	I



### Fahrzeug-Datenspeicher

Signalname	Pin	Spannungsdomäne	Beschreibung	Leitungslänge, Aderquerschnitt, Schirm, Kabelqualität	Typ
DQ1WIRE	6	VCC_MCU	Dallas 1-Wire Fahrzeug EEPROM	siehe WK277-001_EEPROM_Printer_Halteplatte.pdf	I/O
GND	19	VCC_MCU	Dallas 1-Wire Fahrzeug EEPROM	siehe WK277-001_EEPROM_Printer_Halteplatte.pdf	



#### Wichtiger Hinweis zu GND

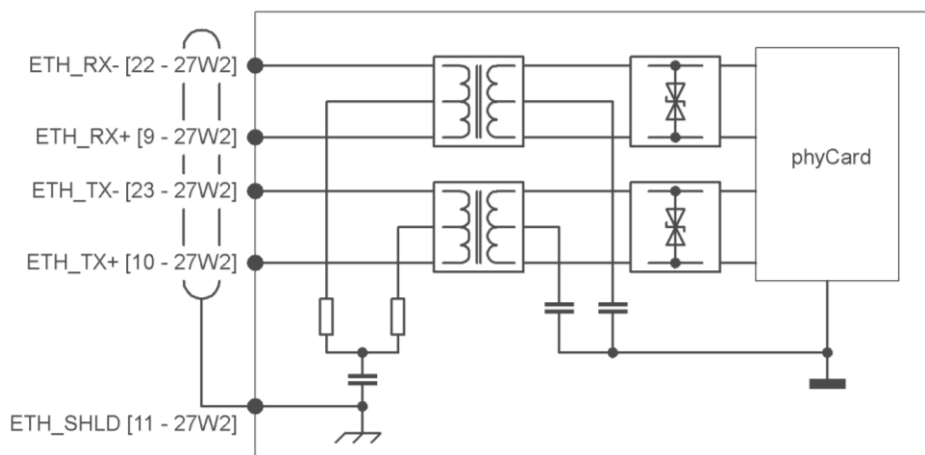
Der Pin GND darf extern nicht mit BNM verbunden werden. Die Spannungsdomäne unterscheidet sich von den anderen Fahrzeug-Schnittstellen.

Eine falsche Belegung kann zu Beschädigungen im Gerät führen.

## Netzwerk

Signalname	Pin	Spannungsdomäne	Beschreibung	Leitungslänge, Aderquerschnitt, Schirm, Kabelqualität	Typ
ETH_RX-	22	differenziell, potentialfrei	10 / 100MBit Ethernet	CAT 5 SFTP	I
ETH_RX+	9	differenziell, potentialfrei	10 / 100MBit Ethernet	CAT 5 SFTP	I
ETH_TX-	23	differenziell, potentialfrei	10 / 100MBit Ethernet	CAT 5 SFTP	O
ETH_TX+	10	differenziell, potentialfrei	10 / 100MBit Ethernet	CAT 5 SFTP	O
ETH_SHLD	(0)		Schirm; nur einseitig anschließen!	CAT 5 SFTP	

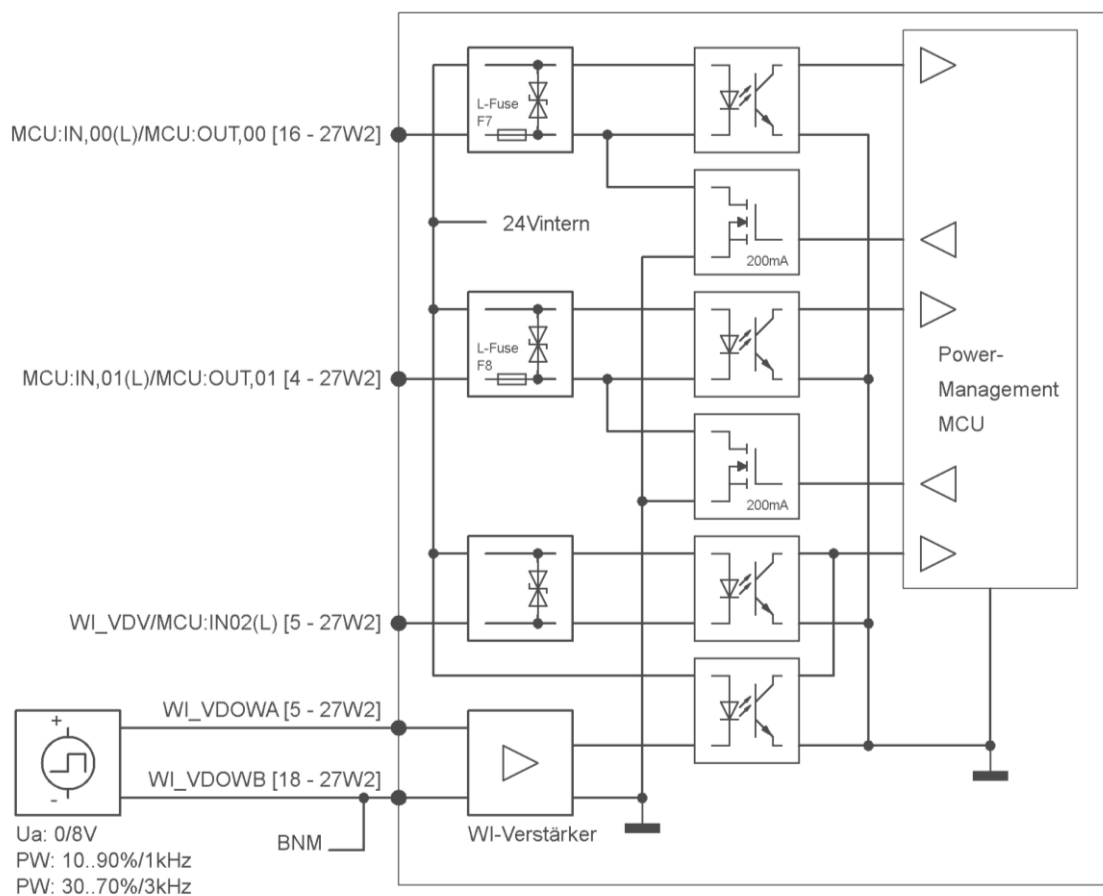
(0) entspricht dem Steckergehäuse des 27W2.



## Digitale Ein- und Ausgänge

Der VDO-Wegimpuls-Eingang kann nur dann genutzt werden, wenn das VDO-Signal ausschließlich an der IVU.ticket.box angeschlossen ist.

Signalname	Pin	Spannungsdomäne	Beschreibung	Leitungslänge, Aderquerschnitt, Schirm, Kabelqualität	Typ
MCU:IN,00(L)/ MCU:OUT,00	16	BNM	24V dig. Eingang (BNM bedeutet aktiv) 24V dig Ausgang (nach BNM schaltend) Weck-Eingang für Deep Sleep Mode	0,14mm <sup>2</sup>	I/O
MCU:IN,01(L)/ MCU:OUT,01	4	BNM	24V dig. Eingang (BNM bedeutet aktiv) 24V dig Ausgang (nach BNM schaltend) Ortsbaken-Interrupt-Eingang	0,14mm <sup>2</sup>	I/O
WI_VDOWA	5	BNM	Wegimpulseingang nach VDO	0,14mm <sup>2</sup>	I
WI_VDOWB	18	BNM	Wegimpulseingang nach VDO	0,14mm <sup>2</sup>	I
WI_VDV/ MCU:IN02(L)	17	BNM	Wegimpulseingang nach VDV oder 24V dig. Eingang (BNM bedeutet aktiv)	0,14mm <sup>2</sup>	I



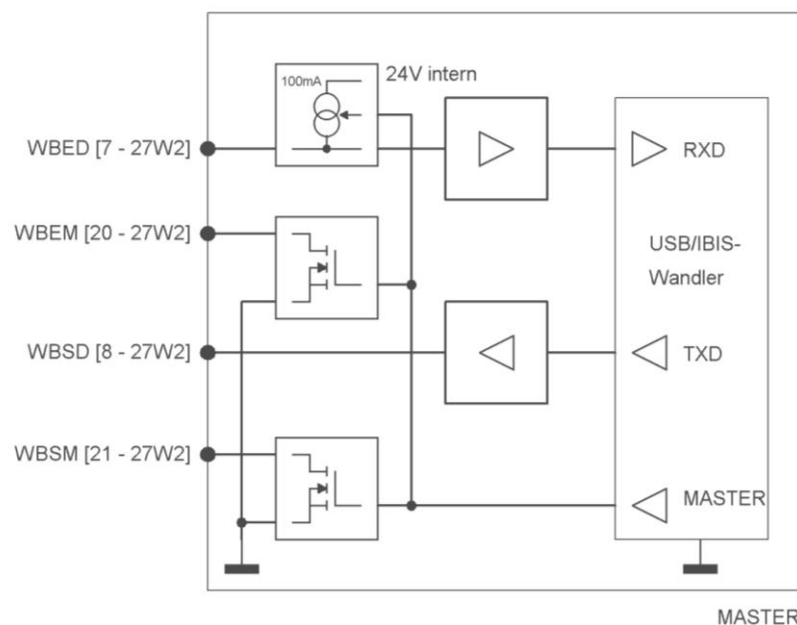
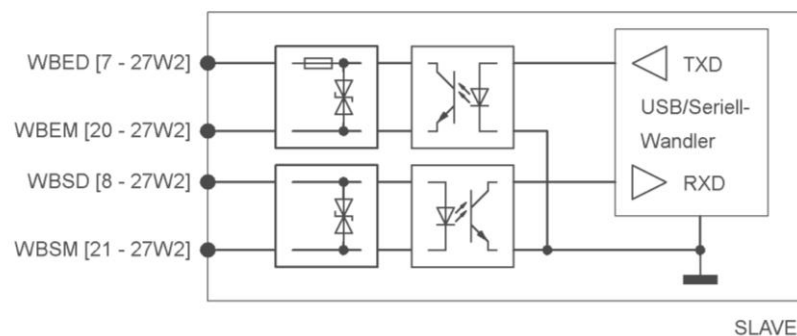


### Wichtiger Hinweis zur Verwendung der Wegimpulseingänge

Wie aus dem Ersatzschaltbild ersichtlich, kann nur einer der beiden Wegimpulseingänge VDV oder VDO gleichzeitig angeschlossen und verwendet werden.

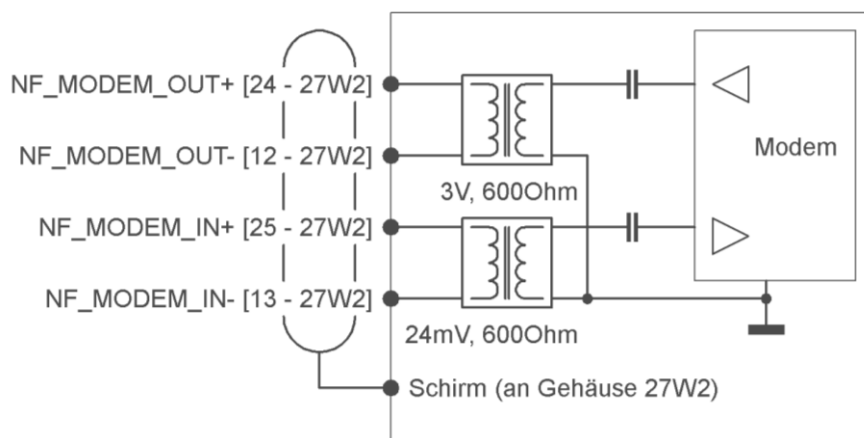
### IBIS Master- und IBIS-Slave

Signalname	Pin	Spannungsdomäne	Beschreibung	Leitungslänge, Aderquerschnitt, Schirm, Kabelqualität	Typ
WBED	7	BNM / IBIS Slave potentialfrei	IBIS Wagenbus Slave und Master	0,5 mm <sup>2</sup> , grün	I/O
WBEM	20	BNM / IBIS Slave potentialfrei	IBIS Wagenbus Slave und Master	0,5 mm <sup>2</sup> , gelb	O
WBSD	8	BNM / IBIS Slave potentialfrei	IBIS Wagenbus Slave und Master	0,5 mm <sup>2</sup> , weiß	I/O
WBSM	21	BNM / IBIS Slave potentialfrei	IBIS Wagenbus Slave und Master	0,5 mm <sup>2</sup> , braun	O



## Telefonie

Signalname	Pin	Spannungsdomäne	Beschreibung	Leitungslänge, Aderquerschnitt, Schirm, Kabelqualität	Typ
NF_MODEM_OUT+	24	differenziell, potentialfrei, 3V an 600 Ω	Lautsprecherausgang des internen Modems	0,14mm <sup>2</sup> , möglichst NF Leitungen paarig schirmen	O
NF_MODEM_OUT-	12	differenziell, potentialfrei, 3V an 600 Ω	Lautsprecherausgang des internen Modems	0,14mm <sup>2</sup> , möglichst NF Leitungen paarig schirmen	O
NF_MODEM_IN+	25	differenziell, potentialfrei, 24mV an 600 Ω	Mikrofoneingang des internen Modems	0,14mm <sup>2</sup> , möglichst NF Leitungen paarig schirmen	I
NF_MODEM_IN-	13	differenziell, potentialfrei, 24mV an 600 Ω	Mikrofoneingang des internen Modems	0,14mm <sup>2</sup> , möglichst NF Leitungen paarig schirmen	I



## Reserve

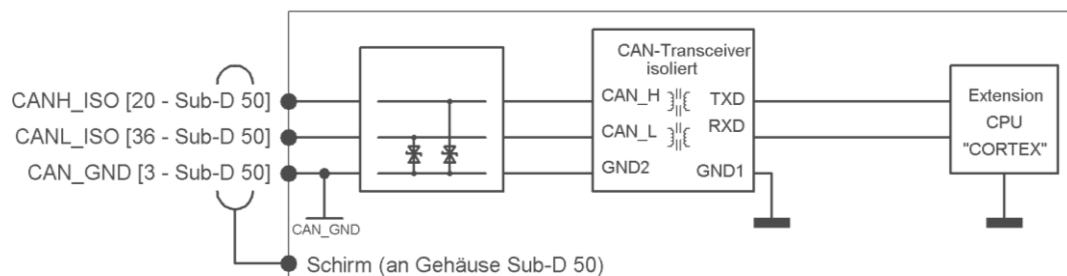
Signalname	Pin	Spannungsdomäne	Beschreibung	Leitungslänge, Aderquerschnitt, Schirm, Kabelqualität	Typ
Reserve	1	Intern am Stecker nicht kontaktiert, offen			
Reserve	2	Intern am Stecker nicht kontaktiert, offen			
Reserve	11	Intern am Stecker nicht kontaktiert, offen			
Reserve	14	Intern am Stecker nicht kontaktiert, offen			
Reserve	15	Intern am Stecker nicht kontaktiert, offen			

## Belegung des D-SUB 50 Steckverbinders

Der 50-polige D-SUB Steckverbinder ist busseitig als Buchse ausgeführt. Im Folgenden werden alle Kontakte nach Schnittstellenart aufgeführt.

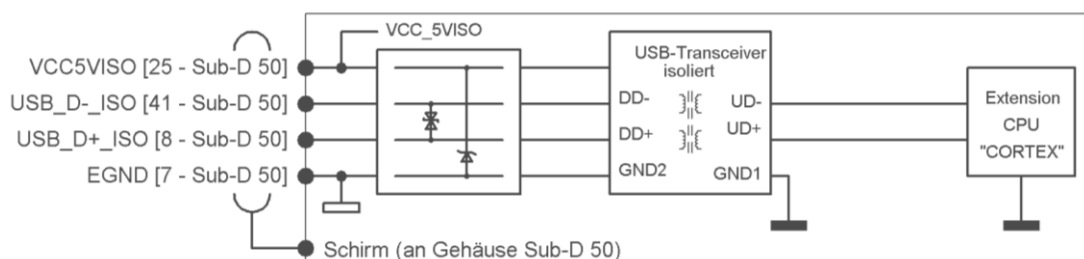
### CAN-Bus

Signalname	Pin	Spannungsdomäne	Beschreibung	Leitungslänge, Aderquerschnitt, Schirm, Kabelqualität	Typ
CANH_ISO	20	VCC_CAN	CAN	0,14mm <sup>2</sup>	I/O
CANL_ISO	36	VCC_CAN	CAN	0,14mm <sup>2</sup>	I/O
CAN_GND	3	VCC_CAN	CAN	0,14mm <sup>2</sup>	



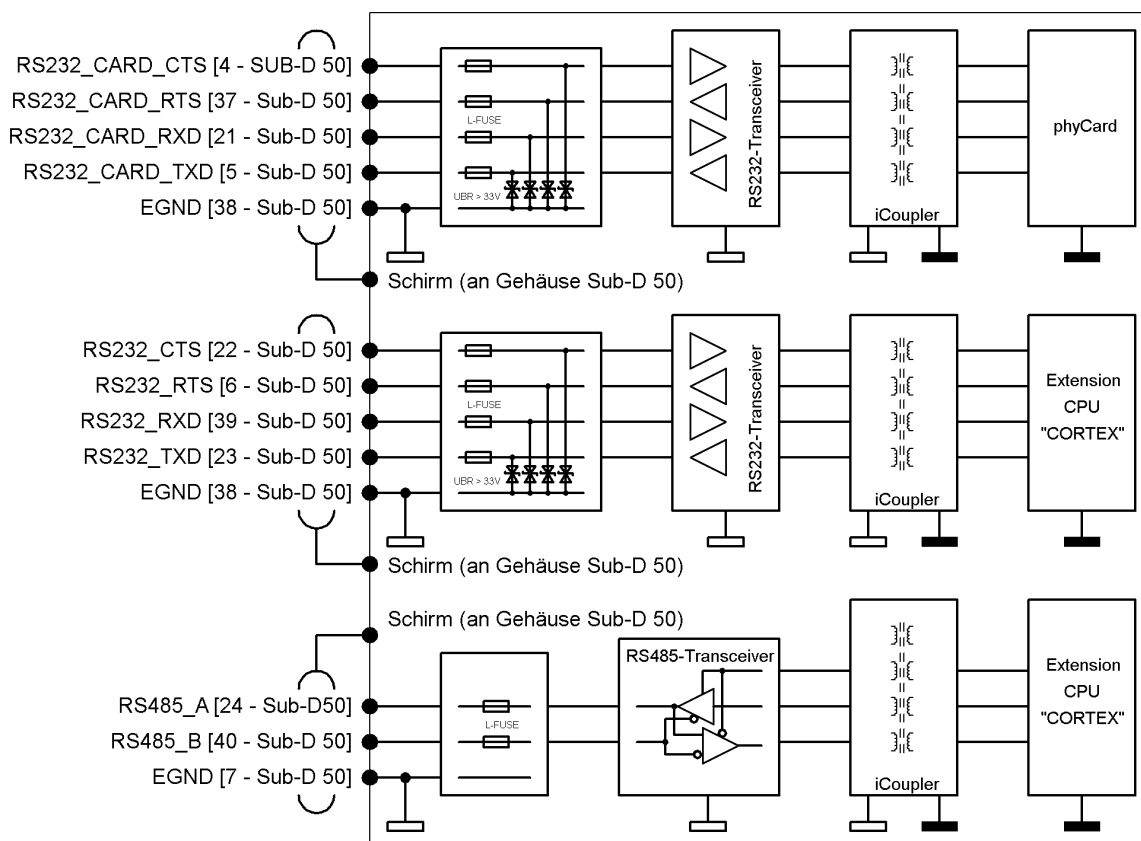
### Externe USB-Schnittstelle

Signalname	Pin	Spannungsdomäne	Beschreibung	Leitungslänge, Aderquerschnitt, Schirm, Kabelqualität	Typ
USB_D-_ISO	41	VCC5VISO, differentielles Signal	USB 2.0 full speed	0,14mm <sup>2</sup> , max 5m sonst mit Repeater	I/O
USB_D+_ISO	8	VCC5VISO, differentielles Signal	USB 2.0 full speed	0,14mm <sup>2</sup> , max 5m sonst mit Repeater	I/O
VCC5VISO	25	VCC5VISO, 50mA Output Power	USB 2.0 full speed	0,14mm <sup>2</sup>	O



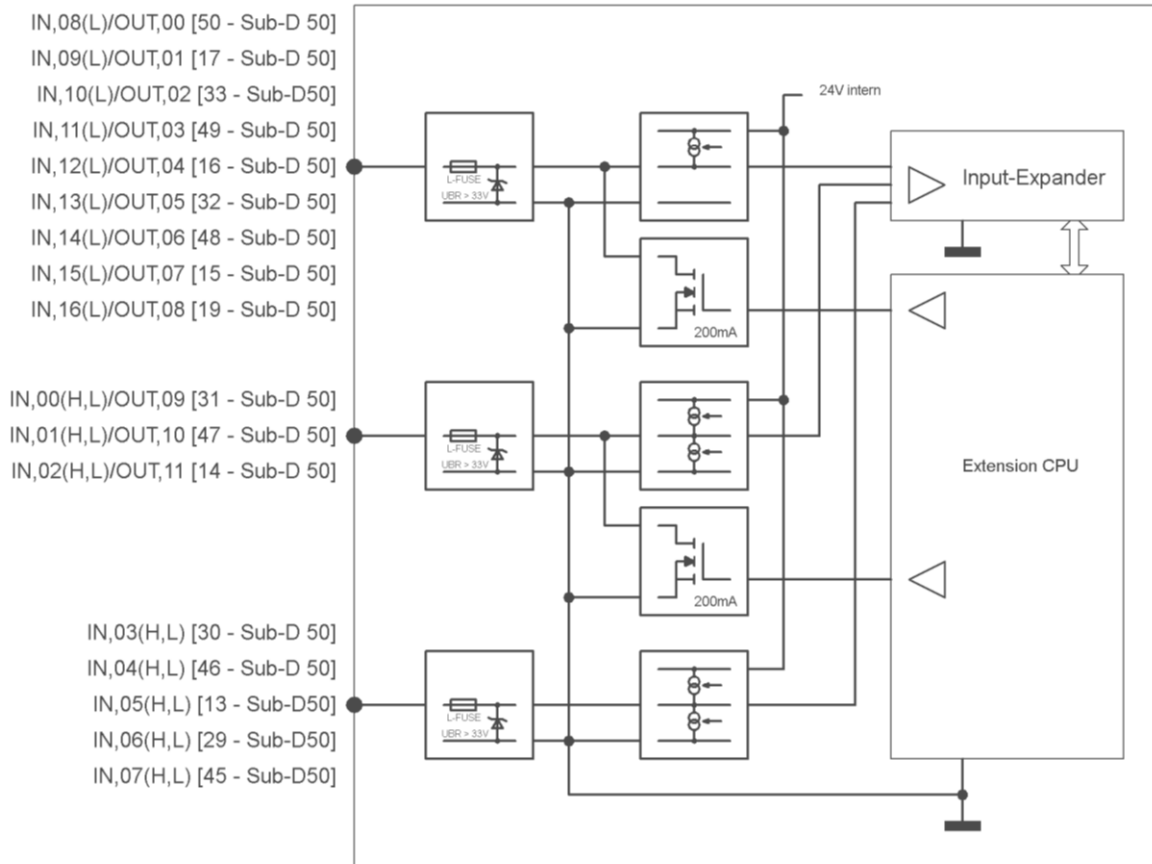
## Serielle Schnittstellen

Signalname	Pin	Spannungsdomäne	Beschreibung	Leitungslänge, Aderquerschnitt, Schirm, Kabelqualität	Typ
RS232_CARD_CTS	4	VCC5VISO	RS232	0,14mm <sup>2</sup> , max 9m	I
RS232_CARD_RTS	37	VCC5VISO	RS232	0,14mm <sup>2</sup> , max 9m	O
RS232_CARD_RXD	21	VCC5VISO	RS232	0,14mm <sup>2</sup> , max 9m	I
RS232_CARD_TXD	5	VCC5VISO	RS232	0,14mm <sup>2</sup> , max 9m	O
RS232_CTS	22	VCC5VISO	RS232	0,14mm <sup>2</sup> , max 9m	I
RS232_RTS	6	VCC5VISO	RS232	0,14mm <sup>2</sup> , max 9m	O
RS232_RXD	39	VCC5VISO	RS232	0,14mm <sup>2</sup> , max 9m	O
RS232_TXD	23	VCC5VISO	RS232	0,14mm <sup>2</sup> , max 9m	O
EGND	38	VCC5VISO		0,14mm <sup>2</sup> , max 9m	
RS485_A	24	VCC5VISO, differentielles Signal	RS485	0,14mm <sup>2</sup> , 9m	I/O
RS485_B	40	VCC5VISO, differentielles Signal	RS485	0,14mm <sup>2</sup> , 9m	I/O
EGND	7	VCC5VISO		0,14mm <sup>2</sup> , 9m	



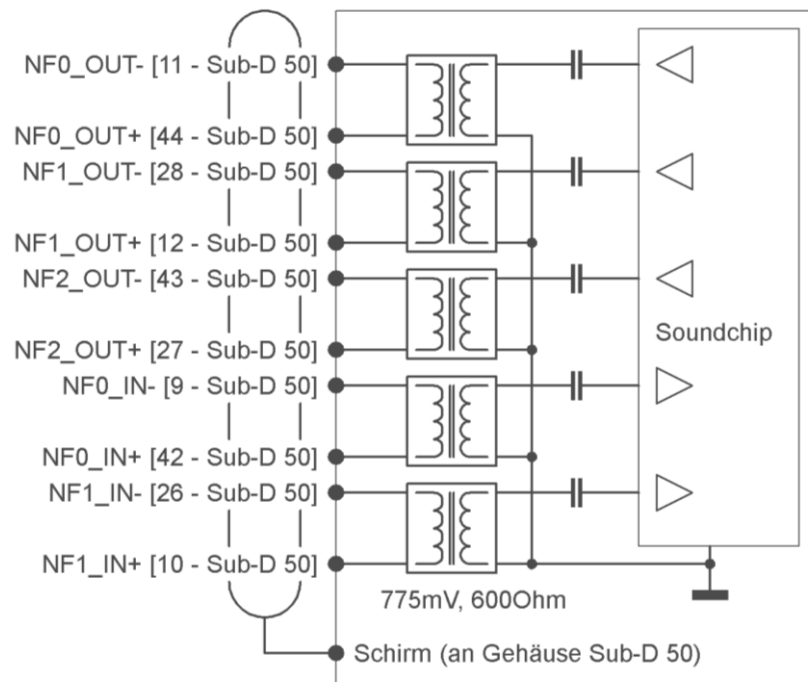
## Digitale Ein- und Ausgänge

Signalname	Pin	Spannungsdomäne	Beschreibung	Leitungslänge, Aderquerschnitt, Schirm, Kabelqualität	Typ
IN,08(L)/OUT,00	50	BNM	24V dig Ausgang (nach BNM schaltend) 24V dig. Eingang (BNM = aktiv)	0,14mm <sup>2</sup>	I/O
IN,09(L)/OUT,01	17	BNM	24V dig Ausgang (nach BNM schaltend) 24V dig. Eingang (BNM = aktiv)	0,14mm <sup>2</sup>	I/O
IN,10(L)/OUT,02	33	BNM	24V dig Ausgang (nach BNM schaltend) 24V dig. Eingang (BNM = aktiv)	0,14mm <sup>2</sup>	I/O
IN,11(L)/OUT,03	49	BNM	24V dig Ausgang (nach BNM schaltend) 24V dig. Eingang (BNM = aktiv)	0,14mm <sup>2</sup>	I/O
IN,12(L)/OUT,04	16	BNM	24V dig Ausgang (nach BNM schaltend) 24V dig. Eingang (BNM = aktiv)	0,14mm <sup>2</sup>	I/O
IN,13(L)/OUT,05	32	BNM	24V dig Ausgang (nach BNM schaltend) 24V dig. Eingang (BNM = aktiv)	0,14mm <sup>2</sup>	I/O
IN,14(L)/OUT,06	48	BNM	24V dig Ausgang (nach BNM schaltend) 24V dig. Eingang (BNM = aktiv)	0,14mm <sup>2</sup>	I/O
IN,15(L)/OUT,07	15	BNM	24V dig Ausgang (nach BNM schaltend) 24V dig. Eingang (BNM = aktiv)	0,14mm <sup>2</sup>	I/O
IN,16(L)/OUT,08	19	BNM	24V dig Ausgang (nach BNM schaltend) 24V dig. Eingang (BNM = aktiv)	0,14mm <sup>2</sup>	I/O
IN,00(H,L)/OUT,09	31	BNM	24V dig Ausgang (nach BNM schaltend) 24V dig. Eingang (BNM oder BNP aktiv)	0,14mm <sup>2</sup>	I/O
IN,01(H,L)/OUT,10	47	BNM	24V dig Ausgang (nach BNM schaltend) 24V dig. Eingang (BNM oder BNP aktiv)	0,14mm <sup>2</sup>	I/O
IN,02(H,L)/OUT,11	14	BNM	24V dig Ausgang (nach BNM schaltend) 24V dig. Eingang (BNM oder BNP aktiv)	0,14mm <sup>2</sup>	I/O
IN,03(H,L)	30	BNM	24V dig. Eingang (BNM oder BNP aktiv)	0,14mm <sup>2</sup>	I
IN,04(H,L)	46	BNM	24V dig. Eingang (BNM oder BNP aktiv)	0,14mm <sup>2</sup>	I
IN,05(H,L)	13	BNM	24V dig. Eingang (BNM oder BNP aktiv)	0,14mm <sup>2</sup>	I
IN,06(H,L)	29	BNM	24V dig. Eingang (BNM oder BNP aktiv)	0,14mm <sup>2</sup>	I
IN,07(H,L)	45	BNM	24V dig. Eingang (BNM oder BNP aktiv)	0,14mm <sup>2</sup>	I
GND	52	BNM		0,14mm <sup>2</sup>	



## Audio

Signalname	Pin	Spannungsdomäne	Beschreibung	Leitungslänge, Aderquerschnitt, Schirm, Kabelqualität	Typ
NF0_OUT-	11	potentialfrei, differentielles Signal, 775mV an 600 Ω Auflösung 18bit, Sampling-Rate 48 kHz	analog Audio	0,14mm <sup>2</sup> , möglichst NF Leitungen paarig schirmen	O
NF0_OUT+	44	potentialfrei, differentielles Signal, 775mV an 600 Ω Auflösung 18bit, Sampling-Rate 48 kHz	analog Audio	0,14mm <sup>2</sup> , möglichst NF Leitungen paarig schirmen	O
NF1_OUT-	28	potentialfrei, differentielles Signal, 775mV an 600 Ω Auflösung 18bit, Sampling-Rate 48 kHz	analog Audio	0,14mm <sup>2</sup> , möglichst NF Leitungen paarig schirmen	O
NF1_OUT+	12	potentialfrei, differentielles Signal, 775mV an 600 Ω Auflösung 18bit, Sampling-Rate 48 kHz	analog Audio	0,14mm <sup>2</sup> , möglichst NF Leitungen paarig schirmen	O
NF2_OUT-	43	potentialfrei, differentielles Signal, 775mV an 600 Ω Auflösung 12bit, Sampling-Rate 48 kHz	analog Audio	0,14mm <sup>2</sup> , möglichst NF Leitungen paarig schirmen	O
NF2_OUT+	27	potentialfrei, differentielles Signal, 775mV an 600 Ω Auflösung 12bit, Sampling-Rate 48 kHz	analog Audio	0,14mm <sup>2</sup> , möglichst NF Leitungen paarig schirmen	O
NF0_IN-	9	potentialfrei, differentielles Signal, 775mV an 600 Ω Auflösung 18bit, Sampling-Rate 48 kHz	analog Audio	0,14mm <sup>2</sup> , möglichst NF Leitungen paarig schirmen	I
NF0_IN+	42	potentialfrei, differentielles Signal, 775mV an 600 Ω Auflösung 18bit, Sampling-Rate 48 kHz	analog Audio	0,14mm <sup>2</sup> , möglichst NF Leitungen paarig schirmen	I
NF1_IN-	26	potentialfrei, differentielles Signal, 775mV an 600 Ω Auflösung 18bit, Sampling-Rate 48 kHz	analog Audio	0,14mm <sup>2</sup> , möglichst NF Leitungen paarig schirmen	I
NF1_IN+	10	potentialfrei, differentielles Signal, 775mV an 600 Ω Auflösung 18bit, Sampling-Rate 48 kHz	analog Audio	0,14mm <sup>2</sup> , möglichst NF Leitungen paarig schirmen	I



## Reserve

Signalname	Pin	Spannungsdomäne	Beschreibung	Leitungslänge, Aderquerschnitt, Schirm, Kabelqualität	Typ
Reserve	1	Per Kabel auf Platine angeschlossen, nicht genutzt			
Reserve	2	Per Kabel auf Platine angeschlossen, nicht genutzt			
Reserve	18	Per Kabel auf Platine angeschlossen, nicht genutzt			
Reserve	34	Per Kabel auf Platine angeschlossen, nicht genutzt			
Reserve	35	Per Kabel auf Platine angeschlossen, nicht genutzt			

## Belegung des 3W3-Steckverbinders

Die Kontakte des 3W3-Steckverbinders sind busseitig gemischt:

Funktion	Signalname	Pin	Stecker
HF	WLAN	A1	3W3 busseitig Stecker
HF	GPS	A2	3W3 busseitig Buchse
HF	Modem	A3	3W3 busseitig Stecker

### WLAN

Signalname	Pin	Spannungs-domäne	Beschreibung	Leitungslänge, Aderquerschnitt, Schirm, Kabelqualität	Typ
WLAN	A1	Impedanz 50Ω, 2,4 GHz und 5 GHz	Externer WLAN- Antennenanschluss	RG174 mit maximal 1,4m Länge; FAKRA- Übergabestecker; Die danach folgende Verlängerung ist HF50 bis maximal 8m	I/O

**Tabelle 1: Spezifikation für externe WLAN-Antenne.**

Frequenzbereich	2,412 – 2,472 GHz, Kanal 1 - 13 (ETSI Domain), Kanalbreite 5MHz, 5,180 – 5,240 GHz, U-NII-1, Kanal 36, 40, 44, 48, Kanalbreite 20 MHz
-----------------	--

### GPS

Signalname	Pin	Spannungs-domäne	Beschreibung	Leitungslänge, Aderquerschnitt, Schirm, Kabelqualität	Typ
GPS	A2	Impedanz 50Ω +/- 2Ω, Antennenspeisung V=3,3V I < 50mA	Externer GPS- Antennenanschluss	RG174 mit maximal 1,4m Länge; FAKRA- Übergabestecker; Die danach folgende Verlängerung ist RG58 bis maximal 8m	I/O

Der interne GPS-Empfänger unterstützt sowohl aktive als auch passive Antennen.

Der GPS-Empfänger verfügt über eine Kurzschlusserkennung für die HF-Schnittstelle.

## Modem

Signalname	Pin	Spannungsdomäne	Beschreibung	Leitungslänge, Aderquerschnitt, Schirm, Kabelqualität	Typ
Modem	A3	Impedanz 50Ω	Externer Antennenanschluss für geräteinternes Modem (UMTS/GPRS)	RG174 max 1,4m oder RG174 max 8m	I/O

Die externe Antenne für das interne Modem muss entsprechend den genutzten Bändern des Netzbetreibers gewählt werden. In der folgenden Tabelle sind alle unterstützten Bänder aufgeführt.

**Tabelle 2: Frequenzbereich für externe Antenne für das interne GPRS-Modem.**

Frequenzbereich	Band	RX [MHz]	TX [MHz]	Bandbreite [MHz]
	GSM-850	824,2 – 848,8	869,2 – 893,8	70
	E-GSM 900	890,0 – 914,8 880,2 – 889,8	935,0 – 959,8 925,2 – 934,8	80
	DCS-1800	1710,2 – 1784,8	1805,2 – 1879,8	170
	PCS-1900	1850,2 – 1909,8	1930,2 – 1989,8	140

Der Installationsort der Antenne muss mindestens 20cm von Personen entfernt sein und darf nicht in unmittelbarer Nähe mit anderen Antennen betrieben werden.

**Tabelle 3: Frequenzbereich für externe Antenne für das interne UMTS-Modem.**

Frequenzbereich	Band	RX [MHz]	TX [MHz]	Bandbreite [MHz]
	GSM-850	824,2 – 848,8	869,2 – 893,8	70
	E-GSM 900	890,0 – 914,8 880,2 – 889,8	935,0 – 959,8 925,2 – 934,8	80
	DCS-1800	1710,2 – 1784,8	1805,2 – 1879,8	170
	PCS-1900	1850,2 – 1909,8	1930,2 – 1989,8	140

Der Installationsort der Antenne muss mindestens 20cm von Personen entfernt sein und darf nicht in unmittelbarer Nähe mit anderen Antennen betrieben werden.

## 4. Hinweise zur Konfiguration

Die Pinbezeichnung fällt mit dem Parameternamen zur Konfiguration der Software zusammen. Die Bezeichnung der digitalen Ein- und Ausgänge ist dazu wie folgt zusammengesetzt:

I/O Block	Richtung	Pegel (nur für Eingänge)
<leer> - via Cortex MCU: - via MCU	IN – digitaler Eingang OUT – digitaler Ausgang	H – Active High L – Active Low

### Typische Nutzung der Schnittstellen des 27W2-Steckverbinders

Funktion	Signalname	Pin	Typische Nutzung
POWER	BNP	A1	Bordnetz-Plus
POWER	BNM	A2	Bordnetz-Minus
POWER	FZG-MASSE	0	Bordnetz Masse
POWER	ZUENDUNG	3	Zündsignal
EEPROM	DQ1WIRE	6	Fahrzeug-EEPROM
EEPROM	DQ1WIRE_GND	19	
ETHERNET	ETH_RX-	22	Fahrzeug-Netzwerk, Service-Buchse
ETHERNET	ETH_RX+	9	
ETHERNET	ETH_TX-	23	
ETHERNET	ETH_TX+	10	
ETHERNET	ETH_SHLD	(0)	
DIGITAL I/O	MCU:IN,00(L)/MCU:OUT,00	16	Tür
DIGITAL I/O	MCU:IN,01(L)/MCU:OUT,01	4	OBI (nur hier möglich)
DIGITAL I/O	WI_VDOWA	5	VDO-Wegimpuls
DIGITAL I/O	WI_VDOWB	18	
DIGITAL I/O	WI_VDV/MCU:IN02(L)	17	VDV-Wegimpuls
IBIS	WBED	7	IBIS Master oder IBIS Slave
IBIS	WBEM	20	
IBIS	WBSD	8	
IBIS	WBSM	21	
TELEFONIE	NF_MODEM_OUT+	24	Internes Modem (nur hier möglich)
TELEFONIE	NF_MODEM_OUT-	12	
TELEFONIE	NF_MODEM_IN+	25	
TELEFONIE	NF_MODEM_IN-	13	

### Typische Nutzung der Schnittstellen des 50-poligen-Steckverbinders

Funktion	Signalname	Pin	Typische Nutzung
CAN	CANH_ISO	20	CAN
CAN	CANL_ISO	36	
CAN	CAN_GND	3	
USB	USB_D-_ISO	41	Fahrzeug-USB (nur hier möglich)
USB	USB_D+_ISO	8	
USB	VCC5VISO	25	
SERIELL_FUNK	RS232_CTS	4	Anwendungen mit Echtzeitanforderungen, wie beispielsweise Analogfunk, Latenzzeit < 1ms
SERIELL_FUNK	RS232_RTS	37	
SERIELL_FUNK	RS232_RXD	21	
SERIELL_FUNK	RS232_TXD	5	
SERIELL	RS232_CTS	22	
SERIELL	RS232_RTS	6	
SERIELL	RS232_RXD	39	
SERIELL	RS232_TXD	23	
SERIELL	EGND	38	
SERIELL	RS485_A	24	
SERIELL	RS485_B	40	
SERIELL	EGND	7	
DIGITAL I/O	IN,08(L)/OUT,00	50	Halteleitung
DIGITAL I/O	IN,09(L)/OUT,01	17	
DIGITAL I/O	IN,10(L)/OUT,02	33	Haltestellenansagen (mp3)
DIGITAL I/O	IN,11(L)/OUT,03	49	
DIGITAL I/O	IN,12(L)/OUT,04	16	
DIGITAL I/O	IN,13(L)/OUT,05	32	
DIGITAL I/O	IN,14(L)/OUT,06	48	
DIGITAL I/O	IN,15(L)/OUT,07	15	
DIGITAL I/O	IN,16(L)/OUT,08	19	
DIGITAL I/O	IN,00(H,L)/OUT,09	31	
DIGITAL I/O	IN,01(H,L)/OUT,10	47	
DIGITAL I/O	IN,02(H,L)/OUT,11	14	
DIGITAL I/O	IN,03(H,L)	30	
DIGITAL I/O	IN,04(H,L)	46	
DIGITAL I/O	IN,05(H,L)	13	
DIGITAL I/O	IN,06(H,L)	29	
DIGITAL I/O	IN,07(H,L)	45	
DIGITAL I/O	GND	52	
AUDIO	NFO_OUT-	11	VoIP Line Out
AUDIO	NFO_OUT+	44	

Halteplatte IVU.ticket.box, Version 1.26

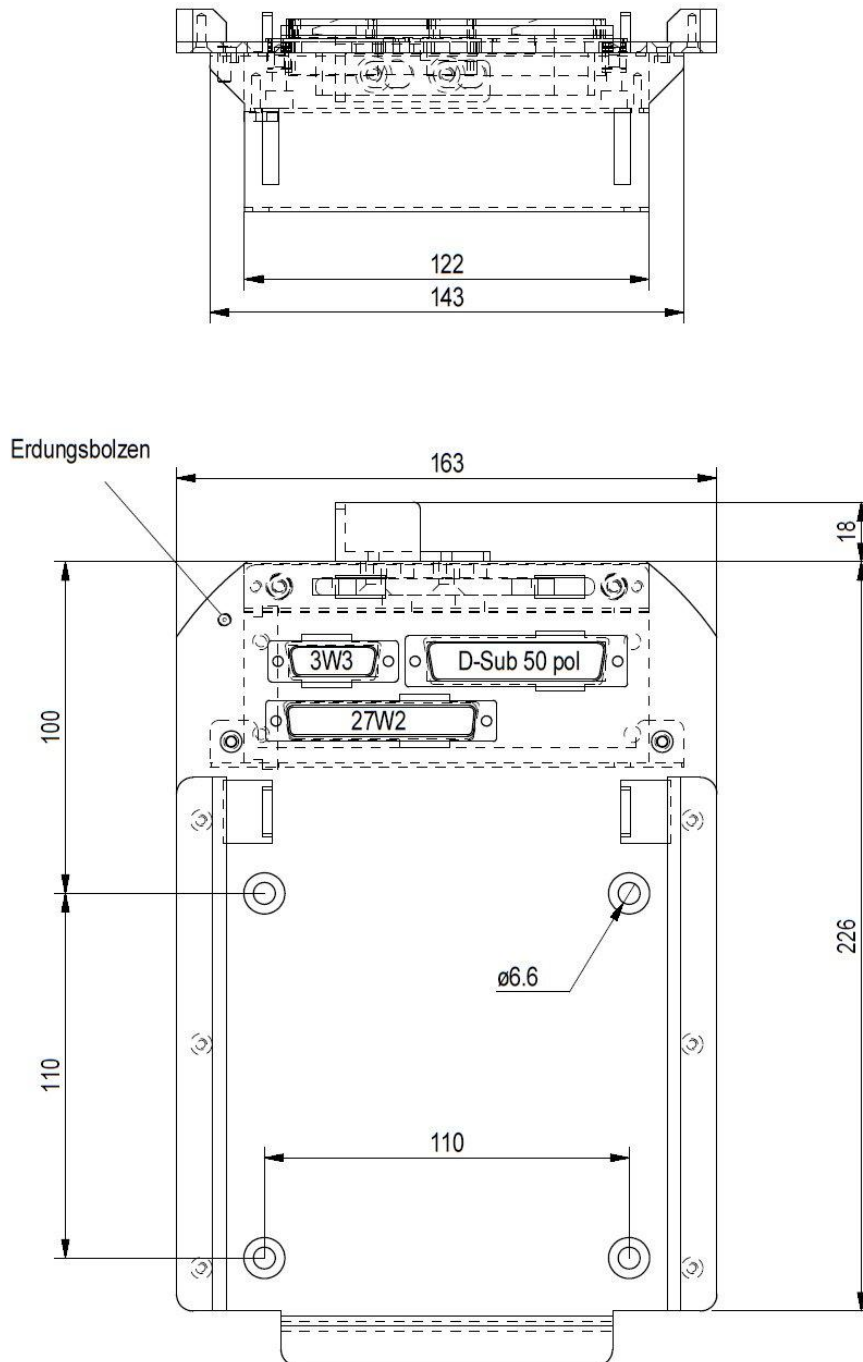
© IVU Traffic Technologies AG - Irrtum und Änderungen vorbehalten

AUDIO	NF1_OUT-	28	Ansagen
AUDIO	NF1_OUT+	12	
AUDIO	NF2_OUT-	43	Ampelbeeinflussung (LSA)
AUDIO	NF2_OUT+	27	
AUDIO	NF0_IN-	9	VoIP Line In
AUDIO	NF0_IN+	42	
AUDIO	NF1_IN-	26	
AUDIO	NF1_IN+	10	
RESERVE	Reserve	1	ggf. Reserve-Adern hier auflegen
RESERVE	Reserve	2	ggf. Reserve-Adern hier auflegen
RESERVE	Reserve	18	ggf. Reserve-Adern hier auflegen
RESERVE	Reserve	34	ggf. Reserve-Adern hier auflegen
RESERVE	Reserve	35	ggf. Reserve-Adern hier auflegen

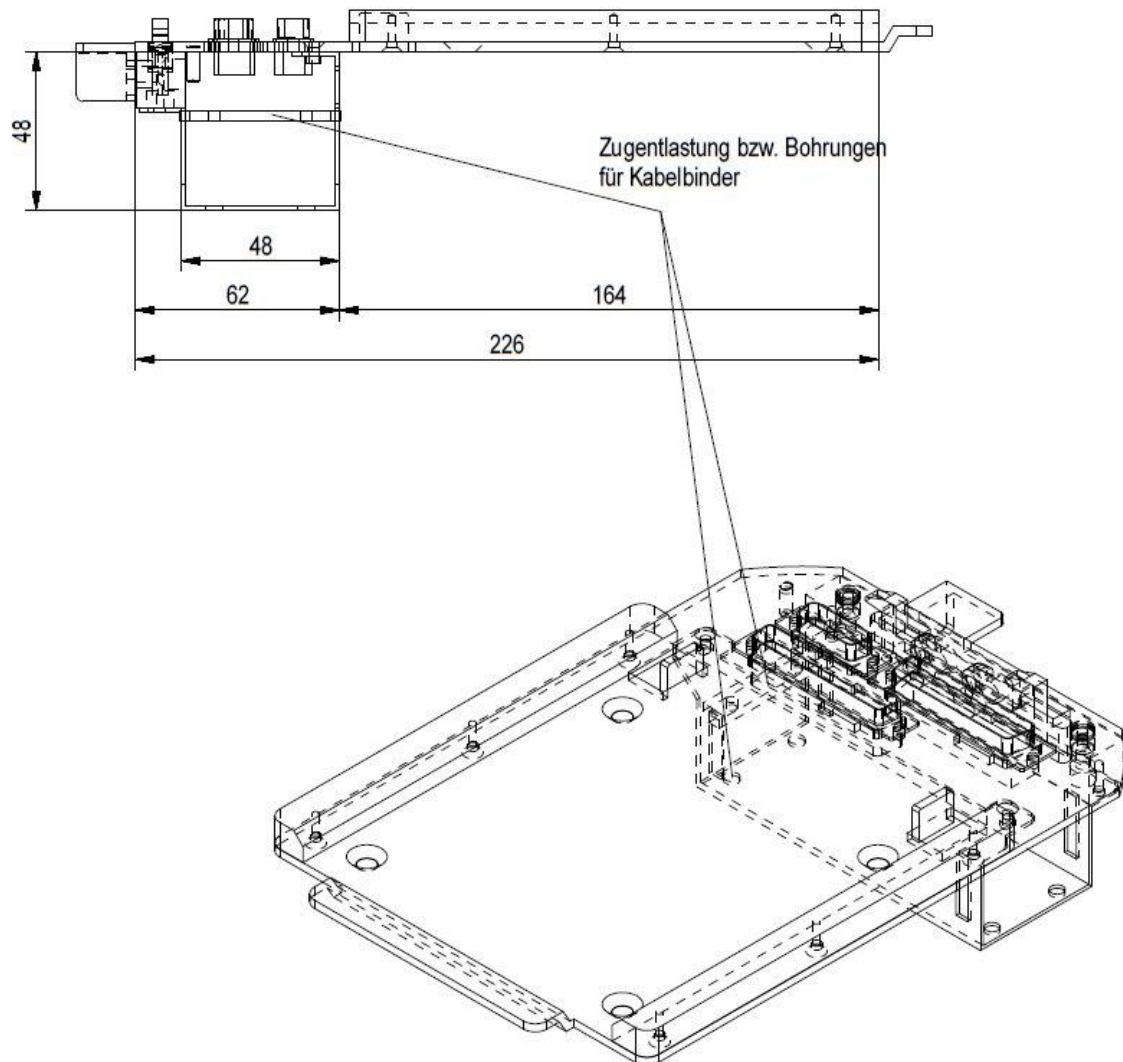
### ***Typische Nutzung der Schnittstellen des 3W3-Steckverbinders***

Funktion	Signalname	Pin	Typische Nutzung
HF	WLAN	A1	WLAN
HF	GPS	A2	GPS
HF	Modem	A3	GPRS/UMTS

## 5. Abmessungen mit mobiler Halteplatte



**Abbildung 6: Abmessungen der mobilen Halteplatte in der Draufsicht (Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768 Toleranzklasse – m) [3].**

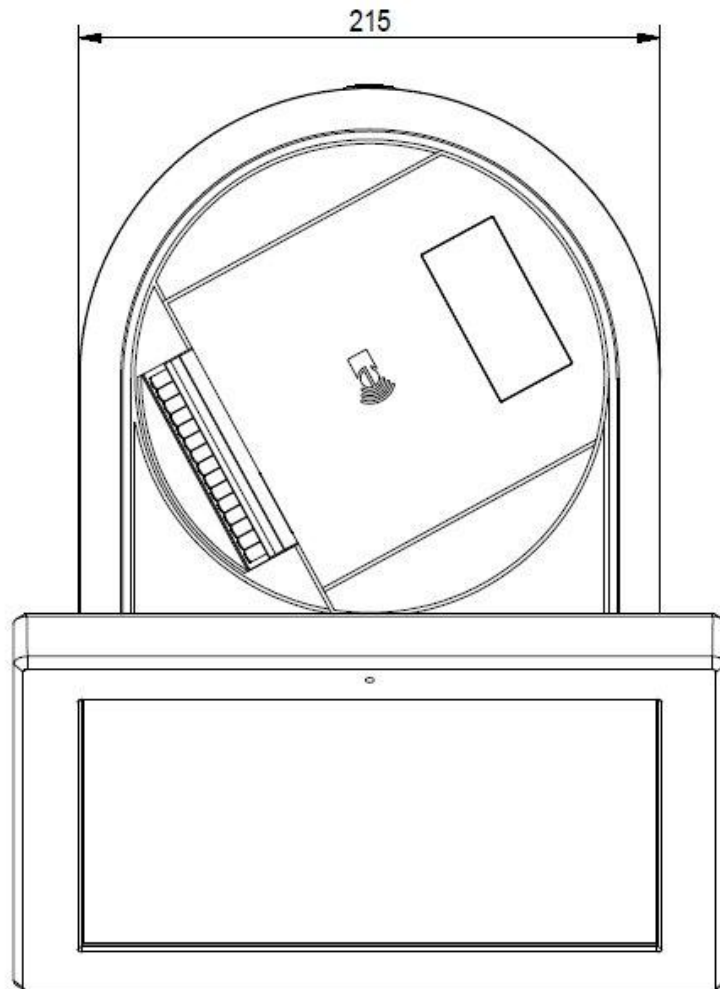


**Abbildung 7: Zugentlastung des Anschlusskabels der mobilen Halteplatte (Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768 Toleranzklasse – m) [3].**

Diese Maße stehen auch im STP-Format zum Import in CAD-Software zur Verfügung [23].

	<p><b>Wichtiger Hinweis zum Einbaumfeld</b>          Es kommt zum Verklemmen beim Aufsetzen des Geräts wenn sich die Metallplatte durchbiegen kann.</p> <p>Dies könnte beispielsweise passieren, wenn die Halteplatte zur Adaption im Fahrzeug auf einer weichen Holzplatte montiert wird.</p>
--	--



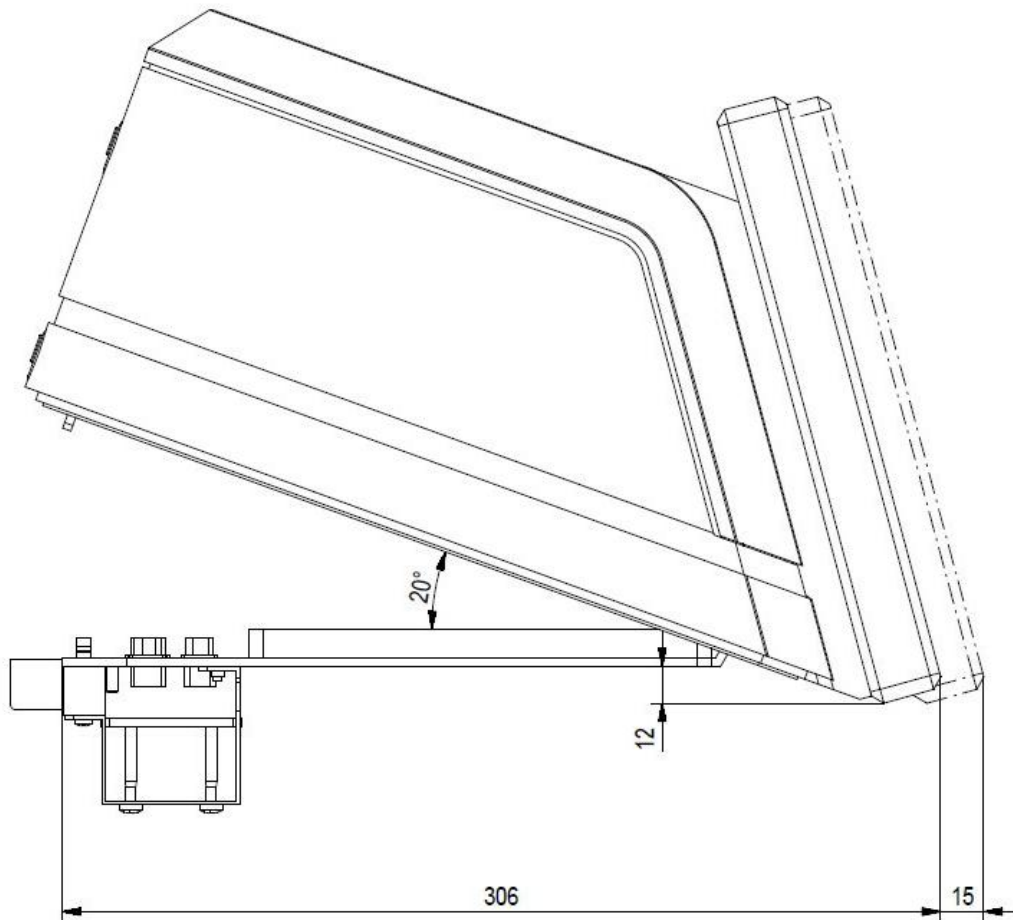


**Abbildung 9: Abmessung des Geräts in der Draufsicht Halteplatte (Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768 Toleranzklasse – m) [8].**

Diese Maße stehen auch im STP-Format zum Import in CAD-Software zur Verfügung [25].

## 7. Benötigte Freiräume zur Installation mit mobiler Halteplatte

Der folgende Freiraum muss zum Aufsetzen des Geräts auf die Halteplatte in jeden Fall vorhanden sein.



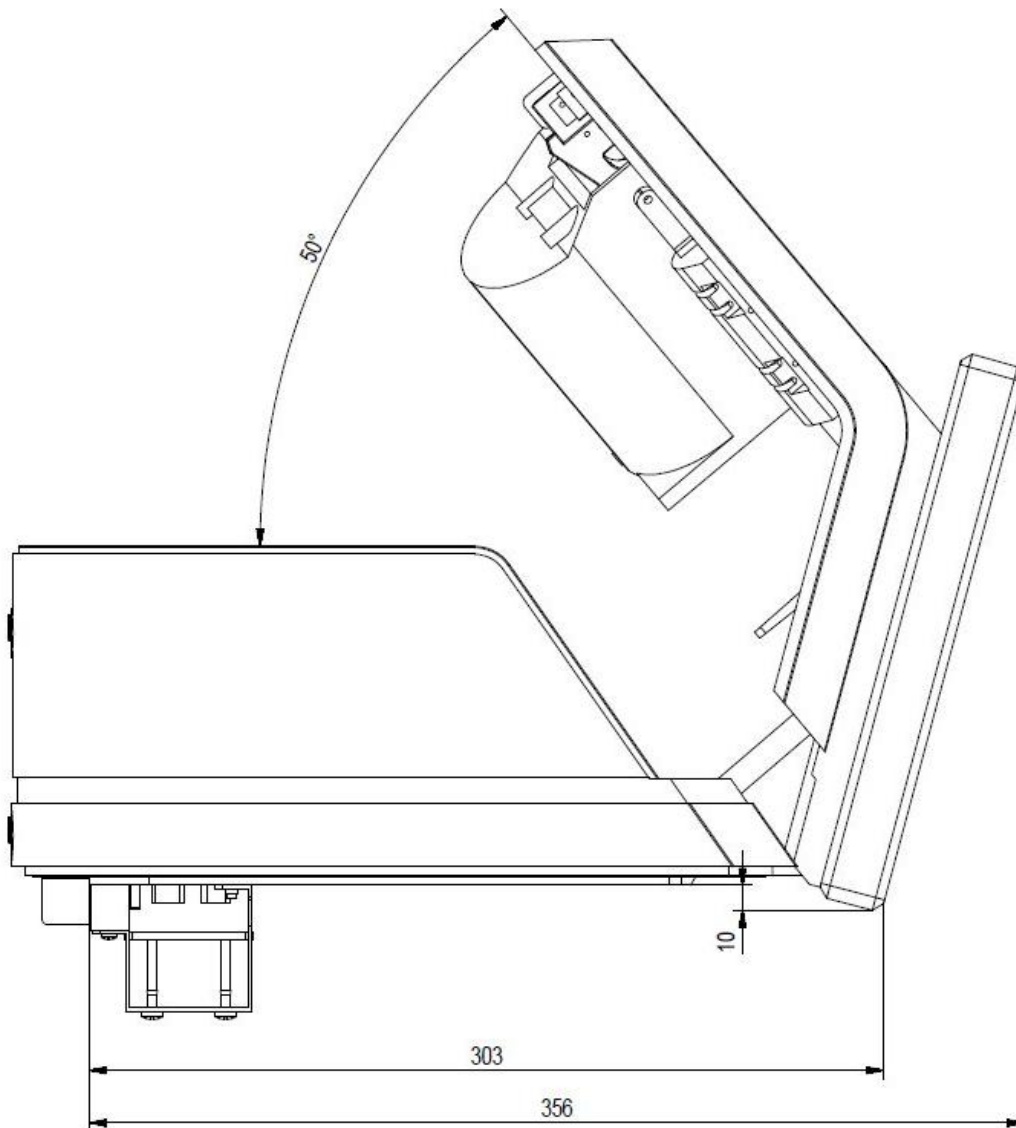
**Abbildung 10: Freiräume für das Aufschieben des Geräts auf die mobile Halteplatte (Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768 Toleranzklasse – m) [7].**

	<p><b>Wichtiger Hinweis zum Einbaumfeld</b></p> <p>Wenn dieser Freiraum von mehr als 15mm nach vorne nicht vorgesehen ist, kann das Gerät nicht auf die Halteplatte aufgesetzt werden.</p>
--	--

## 8. Benötigte Freiräume für das Öffnen der IVU.ticket.box

Der folgende Freiraum muss für den Fall gewährleistet sein, dass die IVU.ticket.box vom Service Personal geöffnet werden muss, ohne das Gerät vorher von der Halteplatte zu nehmen.

Wenn dieser Freiraum nicht vorhanden ist, kann auf diesen Komfort für das Service-Personal verzichtet werden.



**Abbildung 11: Benötigte Freiräume zum Öffnen des Geräts, wenn das Gerät auf der Halteplatte geöffnet werden soll (Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768 Toleranzklasse – m) [5].**

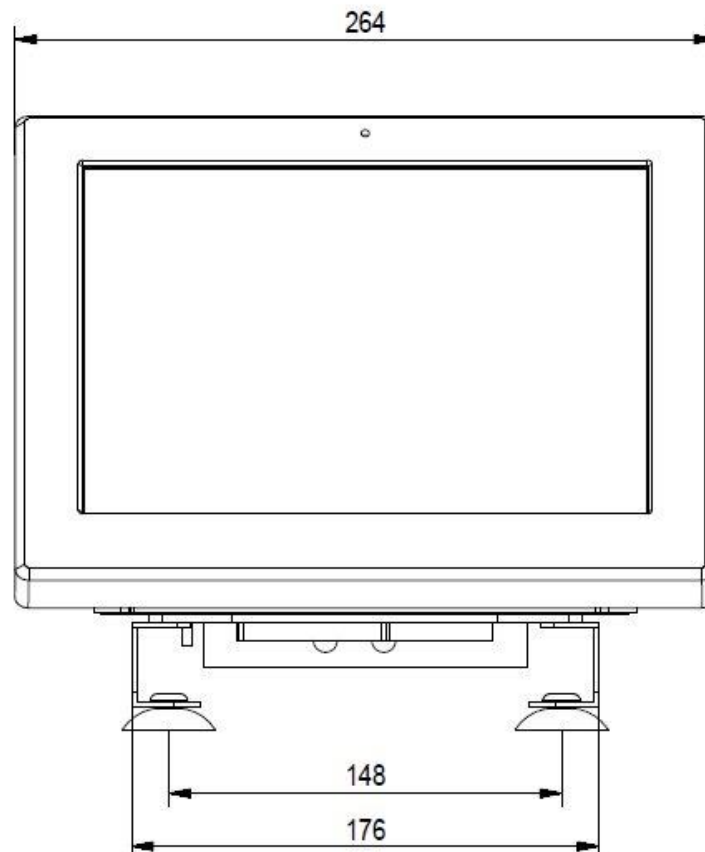
Abmessungen IVU.ticket.box mit mobiler Halteplatte

Halteplatte IVU.ticket.box, Version 1.26

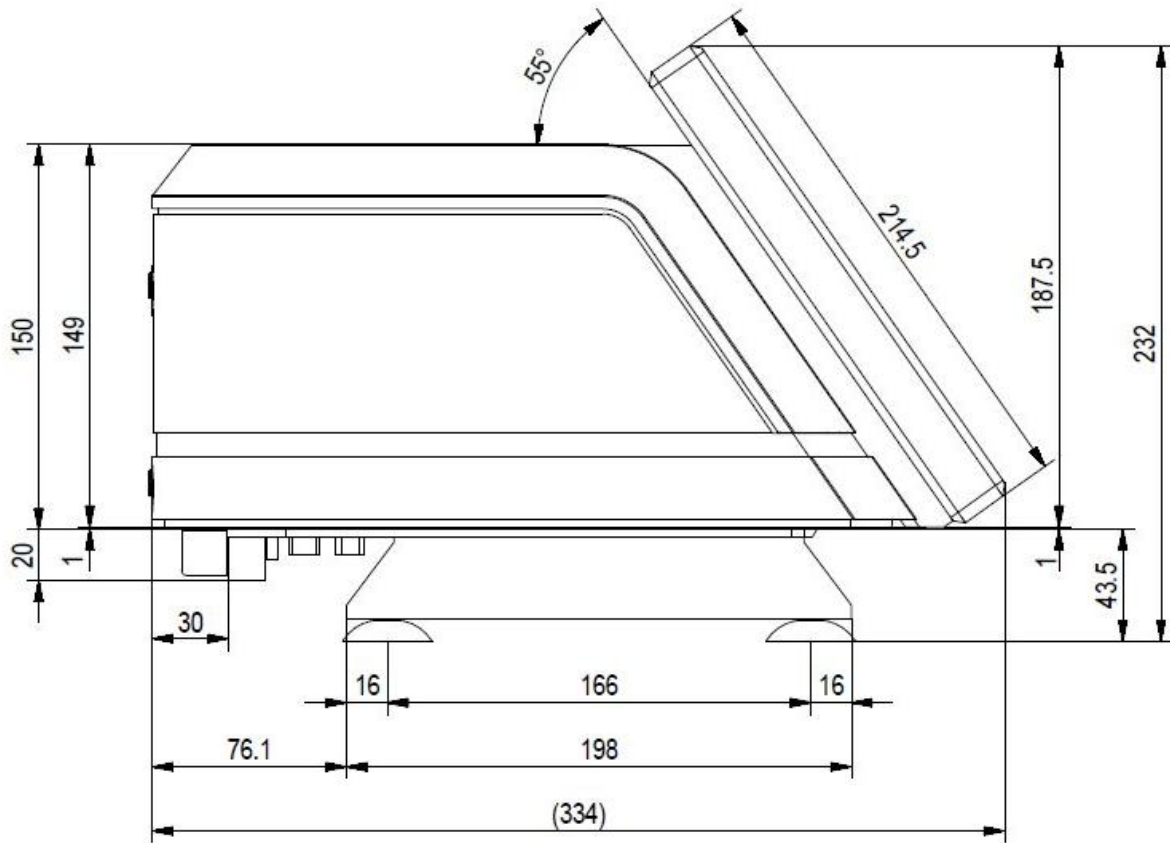
© IVU Traffic Technologies AG - Irrtum und Änderungen vorbehalten

## 9. Abmessungen der IVU.ticket.box mit stationärer Halteplatte

Im Folgenden sind die Abmessungen der IVU.ticket.box mit stationärer Halteplatte angegeben.



**Abbildung 12: Abmessungen des Geräts im verriegelten Zustand auf der stationären Halteplatte (Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768 Toleranzklasse – m) [6].**



**Abbildung 13: Abmessungen des Geräts im verriegelten Zustand auf der stationären Halteplatte (Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768 Toleranzklasse – m) [6].**

Diese Maße stehen auch im STP-Format zum Import in CAD-Software zur Verfügung [24].

## 10. Anforderungen zur Einhaltung des Temperaturbereichs

Das Gerät ist für einen Betriebstemperaturbereich von -25°C bis +70°C Umgebungsluft spezifiziert.

Durch einen ungeeigneten Fahrzeugeinbau kann die obere Grenze des Betriebstemperaturbereichs herabgesetzt werden. Dies ist bei der Planung der Einbausituation zu berücksichtigen.



### **Wichtiger Hinweis zur Einbausituation**

Beim Einbau des Geräts in ein Umgehäuse wird die obere Grenze des Betriebstemperaturbereichs um ca. 15°C herabgesetzt, was im eingebauten Zustand auf dem Fahrzeug praxisuntauglich ist.

Das Gerät darf daher nicht in einem Umgehäuse eingebaut werden!

## 11. Optionales Zubehör

Im Standard wird die Halteplatte ohne Zubehör geliefert. Dies ist sinnvoll wenn die Steckverbinder, Crimpkontakte und das Fahrzeug-EEPROM als Teil der Fahrzeugverkabelung geliefert werden.

Sowohl die mobile als auch die stationäre Halteplatte können optional mit Zubehör geliefert werden. Diese Optionen umfassen die folgenden Lieferanteile.

Die Kabelquerschnitte sind nach American Wire Gauge (AWG) und dessen von den europäischen Herstellern empfohlenen Ersatztypen in den üblichen, metrischen Abstufungen angegeben.

### Zubehör für IBIS-Slave

- 1 Stk. D-SUB Steckverbinder 27W2 inkl. passender Kontakte
- 1 Stk. EEPROM mit Anschlusskabeln

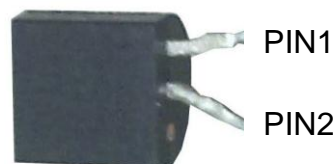


Abbildung 14: Bedrahtetes Fahrzeug EEPROM (DS2431+ im Package: 3 TO-92).

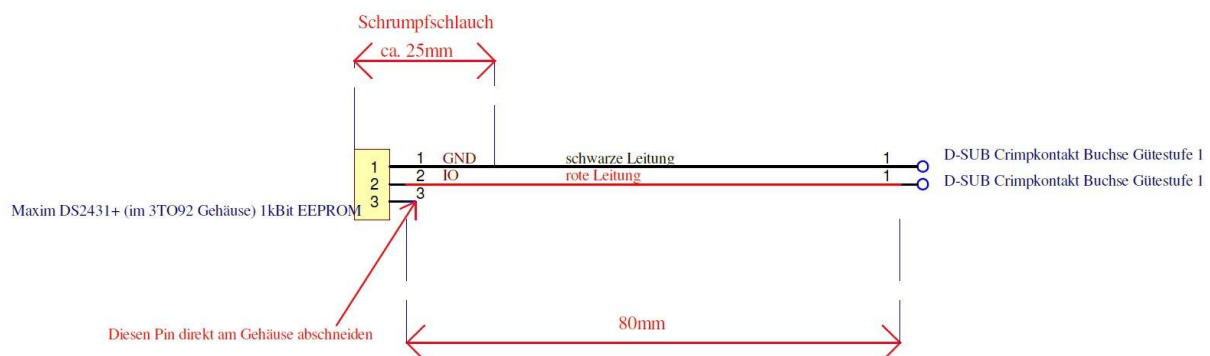



Abbildung 15: Kabelzeichnung des Fahrzeug EEPROM entsprechend [20].

	<p><b>Wichtiger Hinweis zum Lieferumfang</b></p> <p>Ohne EEPROM fehlt der Datenspeicher für fahrzeugspezifische Daten. Im Rahmen der Fahrzeugverkabelung muss dies berücksichtigt werden.</p>
---	---

Bezeichnung	Aderquerschnitte	Anzahl	Bestellbezeichnung	Hersteller	Datenblatt
27W2 Gehäuse, verzinkt, Buchsenleiste		1	DTS 27W2 SX / 2	Deltron AG, <a href="http://www.deltron.ch">http://www.deltron.ch</a>	[17]
Hochstromkontakte, gedreht	AWG 14 (2,5 mm <sup>2</sup> ) AWG 16 (1,5 mm <sup>2</sup> )	2	HPC-SX2/1-20A	Deltron AG, <a href="http://www.deltron.ch">http://www.deltron.ch</a>	[16]
Geschlitzte Crimpkontakte	AWG 20 (0,75 mm <sup>2</sup> ) AWG 21 (0,5 mm <sup>2</sup> ) AWG 22 (0,34 mm <sup>2</sup> ) AWG 24 (0,25 mm <sup>2</sup> )	25	FK20SL	FCT Group, <a href="http://fctgroup.com">http://fctgroup.com</a>	[18]

### **Zubehör für IBIS-Master**

1 Stk. D-SUB Steckverbinder 50 pol. inkl. passender Crimpkontakte

Bezeichnung	Aderquerschnitte	Anzahl	Bestellbezeichnung	Hersteller	Datenblatt
S-Sub Gehäuse, 50 polig		1	FL50S7-K121	FCT Group, <a href="http://fctgroup.com">http://fctgroup.com</a>	[18]
Geschlitzte Crimpkontakte	AWG 20 (0,75 mm <sup>2</sup> ) AWG 21 (0,5 mm <sup>2</sup> ) AWG 22 (0,34 mm <sup>2</sup> ) AWG 24 (0,25 mm <sup>2</sup> )	50	FK20SL	FCT Group, <a href="http://fctgroup.com">http://fctgroup.com</a>	[18]

## Zubehör für internen Funk

Übersicht der Steckverbinder und Kontakte für internen Funk.

Bezeichnung	Aderquerschnitte	Anzahl	Bestellbezeichnung	Hersteller	Datenblatt
D-Sub Gehäuse 3W3		1	TB 09 69 210 0033	Harting KGaA, <a href="http://www.harting.de">http://www.harting.de</a>	[9]
Crimpkontakt Buchse für internes GPS-Modul	Kabel: RG 174 U, 188 AU, 316 U  Innenleiter: AWG 24 (0,25 mm <sup>2</sup> ) AWG 26 (0,14 mm <sup>2</sup> ) AWG 28 (0,09 mm <sup>2</sup> ) AWG 30	1	TB 09 69 182 5 140	Harting KGaA, <a href="http://www.harting.de">http://www.harting.de</a>	[10]
Crimpkontakte Stecker für internes WLAN und GPRS/UMTS-Modem	Kabel: RG 174 U, 188 AU, 316 U  Innenleiter: AWG 24 (0,25 mm <sup>2</sup> ) AWG 26 (0,14 mm <sup>2</sup> ) AWG 28 (0,09 mm <sup>2</sup> ) AWG 30	2	TB 09 69 282 5 140	Harting KGaA, <a href="http://www.harting.de">http://www.harting.de</a>	[11]

## 12. Montagevorrichtung

Für die Arbeit mit der Montagelehre ist entsprechend der Anleitung zur Montage der SUB-D Steckverbinder zu arbeiten.



Abbildung 16: Mobile Halteplatte mit aufgesetzter Montagevorrichtung.



### Wichtiger Hinweis zum Einsatz der Montagevorrichtung

Für die Montage der Steckverbinder in die Halteplatte der IVU.ticket.box ist der Einsatz einer Montagevorrichtung zwingend erforderlich.

Falls die Montage ohne Montagevorrichtung erfolgt, besteht aufgrund der möglichen Toleranz die Gefahr von Verklemmungen und Beschädigungen der SUB-D Stecker am Gerät. Bei wechselndem Betrieb der Geräte auf verschiedenen Fahrzeugen kann es zu Massenbeschädigungen kommen

Die Montagelehre ist beschädigungsfrei aufzubewahren. Sollte eine Beschädigung auftreten, muss die Lehre ausgetauscht werden. Um auf eine Beschädigung hin zu prüfen, können die Prüfmasse aus der folgenden Abbildung herangezogen werden.

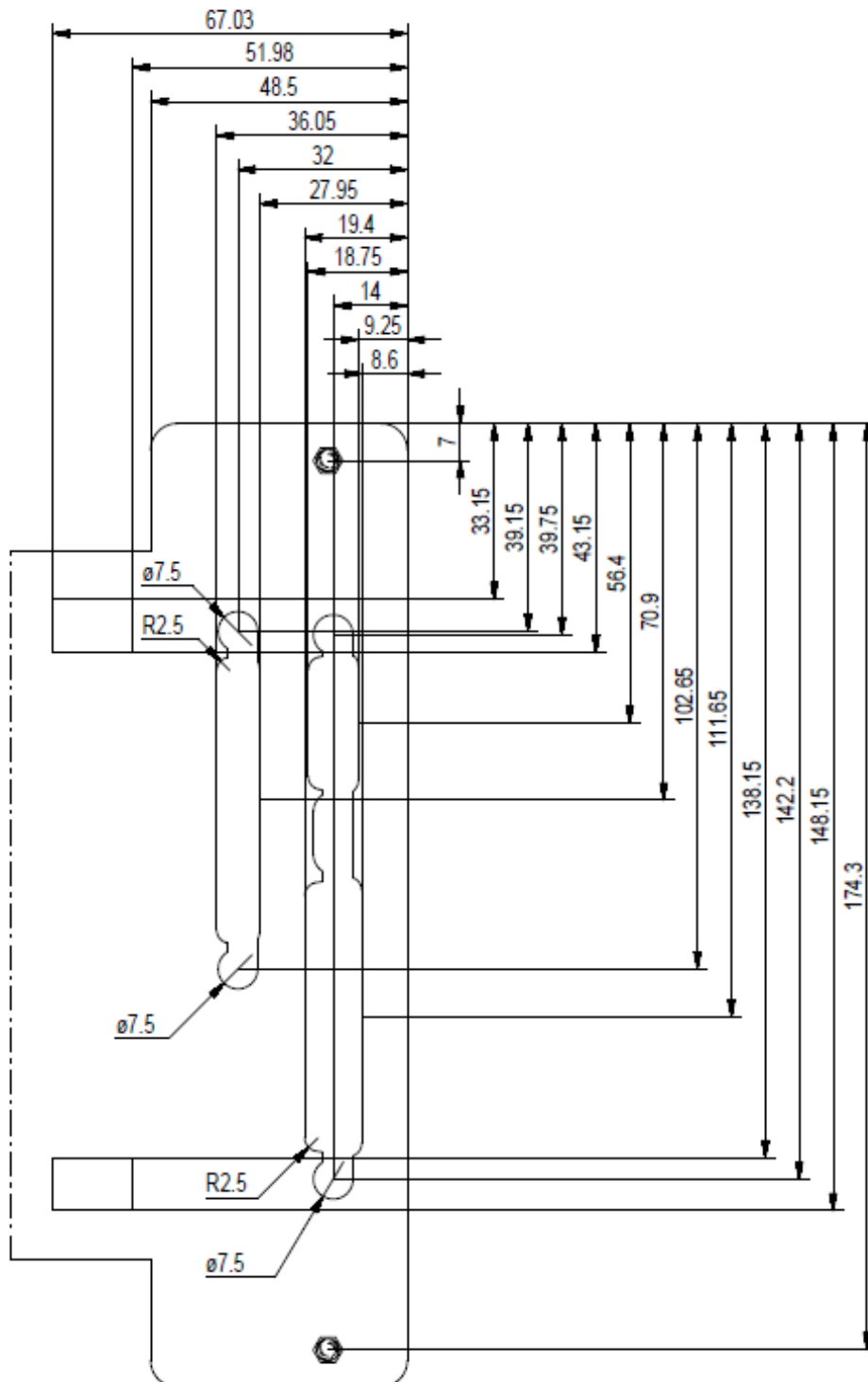
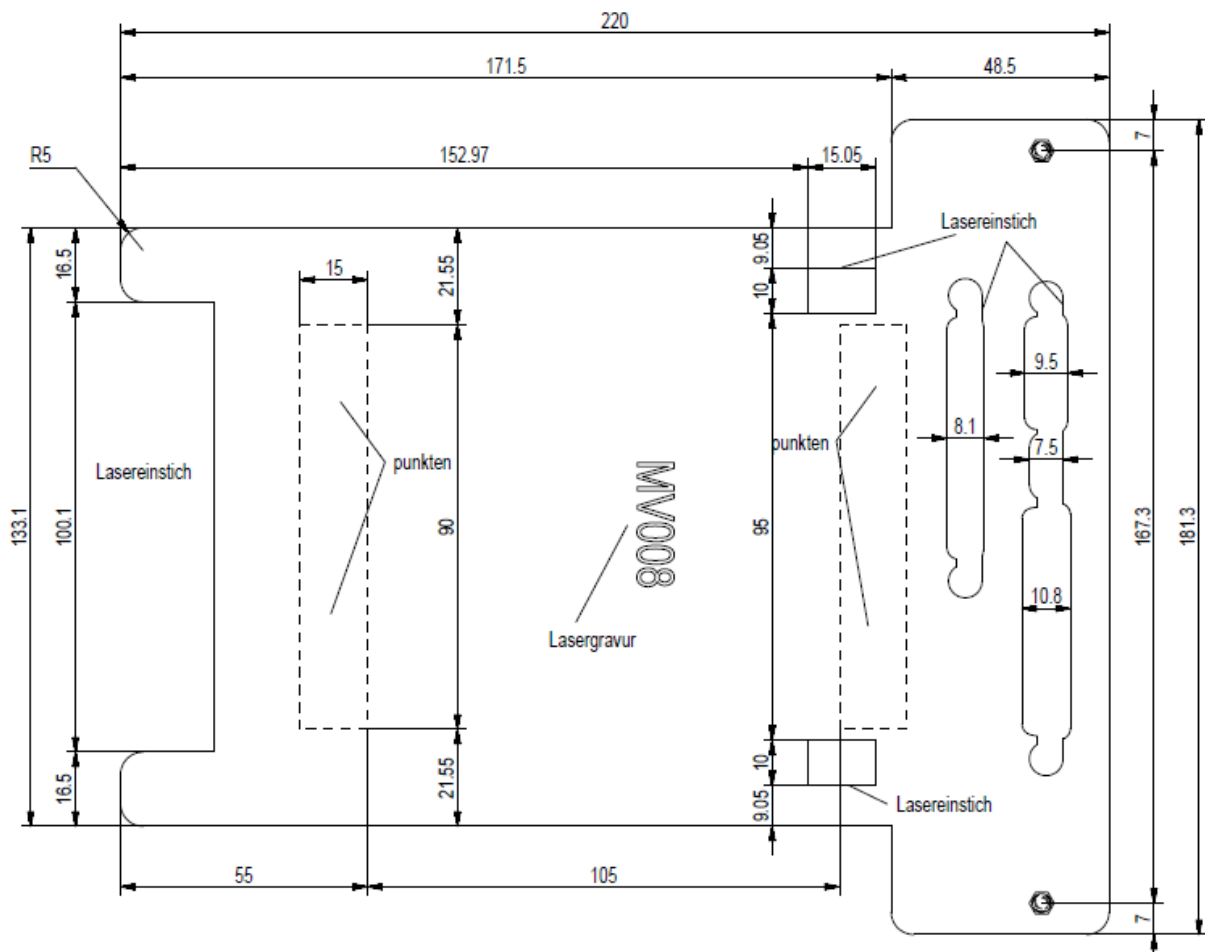



Abbildung 17: Laserkontur der Montagevorrichtung (Toleranz +/- 0,05), siehe [22].



**Abbildung 18: Weitere Maße der Montagevorrichtung, welche nicht der Toleranz genügen müssen, siehe [22].**

## 13. Crimpwerkzeuge

Zur Installation der Halteplatte werden die im Folgenden aufgeführten Werkzeuge benötigt.

	<p><b>Wichtiger Hinweis zur Auswahl der Werkzeuge</b></p> <p>Der Einsatz falscher Werkzeuge kann zu Funktionseinschränkungen oder Beschädigungen führen.</p> <p>Die angegebenen Bezugsquellen für die entsprechenden Werkzeuge sind eine Empfehlung. Der Einsatz kompatibler Werkzeuge von anderen Herstellern ist auf eigene Gefahr möglich.</p>
---	---

### I. Crimpwerkzeuge für Halteplatte mit IBIS Slave und IBIS Master

Übersicht der Crimpwerkzeuge für die Installation der Hochstromkontakte der Halteplatte mit IBIS Slave oder IBIS-Master Steckverbindern.

Bezeichnung	Aderquerschnitte	Anzahl	Bestellbezeichnung	Hersteller	Datenblatt
Abisolierzange (selbsteinstellend)	AWG 8 (10 mm <sup>2</sup> ) bis AWG 28 (0.09 mm <sup>2</sup> )	1	RSW 607001	Deltron AG, <a href="http://www.deltron.ch">http://www.deltron.ch</a>	[19]
Vierdorncrimpzange PEW 8.7	AWG 8 (0.09 mm <sup>2</sup> ) bis AWG 14 (2.50 mm <sup>2</sup> )	1	RSW 6180706	Deltron AG, <a href="http://www.deltron.ch">http://www.deltron.ch</a>	[19]
Ausstosswerkzeug (für Leistungskontakte)	alle	1	DRK 38	Deltron AG, <a href="http://www.deltron.ch">http://www.deltron.ch</a>	[19]

Es folgen die Crimpwerkzeuge für die normalen Crimpkontakte der IBIS Slave und IBIS Master Steckverbinder.

Bezeichnung	Aderquerschnitte	Anzahl	Bestellbezeichnung	Hersteller	Datenblatt
Handcrimpzange	alle	1	M22520/2-01	FCT Group, <a href="http://fctgroup.com">http://fctgroup.com</a>	[18]
Einsatz	AWG 18 (1 mm <sup>2</sup> ) bis AWG 28 (0,09 mm <sup>2</sup> )	1	K761	FCT Group, <a href="http://fctgroup.com">http://fctgroup.com</a>	[18]
Alternativ: Handcrimpzange inklusive Einsatz	AWG 20 (0,75 mm <sup>2</sup> ) bis AWG 26 (0,14 mm <sup>2</sup> )		2761	FCT Group, <a href="http://fctgroup.com">http://fctgroup.com</a>	[18]
Einbauwerkzeug aus Metall	alle	1	DAK273	FCT Group, <a href="http://fctgroup.com">http://fctgroup.com</a>	[18]
Ausbauwerkzeug aus Metall	alle	1	DRK273	FCT Group, <a href="http://fctgroup.com">http://fctgroup.com</a>	[18]

## II. Zusätzliche Crimpwerkzeuge für Halteplatte mit internem Funk

Es folgt die Übersicht der Crimpwerkzeuge für die Installation der Halteplatte mit HF-Steckverbindern für internen Funk.

Bezeichnung	Aderquerschnitte	Anzahl	Bestellbezeichnung	Hersteller	Datenblatt
Crimpzange für D-Sub Mixed Koaxialkontakte, einsetzbar für Außenleiter		1	09 99 000 0503 00	Harting KGaA, <a href="http://www.harting.de">http://www.harting.de</a>	[12]
Crimpeinsatz, einsetzbar für Außenleiter	Kabel: RG 174 U, RG 178 BU, RG 179 BU	1	09 99 000 0508 00 cavity B	Harting KGaA, <a href="http://www.harting.de">http://www.harting.de</a>	[13]
Crimpzange für D-Sub Mixed Koaxialkontakte, einsetzbar für Innenleiter	Innenleiter: AWG 20 (0,75 mm <sup>2</sup> ) AWG 24 (0,25 mm <sup>2</sup> ) AWG 26 (0,14 mm <sup>2</sup> ) AWG 28 (0,09 mm <sup>2</sup> ) AWG 30, AWG 32	1	09 99 000 0501 00	Harting KGaA, <a href="http://www.harting.de">http://www.harting.de</a>	[14]
Crimpeinsatz, einsetzbar für Innenleiter		1	09 99 000 0507 00	Harting KGaA, <a href="http://www.harting.de">http://www.harting.de</a>	[15]
Demontagewerkzeug für COAX H	Koaxial-, Hochstrom- und Hochspannungskontakte	1	09 99 000 0512	Harting KGaA, <a href="http://www.harting.de">http://www.harting.de</a>	[21]

## 14. Kompatibilität

Dieses Dokument beschreibt den folgenden Revisionsstand:

ID	7
Datum	31.08.2011
Referenz	Serienstand
Zunge Halteplatte	gm317a
Halteplatte	gm318c
Kabelkanal	gm319a
Zugentlastung	gm320b
Verriegelung	gm321b
Aufnahme Führung	gm322c
Griff Verriegelung	gm323c
Führungsleiste	gm324a
Fuß Halteplatte stationär	gm338

Abbildung 19: Mechanische Stückliste der Halteplatte.

<b>ID</b>	2
<b>Datum</b>	25.12.2010
<b>Aktueller Freigabestatus</b>	Serienstand
<b>Verwendung für Mechanik Stückliste</b>	1,2,3,4,5,6,7
<b>Pinbelegung Halteplatte</b>	Halteplatte_TicketBox-003

Abbildung 20: Elektronische Stückliste der Halteplatte.

## 15. Referenzen

- [1] Stand der Pinbelegung entsprechend 2012-07-27\_Pinbelegungen.xls
- [2] Schaltplan der Halteplatte entsprechend Halteplatte\_TicketBox-003.pdf vom 25.07.2012
- [3] Mechanische Abmessungen der mobilen Halteplatte entsprechend 101210\_ticketbox\_halteplatte.pdf
- [4] Datenblatt MAXIM 1-wire EEPROM, 1024 Bit, 19-4675; Rev 8; 10/09, DS2431.pdf
- [5] Platzbedarf nach vorn - aufklappen Deckel Ticketbox, 110128\_ticketbox\_aufklapp.pdf
- [6] Mechanik der stationären Halteplatte, 110128\_ticketbox\_haltepl\_mobil.pdf
- [7] Benötigte Freiräume zur Installation der mobilen Halteplatte, 110128\_ticketbox\_halteplatte\_aufschieben.pdf
- [8] Abmessungen Gerät auf mobile Halteplatte, 110128\_ticketbox\_mit\_halteplatte.pdf
- [9] Datenblatt 3W3-Gehäuse für HF-Kontakte, VE185\_09692100033.pdf
- [10] Datenblatt HF-Crimpkontakte, Buchse, TB\_0969182x140\_BL01\_R31057.pdf
- [11] Datenblatt HF-Crimpkontakte, Stecker, TB\_0969282x140\_BL01\_R31057.pdf
- [12] Datenblatt für Crimpzange (Außenleiter), TB\_09990000503\_BL01\_R35934.pdf
- [13] Datenblatt für Einsatz (Außenleiter), TB\_09990000508\_BL01\_R35934.pdf
- [14] Datenblatt für Crimpzange (Innenleiter), TB\_09990000501\_BLx1\_R35972.pdf
- [15] Datenblatt für Einsatz (Innenleiter), TB\_09990000507\_BL01\_R01099.pdf
- [16] Datenblatt für Hochstromkontakte, gedreht, Hochstromkontakte\_4S.PDF
- [17] Datenblatt 27W2-Gehäuse für Crimpkontakte, VE271\_Gehaeuse\_Crimpkontakte.pdf
- [18] Datenblatt FCT Group, D-Sub Crimp-Steckverbinder, 2\_1\_5\_Crimp\_Steckverbinder.pdf
- [19] Katalog\_D-Sub\_Press\_Fit\_Connectors\_06-06.PDF.pdf
- [20] Kabelzeichnung des EEPROM, WK277-001\_EEPROM\_Printer\_Halteplatte.pdf

Halteplatte IVU.ticket.box, Version 1.26

© IVU Traffic Technologies AG - Irrtum und Änderungen vorbehalten

[21] Datenblatt für Ausrückwerkzeug, COAX H, TB\_09990000512\_BL01\_R35934.pdf

[21] Anleitung zur Montagevorrichtung, Montage D-SUB Halteplatte ticket.box v1.1.pdf

[22] Konstruktionszeichnung der Montagevorrichtung, mv008 Montagevorrichtung Halteplatte.pdf vom 07.06.2011

[23] Hülle des CAD-Modells der mobilen Halteplatte,  
111117\_ticketbox\_halteplatte\_körper.STP, 111117\_ticketbox\_halteplatte\_körper.pdf

[24] Hülle des CAD-Modells der stationären Halteplatte,  
111212\_ticketbox\_halteplatte\_stationär\_körper.STP,  
111212\_ticketbox\_halteplatte\_stationär\_körper.pdf

[25] Hülle des CAD-Modells der stationären Halteplatte,  
111212\_ticketbox\_körper.STP  
111212\_ticketbox\_körper.pdf

# Technisches Datenblatt IVU.ticket.box



---

**Bordrechner mit integrierter Ticketing-Peripherie**
**C8210**

<b>Prozessor</b>	NXP ARM i.MX 6 @ 4 x 1 GHz
<b>Betriebssystem</b>	Microsoft Windows Embedded Compact 7.0
<b>Interner Massenspeicher</b>	1 GB NAND Flash
<b>Hauptspeicher</b>	1 GB RAM (optional 2GB RAM)
<b>Massenspeicher</b>	Steckbare SD-Karte, von 1 bis 4 GB
<b>Benutzereingaben</b>	Touch, resistiv, Oberflächenhärte 3H
<b>Fahrerdisplay</b>	<p>10,4" enstpiegелtes TFT</p> <p>Aktiver Bereich 210 x 158 mm (Breite x Höhe)</p> <p>1024 Pixel x 768 Pixel (Breite x Höhe)</p> <p>16,7 Millionen Farben (Farbtiefe 24 Bit)</p> <p>Helligkeit typ. 500 cd/m<sup>2</sup></p> <p>Kontrast typ. 1200:1</p> <p>Hintergrundbeleuchtung: LED</p>
<b>Helligkeitssensor</b>	<p>Steuerung der Helligkeit des Fahrerdisplays</p> <p>Messung entsprechend des menschlichen Auges</p> <p>50/60 Hz Flimmerfilter</p>
<b>Kundendisplay</b>	<p>Vollgrafik LCD</p> <p>Hintergrundbeleuchtung: LED, blau</p> <p>Aktiver Bereich: 61 mm x 22 mm (Breite x Höhe)</p> <p>128 Pixel x 48 Pixel (Breite x Höhe)</p>
<b>Druckwerk</b>	<p><b>Thermodruckwerk</b></p> <p>Papierbreiten: 56, 60, 70, 76, 80 mm</p> <p>Ticketlänge min. 30 mm</p> <p>Papierstärke 80-120 Mikrometer</p> <p>Papiergewicht ist abhängig von der Papiersorte</p> <p>Geschwindigkeit des Druckwerks 250 mm/s</p> <p>Auflösung 200 dpi entspricht 8 dot/mm</p> <p>Elektronische Papierklappenentriegelung</p> <p><b>Lebensdauer</b></p> <p>150M Pulse / 150 km / 1.000.000 Schnitte</p>

### **Schneidwerk**

Vollschnitt und Teilschnitt, softwaregesteuert

### **Sensorik**

Erkennung von Abweichungen des Papiers von der gewünschten Papierführung

Erkennung von Papierstau

Papierendeerkennung

Automatischer Papiereinzug

### **Papierrollenfach**

#### **Thermopapier entsprechend Papierspezifikation**

Einfaches Einlegen ohne Achsaufhängung

Maximaler Rollendurchmesser 70 mm

Konfiguration der Papierbreite möglich

### **Fahrzeugschnittstellen**

#### **Ethernet**

1x 10/100BaseT nach IEEE 802.3

#### **Serielle Schnittstellen**

1x IBIS-Wagenbus, Master als Option, Slave als Standard

1x USB Service/Diagnose intern

#### **Digitale Ein-/Ausgänge**

1x Zündung

2x Ein- oder Ausgänge nach VDV (davon 1x als Ortsbakeninterrupt nutzbar, und 1x für ein Wake-Up Signal nutzbar)

1x Wegimpuls nach VDV (auch als digitaler Eingang nutzbar)

1x Wegimpuls nach VDO

#### **Fahrzeugdatenspeicher**

1x Schnittstelle für EEPROM zur Speicherung von Fahrzeugnummer und Betriebsdaten im Fahrzeug

### **USV**

Akku zur Überbrückung von Stromausfällen und zum kontrollierten Abschalten des Gerätes ohne Datenverlust (insb. Verkaufsdatenablage)

Überbrückungszeit mind. 5 s

### **Echtzeituhr**

Batteriegepufferte Echtzeituhr

<b>Audio</b>	Interner Beeper Tonhöhe und –länge softwaregesteuert Lautstärke 50 dB(A) in 1m Entfernung
<b>Schlösser</b>	Halteplattenschloss für den Gerätetausch Oberschalenschloss für die Geräteöffnung zwecks Wartung und Entstörung

## Schnittstellenerweiterung

**C8216**

<b>Serielle Schnittstellen</b>	2x RS232 (teilbelegt, mit Handshake) 1x RS485 1x IBIS-Wagenbus Master nach VDV300 1x USB 2.0 (Full-Speed)
<b>Digitale Ein-/Ausgänge</b>	8x kombinierter Eingang High-aktiv/Low-aktiv nach VDV, davon 3 auch als Ausgänge nach VDV konfigurierbar 9x kombinierter Ein-/Ausgang nach VDV
<b>Audio</b>	3 Kanäle extern out, 775 mV an 600 Ohm 2 Kanäle extern in, 775 mV an 600 Ohm
<b>CAN</b>	CAN-Bus nach CAN 2.0 A/B

## Steckverbinder

<b>Stecker</b>	27W2 Steckverbinder D-SUB 50 Steckverbinder 3W3 Steckverbinder
----------------	--

## Kommunikations- und Ortungsmodul

**C8217**

<b>GNSS</b>	Interner Empfänger für GPS, GLONASS, 3,3 V Antennenspeisung horizontale Genauigkeit < 2,5m CEP (50%) Externer Antennenanschluss
<b>LTE-Modem</b>	Internes LTE-Modem LTE, HSDPA+, EDGE, GPRS, GSM Interne Antenne Externer Antennenanschluss optional

**Frequenzen:**

Dual-Band GSM: 900/1800 MHz

Tri-Band: UMTS/HSPA+: 900/1800/2100 MHz

Penta-Band: LTE: 800/900/1800/2100/2600 MHz

Unterstützung für Sprachanrufe mit LTE via CSFB

1x Audioeingang, 1x Audioausgang für den Anschluss einer externen Freisprecheinrichtung mit dynamischem Mikrofon

**WLAN****C8218****Wireless LAN**

2,4 GHz, 5 GHz, IEEE 802.11 a/b/g/n

WPA-PSK mit TKIP, WPA2-PSK mit AES

WPA oder WPA2 mit PEAP

Interne Antenne

Externer Antennenanschluss optional

**Kontaktloser Kartenleser****C8219****Kundenkartenleser /unverriegelter Fahrerkartenleser**

Chipkartenleser ISO 14443 (Typ A und B),

ISO 18092 für NFC Geräte

4 SAM-Sockel (ID-000 Format)

VDV-KA, Calypso, Mifare Classic, Mifare DESFire, Mifare Plus

**Einstiegskontrolle**

LED-Anzeige: rot, gelb, grün

**Fahrerkartenleser****C8220****Fahrerkartenleser**

verriegelter Chipkartenleser ISO 14443 (Typ A)

Mifare Standard, Mifare 4k, Mifare Pro X, Mifare Ultralight, Mifare

DESFire (nur Seriennummer)

---

## Barcodeleser

**C8221**

---

**Barcodeleser** Barcodeleser und Sichtfenster  
1D- und 2D-Barcodes  
Für Barcodes, z.B. vom Ticket oder Handy-Display

---

---

## Papierverfolgungssensor

**C8222**

---

**Barcodeleser** Barcodeleser und Spiegel im Papierfach  
1D- und 2D-Barcodes  
Für Barcodes auf Rückseite des Thermopapiers

---

---

## Displayverstellung

**C8223**

---

**Displayverstellung** Neig- und schwenkbar

---

Für den Betrieb der IVU.ticket.box ist eine Halteplatte notwendig.

---

### Halteplatte groß

**C8225****Halteplatte Fahrzeug**

Komplett abgeschlossene mechanische Verriegelung  
Konnektierung der Fahrzeugschnittstellen

---

---

### Halteplatte klein

**C8226****Halteplatte Fahrzeug**

offene mechanische Verriegelung  
Konnektierung der Fahrzeugschnittstellen

---

---

### Halteplatte Vorverkauf

**C8227****Halteplatte stationär**

Halteplatte mit Netzteil  
Schnittstellen: USB, Ethernet, Mobilfunkantenne

---

---

### Halteplatte Werkstatt

**C8228****Halteplatte stationär**

Halteplatte mit Netzteil  
Schnittstellen: USB, Ethernet, Mobilfunkantenne, 2x RS232,  
Zündung, Wegimpuls

---

---

## Allgemeine technische Daten

---

<b>Energieverbrauch</b>	typ. 20 W (nicht druckend) bis 170 W (während Druck) < 0,2W bei ausgeschaltetem Gerät
<b>Betriebsspannung</b>	CPU 16,5 – 36 V= Druckwerk 17,0 – 38 V=
<b>Betriebstemperatur Umgebungsluft</b>	Allgemein -25 °C – 70 °C Barcodefunktionalität: -25 °C – 50 °C
<b>Luftfeuchtigkeit</b>	10...95 % r.H. (nicht kondensierend)
<b>Gewicht</b>	6 kg
<b>Gehäusematerial</b>	Oberschale: TSG Kunststoff Unterschale: Alu-Druckguss
<b>Abmessungen</b>	264 mm x 188,6 mm x 334 mm
<b>Schutzart</b>	Es gilt die Schutzart IP 53 für das Gehäuse mit Ausnahme der betriebsbedingten Öffnungen.  Für Öffnungen gilt die Schutzart IP33.  Eindringende Flüssigkeiten werden ohne Schäden zu verursachen abgeleitet.
<b>MTBF</b>	50.000 h

---

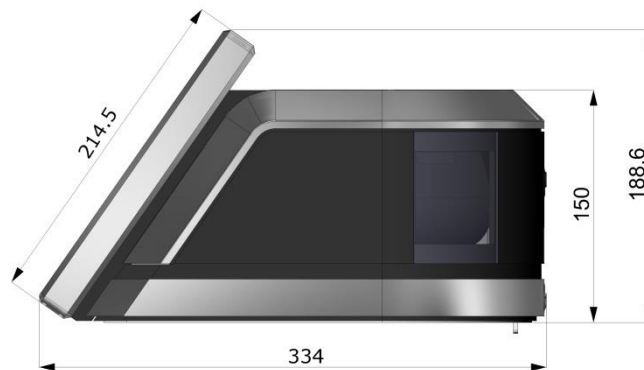
## Wartungs- und Pflegezyklen

---

<b>Lebensdauer Hintergrundbeleuchtung</b>	> 50.000 Betriebsstunden
<b>Lebensdauer interne Akkus</b>	5 Jahre
<b>Zertifikate und Zulassungen</b>	e1-Zulassung (2006/28/EC) EMV Richtlinie (2004/108/EG) CE nach Anhang 3C
<b>Entspricht den Normen</b>	DIN EN 60068-2 DIN EN 50121-2-3 DIN EN 550011 DIN EN 61000-4 (genauere Angaben auf Anfrage)

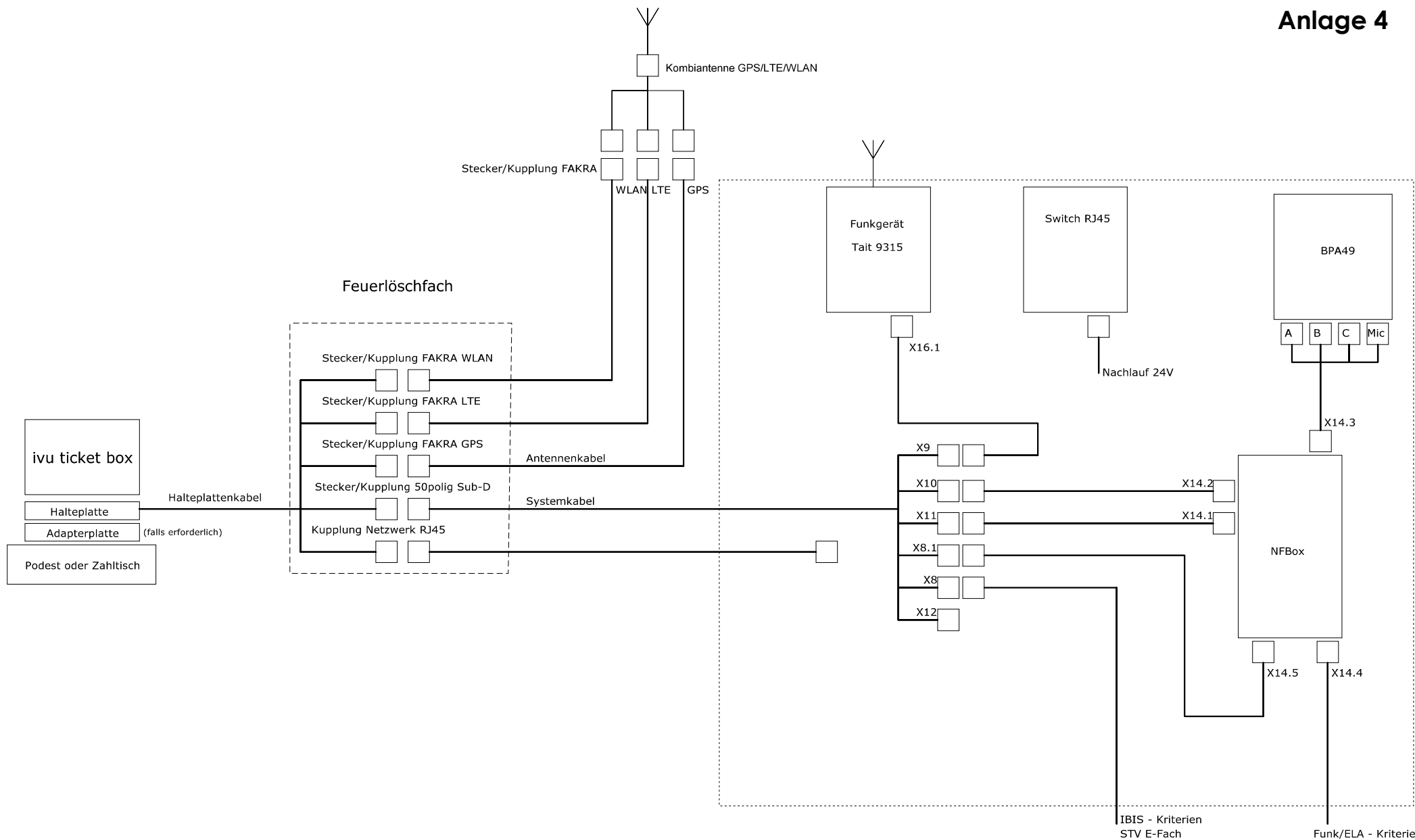
---

## Abmessungen



Darstellungen ohne Displayverstellung.

# Anlage 4



IBIS - Kriterien  
STV E-Fach

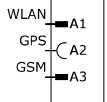
Funk/ELA - Kriterien

Datum:	Zeichner:	Projekt:	Schaltplanbezeichnung:	Kunde:	Blatt:
15.03.19	ABR	ITCS - IVU Ticket Box mit NFBox	Kabelsatz Allgemein	LRAKN	1/10
IBIS-Service GmbH & Co.KG Ladestr. 8 15834 Rangendorf Tel. +4933708/9310-0			Blattbezeichnung: <b>Blockschaltbild</b>	Dateiname: V-Plan LRAKN Kabelsatz Allgemein.sp17	Rev.: 0.1

# Steckverbinder Ticket Box

X1BU - Halteplatte

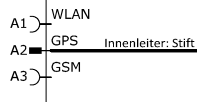
Type Sub-D Mixed 3W3 female



# Steckverbinder Halteplatte

X1ST - Halteplatte

Type Sub-D Mixed 3W3 male



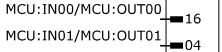
# Steckverbinder Halteplattenkabel

X6 - Antenne



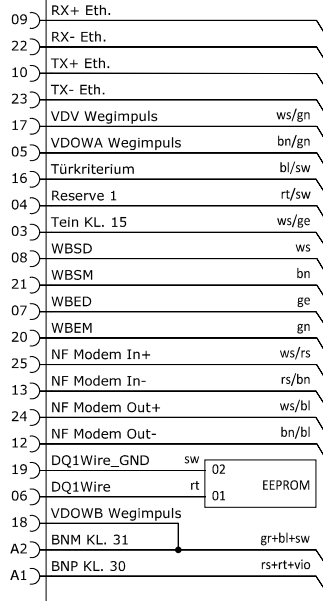
X2ST - Halteplatte

Type Sub-D Mixed 27W2 male



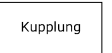
X2BU - Halteplatte

Type Sub-D Mixed 27W2 female



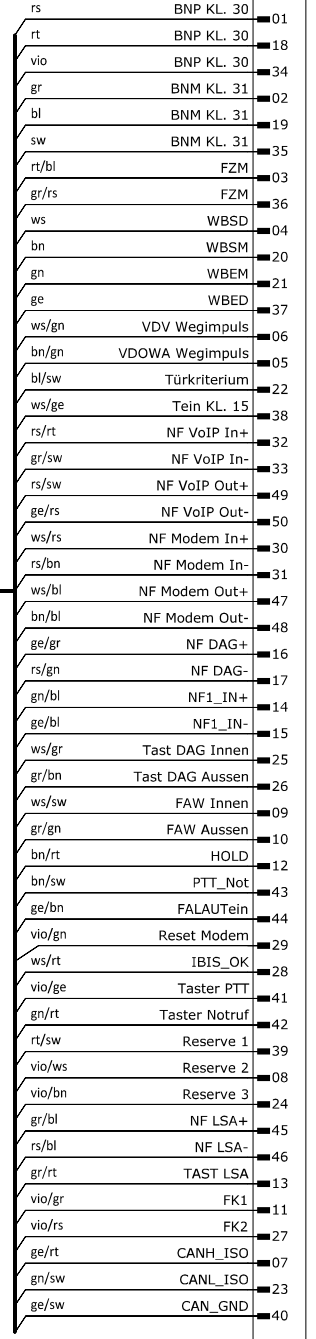
X5BU - Netzwerk

Type RJ45 8p female



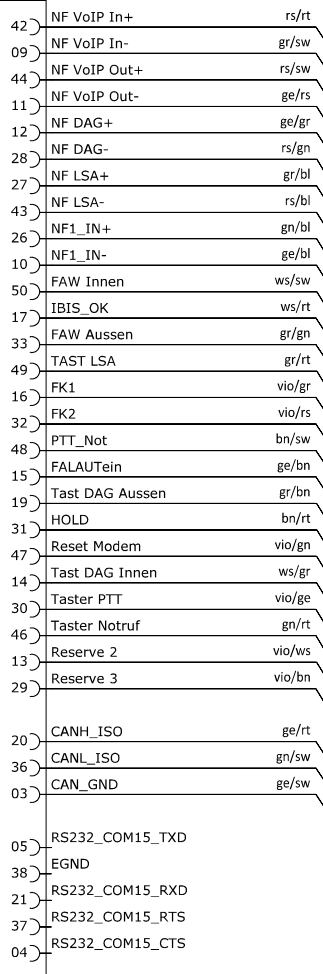
X4ST - Halteplatte

Type Sub-D50 male



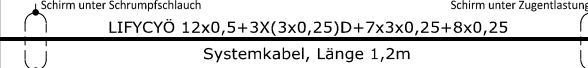
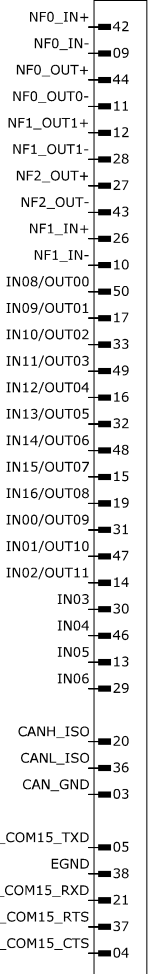
X3BU - Halteplatte

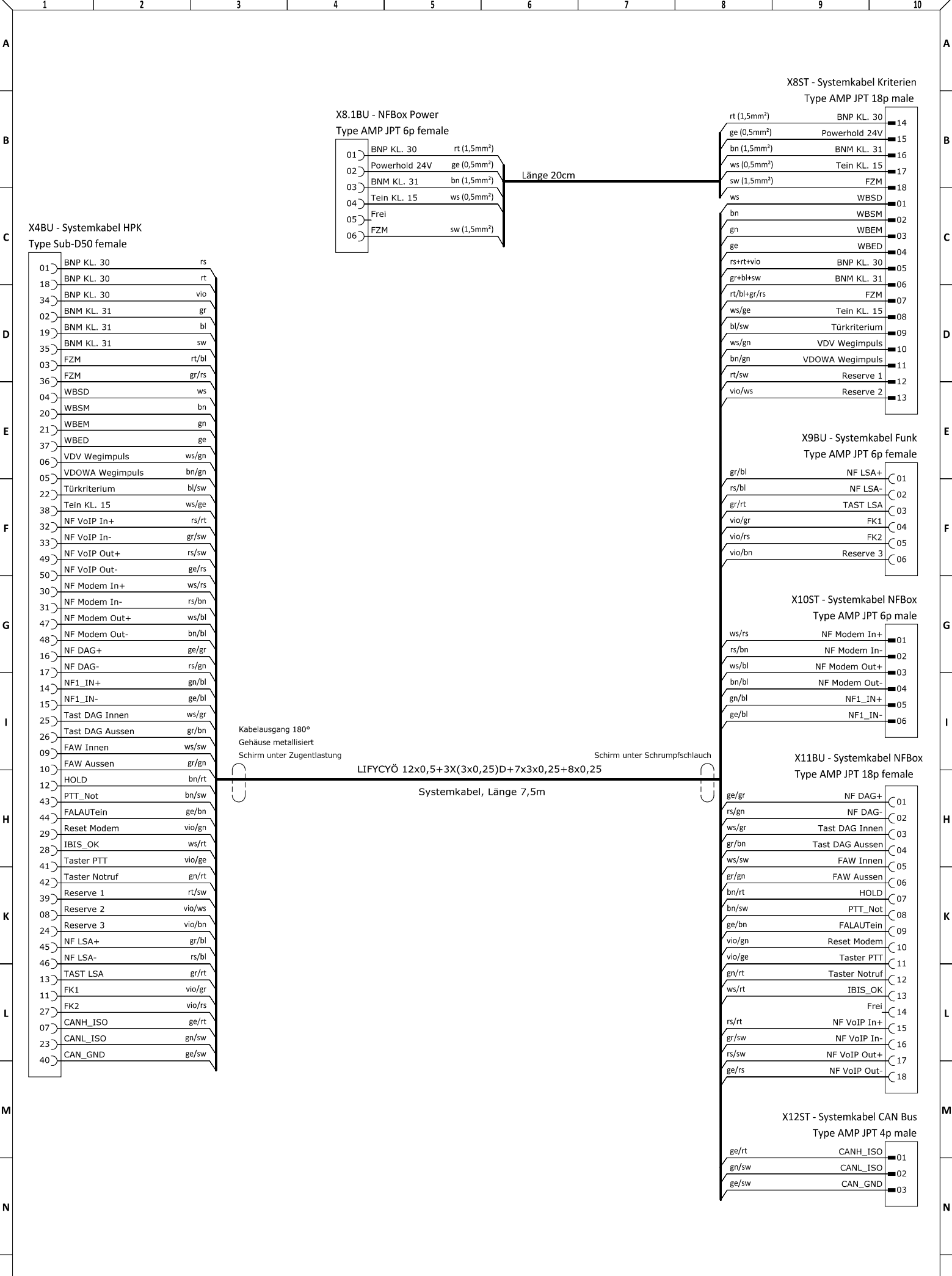
Type Sub-D50 female



X3ST - Halteplatte

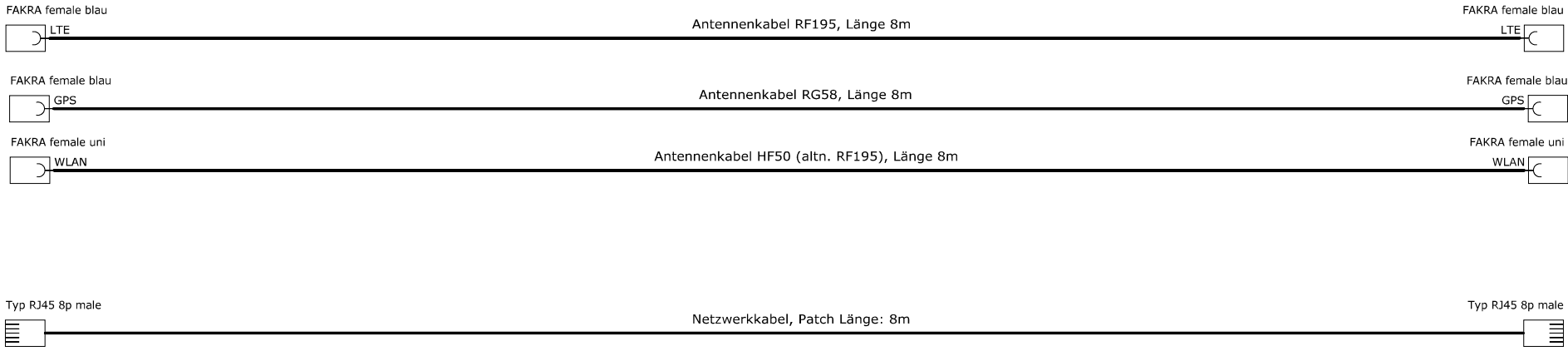
Type Sub-D50 male





F-Fach

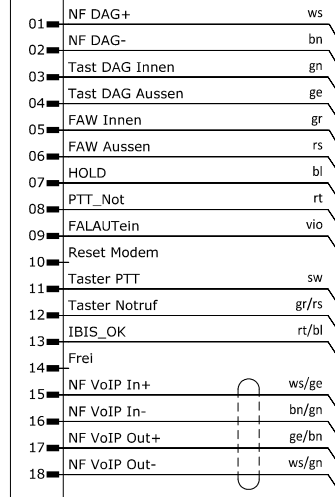
N-Fach



Zur Antenne

Datum:	Zeichner:	Projekt:	Schaltplanbezeichnung:	Kunde:	Blatt:
15.03.19	ABR	ITCS - IVU Ticket Box mit NFBox	Kabelsatz Allgemein	LRAKN	4 / 10
IBIS-Service GmbH & Co.KG Ladestr. 8 15834 Rangendorf Tel. +49337089310-0			Blattbezeichnung: V-Plan LRAKN Kabelsatz Allgemein.sp17 Antennenkabel & Netzwerk-kabel		Rev.: 0.1

X11ST - Systemkabel NFBBox  
Typ AMP JPT 18p male

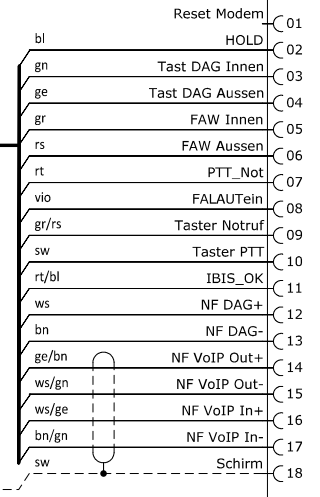


Schirm unter Schrumpfschlauch

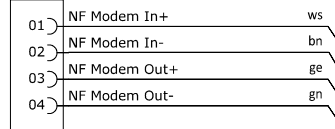
LiYCY 4x0,25mm<sup>2</sup> + 12x0,25mm<sup>2</sup>, Länge 1,5m

Schirm unter Schrumpfschlauch

X14.1 - NFBBox ticket box  
Typ AMP JPT 18p female



X10BU Systemkabel - NFBBox  
Typ AMP JPT 6p female

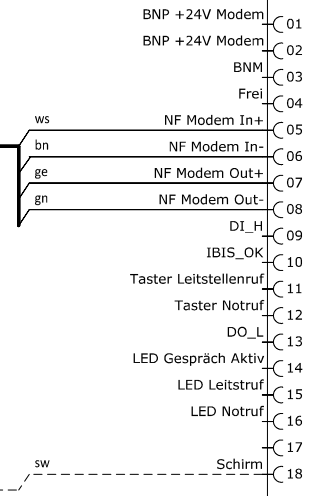


Schirm unter Schrumpfschlauch

LiYCY 4x0,25mm<sup>2</sup>, Länge 1,5m

Schirm unter Schrumpfschlauch

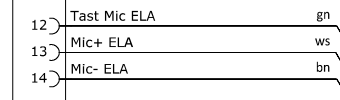
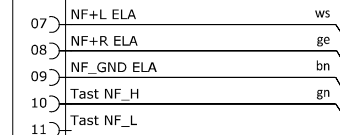
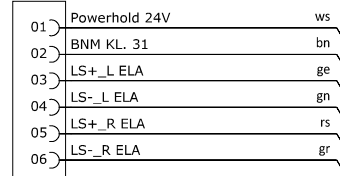
X14.2 - NFBBox Modem  
Typ AMP JPT 18p female



Datum:	Zeichner:	Projekt:	Schaltplanbezeichnung:	Kunde:	Blatt:
15.03.19	ABR	ITCS - IVU Ticket Box mit NFBBox	Kabelsatz Allgemein	LRAKN	5 / 10
IBIS-Service GmbH & Co.KG Ladestr. 8 15834 Rangendorf Tel. +4933708/9310-0		ibis service		Blattbezeichnung: V-Plan LRAKN Kabelsatz Allgemein.sp17 Dateiname: V-Plan LRAKN Kabelsatz Allgemein.sp17	
Anschlusskabel P3-NFBBox					Rev.: 0.1

X14.3 - NFBox ELA

Typ AMP JPT 14p female



Schirm unter Schrumpfschlauch

Schirm unter Schrumpfschlauch

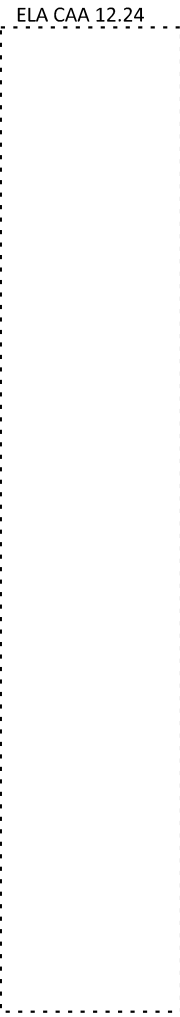
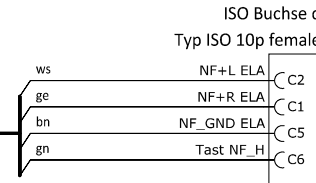
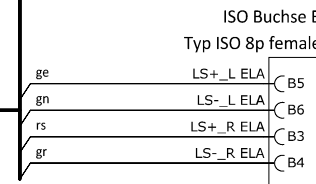
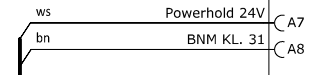
LiYY 6x0,5mm<sup>2</sup>, Länge 1,5m

LiYCY 4x0,5mm<sup>2</sup>, Länge 1,5m

LiYCY 3x0,5mm<sup>2</sup>, Länge 1,7m

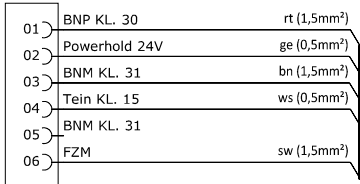
Schirm unter Schrumpfschlauch

Schirm unter Zugentlastung



Datum:	15.03.19	Zeichner:	ABR	Projekt:	ITCS - IVU Ticket Box mit NFBox	Schaltplanbezeichnung:	Kabelsatz Allgemein	Kunde:	LRAKN	Blatt:	6 / 10
<small>IBIS-Service GmbH &amp; Co.KG Ladestr. 8 15834 Rangendorf Tel. +4933708/9310-0</small>								<small>Blattbezeichnung: V-Plan LRAKN Kabelsatz Allgemein.sp17</small>		<small>Rev.: 0.1</small>	
<b>Anschlußkabel NFBox ELA</b>											


X14.5 - NFBBox Power  
Typ AMP JPT 6p female



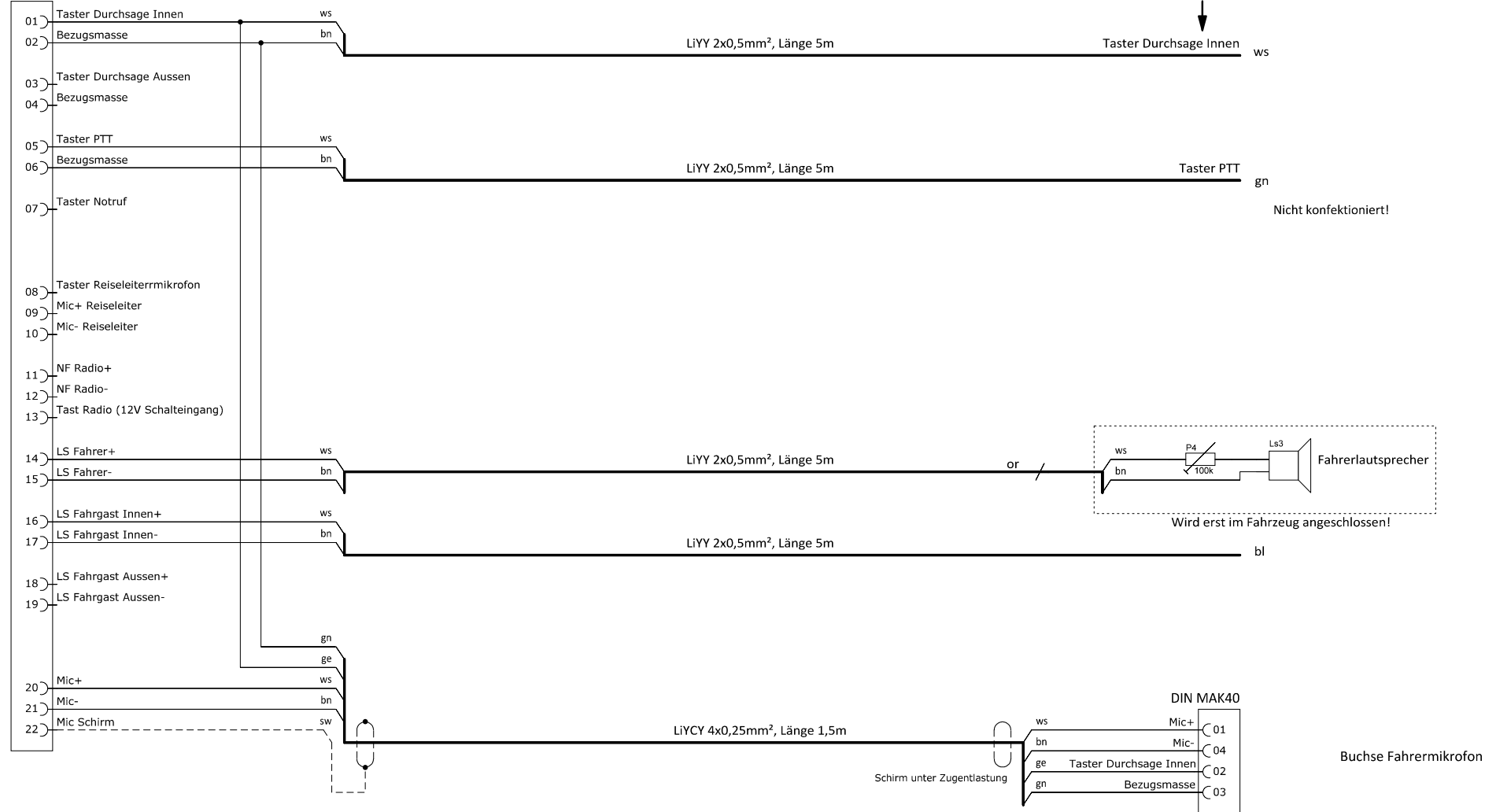
FRLYY 3x1,5mm<sup>2</sup>+ 2x0,5mm<sup>2</sup>, Länge 1,5m

X8.1ST - NFBBox Power  
Typ AMP JPT 6p male



Datum:	Zeichner:	Projekt:	Schaltplanbezeichnung:	Kunde:	Blatt:
15.03.19	ABR	ITCS - IVU Ticket Box mit NFBBox	Kabelsatz Allgemein	LRAKN	7 / 10
IBIS-Service GmbH & Co.KG Ladestr. 8 15834 Rangendorf Tel. +493370869310-0			Blattbezeichnung: <b>STV NFBBox</b>	Dateiname: V-Plan LRAKN Kabelsatz Allgemein.sp17	Rev.: 0.1

X14.4 - NFBox Kriterien  
Typ AMP JPT 22p female



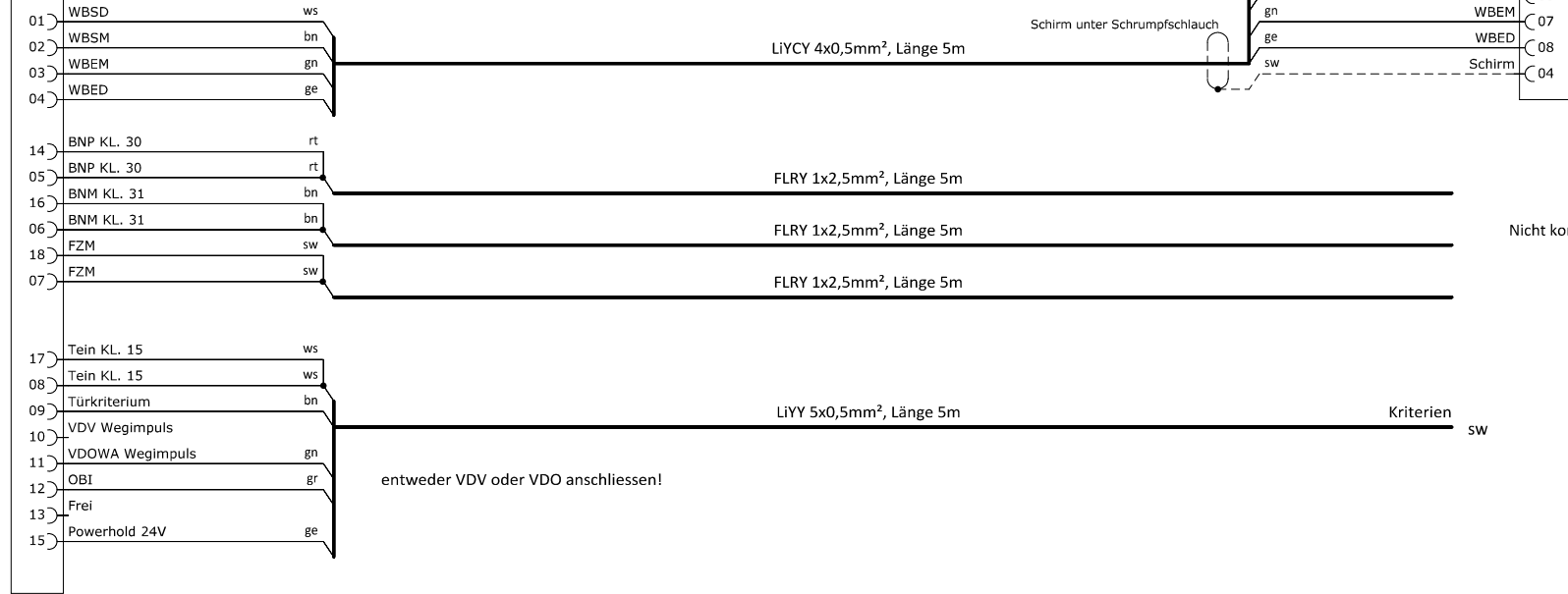
Datum:	15.03.19	Zeichner:	ABR	Projekt:	ITCS - IVU Ticket Box mit NFBox	Schaltplanbezeichnung:	Kabelsatz Allgemein	Kunde:	LRAKN	Blatt:	8 / 10
IBIS-Service GmbH & Co. KG Ladestr. 8 15834 Rangendorf Tel. +4933708/9310-0						Blattbezeichnung: NFBox Kriterien und STV Dateiname: V-Plan LRAKN Kabelsatz Allgemein.sp17		Rev.: 0.1			

N-Fach Systemkabel

Kriteriensternpunkt

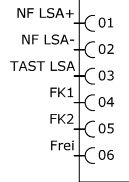
X8BU - Systemkabel Kriterien  
Typ AMP JPT 18p female

IBIS Wagenbus  
Typ AMP JPT 14 female

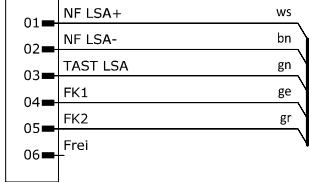


Datum:	Zeichner:	Projekt:	Schaltplanbezeichnung:	Kunde:	Blatt:
15.03.19	ABR	ITCS - IVU Ticket Box mit NFB	Kabelsatz Allgemein	LRAKN	9/10
IBIS-Service GmbH & Co.KG Ladestr. 8 15834 Rangendorf Tel. +49337089310-0			Blattbezeichnung: V-Plan LRAKN Kabelsatz Allgemein.sp17		Rev.:
Anschluß Systemkabel Kriterien					0.1

X9 - Systemkabel Funk  
Typ AMP JPT 6p female



X13 - Funkgerät  
Typ AMP JPT 6p male

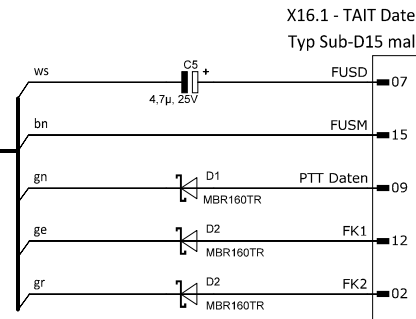


Schirm unter Schrumpfschlauch

LiVCY 5x0,25mm<sup>2</sup>, Länge 1,5m

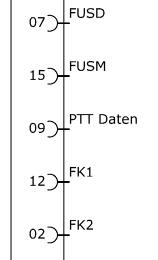
Kabelausgang 180°  
Gehäuse metallisiert

Schirm unter Zugentlastung

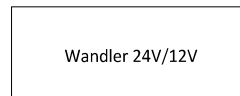


X16.1 - TAIT Daten  
Typ Sub-D15 male

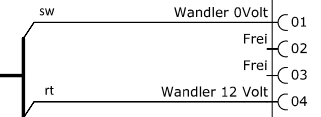
X1 - TAIT Daten  
Typ Sub-D15 female



Wird erst im Fahrzeug konfektioniert!

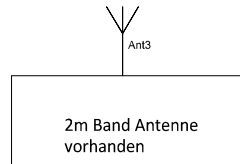
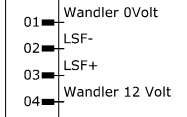


2x2,5mm<sup>2</sup>  
Kabel wird von TAIT beigestellt!

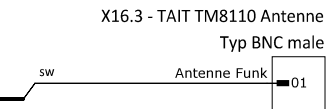


X16.2 - TAIT STV  
Typ Molex 4p female

X2 - TAIT STV  
Typ Molex 4p male

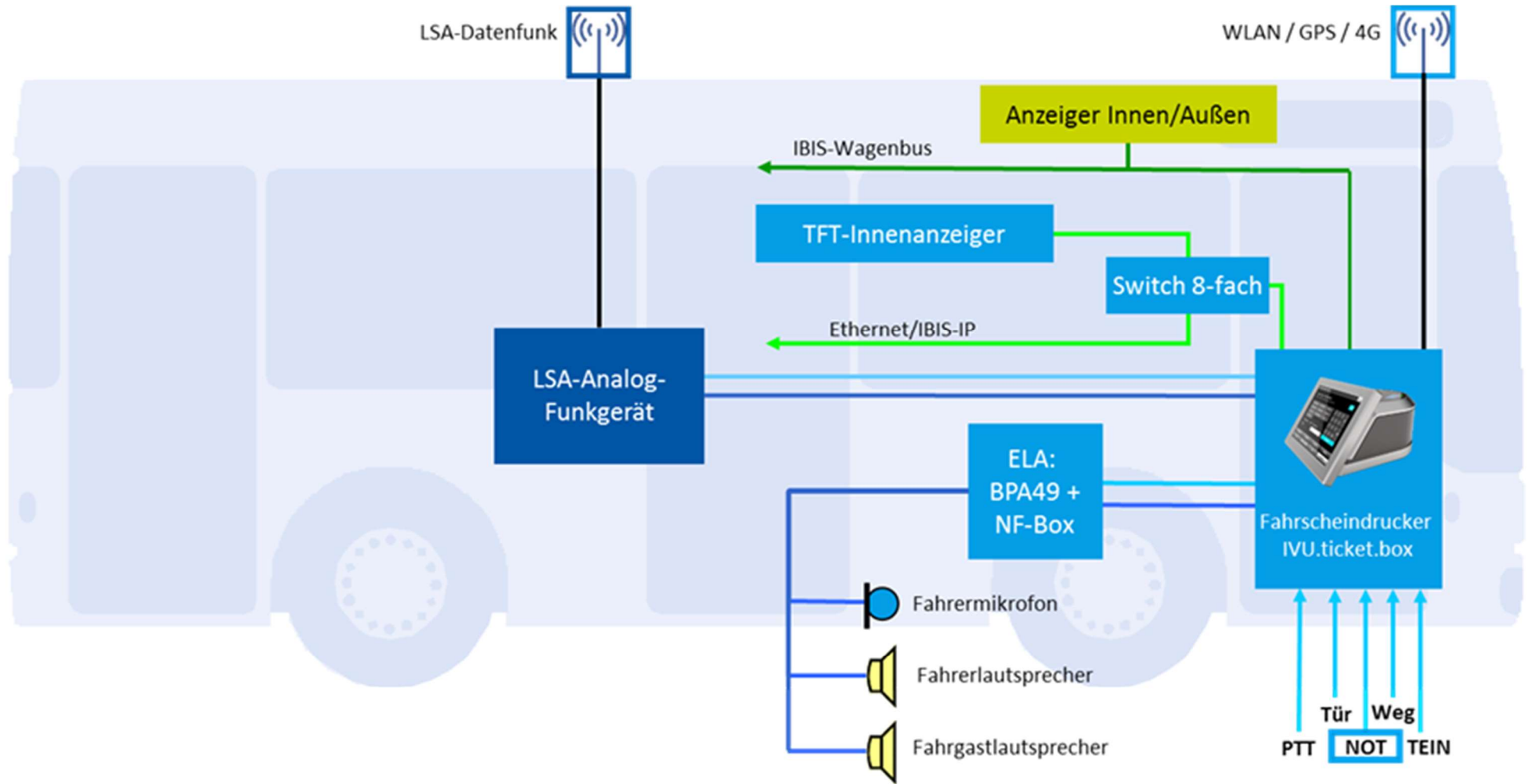


Antennenkabel RG58



X16.3 - TAIT TM8110 Antenne  
Typ BNC male

Datum:	Zeichner:	Projekt:	Schaltplanbezeichnung:	Kunde:	Blatt:
15.03.19	ABR	ITCS - IVU Ticket Box mit NFBox	Kabelsatz Allgemein	LRAKN	10/10
IBIS-Service GmbH & Co. KG Ladestr. 8 15834 Rangendorf Tel. +493708/8310-0		ibis service		Blattbezeichnung: V-Plan LRAKN Kabelsatz Allgemein.sp17 Dateiname: V-Plan LRAKN Kabelsatz Allgemein.sp17	
Anschluss Funkgerät Tait					Rev.: 0.1



Option	Lieferumfang		
	vorhanden		
		NF	Ethernet/ IBIS-IP (VDV301)
		Digl/O Steuerung	IBIS (VDV300)

# Anschlussinformation im Fahrzeug

