

Funktionale Leistungsbeschreibung von Zapf- säulen für Dieselkraftstoff für Schienenfahr- zeuge an Tankstellen der DB Energie GmbH

LOS1: Leistungsklasse Basis - „niedrige Abgabeleistung“

DB Energie GmbH

27.01.2026

F.EID31

Erfurt

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines	4
1.1 Einsatzbedingungen	4
1.2 Regelwerksanforderungen	4
2 Anforderungen an Zapfsäulen für Schienenfahrzeuge	5
2.1 Art und Leistungsspektrum der Zapfsäulen für Schienenfahrzeuge	5
2.2 Aufstell- und Anschlussbedingungen der ZS	5
2.3 Temperaturbereich	5
2.4 Bahnspezifische Anforderungen	5
2.4.1 Abschaltautomatik gemäß DWA-A 782	5
2.4.2 Akustisches und optisches Signal	6
2.4.3 Abfüllsicherung bei der Großmengenabgabe	6
2.4.4 Großmengenabgabe zum Befüllen der Diesel- oder Heizöltanks	6
2.4.5 Kleinmengenabgabe zum Befüllen der Dieseltanks	6
2.4.6 Kleinmengenabgabe zum Befüllen der Heizöltanks	6
2.5 Elektronische Schnittstelle zwischen Zapfsäule und Tankautomat	6
2.6 Autarkbetrieb der Zapfsäule (OPTIONAL)	6
2.7 Zapfsäule für druckversorgten Betrieb	7
2.8 Leistungsklasse und Kriterien an Zapfsäulen für Schienenfahrzeuge	8
2.9 Weitere Anforderungen an die Zapfsäulen	8
2.10 Farbgebung und Beschriftung	9
2.11 Verriegelung (OPTIONAL)	9
2.12 Materialanforderungen (OPTIONAL)	9
2.13 Not-Halt-Funktion	9
2.14 Abschaltung Steuerspannung	10
2.15 Schutzbeschaltung	10
2.16 Erdungsanschluss und Potentialausgleich	10
2.17 Dokumentation	10
3 Abnahme	11
4 Anhang	12

Abkürzungsverzeichnis

AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
BN	Bahnnorm
DB	Deutsche Bahn
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
EN	Europäische Norm
FAME	Fettsäuremethylester (engl. "fatty acid methyl ester") / Biodiesel
GM	Großmenge
GWG	Grenzwertgeber
HVO100	Hydriertes Pflanzenöl (hydrotreated vegetable oil)
KM	Kleinmenge
MID	Europ. Messgeräte-Richtlinie (engl. „Measurement Instruments Directive“)
ProdSG	Produktsicherheitsgesetz
Sfz	Schienenfahrzeug
TA	Tankautomat
TK	Trockenkupplung
TR	Technische Regel
TRbF	Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten
TRwS	Technische Regel wassergefährdender Stoffe
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
ZLT	Zentrale Leittechnik
ZS	Zapfsäule
ZSR	Zapfsäulenrechner / Preisrechner
ZV	Zapfventil

1 Allgemeines

1.1 Einsatzbedingungen

Die Zapfsäulen sind für den Einsatz an Tankstellen der DB Energie vorgesehen. Die Betankung von Fahrzeugen mit Dieselkraftstoff erfolgt an den Tankstellen der DB Energie für Schienenfahrzeuge in Selbstbedienung ohne Aufsicht. Die Zapfsäulen werden im geschäftlichen Verkehr betrieben und müssen daher eichfähig vorgeprüft/geeicht sein. Das gesamte Messsystem muss eine MID -Zulassung besitzen. Die Datenschnittstelle zum separaten Tankautomat ist definiert. Die Zapfsäulen für Schienenfahrzeuge müssen bahnspezifischen Anforderungen genügen, welche nicht marktüblich sind. Diese Anforderungen werden im folgenden Dokument ebenfalls beschrieben.

1.2 Regelwerksanforderungen

Die Zapfsäulen müssen u.a. den Anforderungen der nachfolgenden Gesetze, Regeln und bahnspezifischen Normen entsprechend ausgeführt sein (Aufzählung nicht abschließend):

- 2006/42/EG Maschinenrichtlinie
- ProdSG Produktsicherheitsgesetz
- WHG Wasserhaushaltsgesetz
- AwSV Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
- DWA-A 782 Betankung von Schienenfahrzeugen bzw. DWA-A 781 Betankung von Kraftfahrzeugen
- TRbF 511 Bau von Grenzwertgeber (GWG) und TRbF 512 Bau von Abfüllsicherungen (als TR aufgehoben, aber Beschaffenheitsanforderungen gelten weiter)
- BN 411013-2 Offenes Befüllsystem
- Sicherheitstechnische Anforderungen nach EN 13617 - 1

Des Weiteren sind die Zapfsäulen

- für die Abgabe von Dieselkraftstoff gemäß DIN EN 590 mit einem FAME-Anteil von mindestens 7% vorzusehen und HVO100 nach EN15940,
- mit einer MID-Zulassung in Form einer Konformitätsbescheinigung (gemäß EU-Messgeräte-richtlinie 2014/32/EU) zu liefern,
- mit einer MID-Kennzeichnung zu versehen,
- entsprechend den zutreffenden Anforderungen aus der DIN EN 13617 auszuführen.

Alle Zulassungen, Bedienungsanleitungen, Komponentenbeschreibungen und weitere Unterlagen sind in deutscher Sprache zu liefern.

2 Anforderungen an Zapfsäulen für Schienenfahrzeuge

2.1 Art und Leistungsspektrum der Zapfsäulen für Schienenfahrzeuge

Die Basisklasse umfasst nur die Großmengenabgabe und Kleinmengenabgabe als offene Systeme. Hierzu wird auf Tabelle 1 und 2 verwiesen.

Die Abgabe an der Zapfsäule (ZS) soll jeweils nur über ein Zapfventil erfolgen. Über die ZS wird nur Dieselkraftstoff / HVO100 abgegeben. Bei Sfz mit Heizöltank muss der Betriebsstoff, der in den Heizöltank gefüllt wird, als Diesel in Heizöltank ausgewiesen werden. Die ZS muss mit einem geeigneten Motorschutz mit Phasenausfallempfindlichkeit entsprechend DIN EN 60947-4-1 ausgerüstet sein. Bei Phasenausfall am Pumpenmotor durch Spannungsausfall oder Not-Halt-Betätigung muss der Tankvorgang beendet werden (Anlagenseitig wird durch Not-Halt-Betätigung die Pumpenspannung abgeschaltet, Steuerspannung bleibt erhalten). Wenn die Spannung für den Pumpenmotor wieder vorhanden ist, muss die Zapfsäule wieder betriebsbereit sein.

2.2 Aufstell- und Anschlussbedingungen der ZS

Die ZS müssen den Kraftstoff aus oberirdischen Tankbehältern (bis 2,90 m Durchmesser) saugen. Die Rohrleitungen sind rückseitig oberirdisch an die ZS anzuschließen. **Es ist zu beachten, dass keine Rücklaufleitung montiert werden kann.**

Die elektrischen Leitungen sind rückseitig ggf. links/rechts oberirdisch in die ZS einzuführen. Die Aufstellung erfolgt auf einer Betonfläche mit flüssigkeitsdichter Verdübelung (M12, Bohrung 15mm). Die Dimensionierung der Befestigung und die Karosse der ZS ist so zu gestalten, dass eine Kraft $F \geq 800 \text{ N}$ bis $\leq 1500 \text{ N}$ (Abreißkupplung) am Schlauchanschluss sicher aufgenommen werden kann.

Die ZS muss unter dem Hydraulikmodul im Sockel eine Auffangwanne haben. Damit Leckagen erkennbar werden, ist diese auf der Vorderseite im oberen Bereich mit einer Bohrung zu versehen.

Elektrischer Anschluss bauseitig

- Steuerspannung für ZSR: 1P N PE - 230V 50Hz - B6A abgesichert
- Motorspannung: 3P N PE - 400V 50Hz - C16A abgesichert

Elektrische Schnittstellen der ZS

- Ansteuerung Heberschutz (230V 1P geschaltet synchron mit Motoransteuerung)

2.3 Temperaturbereich

Der sichere Betrieb der ZS muss im Freien ohne Überdachung und Umgebungstemperaturen von -25 bis $+65 \text{ °C}$ gewährleistet sein. Sind Komponenten in der ZS eingebaut, die diesen Temperaturen nicht standhalten, ist mit geeigneten Maßnahmen (z.B. Heizung / aktive Belüftung) entsprechende Beständigkeit zu erreichen.

2.4 Bahnspezifische Anforderungen

Die im folgenden Kapitel beschriebenen bahnspezifischen Anwendungen sind vom Anbieter umzusetzen.

2.4.1 Abschaltautomatik gemäß DWA-A 782

Zur Reduzierung des Rückhaltevolumens ist die ZS mit einer Abschaltautomatik auszurüsten. Bei Großmengenabgabe wird nach 165 Sek. ein akustisches Signal abgegeben und nach 180 Sek. die Fördereinrichtung selbsttätig abgeschaltet. Der Befüllvorgang mit Großmenge wird durch Betätigung eines Starttasters begonnen und kann durch nochmaliges Betätigen innerhalb der 180 Sek. um weitere 180 Sek. verlängert werden. Das akustische Signal nach 165sek. soll im 0,5Hz Takt wiedergegeben werden (Periodendauer 2sek.).

2.4.2 Akustisches und optisches Signal

Die gleichzeitige Entnahme von mehr als einer Abgabeeinrichtung muss akustisch (2Hz) und optisch (ggf. Signalleuchte, Leuchtdrucktaster 2Hz blinkend) signalisiert werden. Außerdem muss die Betankung beendet werden.

2.4.3 Abfüllsicherung bei der Großmengenabgabe

Die Großmengenabgabe hat kein selbsttätig schließendes Zapfventil. Eine Abfüllsicherung verhindert durch das Zusammenwirken von Grenzwertgeber im Fahrzeugtank und dafür zugelassenen Schaltverstärker *Fafnir NB220* (oder kompatibel) das Überschreiten des maximal zulässigen Füllstandes. Es ist jeweils eine Abfüllsicherung für den Dieseltank mit 2-poligem und für den Heizöltank mit 3-poligem GWG-Stecker nach DB-Standard vorzusehen.

Zur Befüllung der Sfz wird der Schaltverstärker über ein Spiralkabel mit dem Grenzwertgeber (GWG) im Fahrzeugtank verbunden.

Die Freigabe des Befüllvorganges durch den Schaltverstärker wird optisch angezeigt. Werden beide GWG-Stecker gesteckt und beide Schaltverstärker geben frei, läuft die ZS nicht an. Die Fehlbedienung wird optisch und akustisch signalisiert.

2.4.4 Großmengenabgabe zum Befüllen der Diesel- oder Heizöltanks

Mit der ZS soll Dieselmotorkraftstoff über die Großmengenabgabe in den Diesel- oder Heizöltank gefüllt und die Produkte „Diesel“ oder „Diesel in Heizöltank“ erfasst werden. Die Produkterkennung muss über den jeweils angeschlossenen GWG-Stecker (2polig= Diesel; 3polig = DK/Heizöl) erfolgen, damit die Produkte getrennt erfasst werden. Im ZS-Rechner müssen beide Produkte („Diesel“ und „Diesel in Heizöltank“) getrennt verarbeitet werden.

2.4.5 Kleinmengenabgabe zum Befüllen der Dieseltanks

Das Befüllen mit der Kleinmengenabgabe ist für Dieseltanks ohne GWG bzw. zur Notbetankung bei defektem GWG vorgesehen.

Dabei darf kein GWG-Stecker gesteckt werden. Alle abgegebenen Mengen sind als „Diesel“ zu erfassen.

2.4.6 Kleinmengenabgabe zum Befüllen der Heizöltanks

Bei ZS mit zwei Produkten muss zum Befüllen des Heizöltanks mit der Kleinmenge der 3-polige GWG-Stecker für die Produkterkennung „Diesel in Heizöltank“ gesteckt und der entsprechende Schaltverstärker den Tankvorgang freigegeben haben.

Ist kein GWG gesteckt, sind die abgegebenen Mengen als Produkt „Diesel“ zu erfassen.

2.5 Elektronische Schnittstelle zwischen Zapfsäule und Tankautomat

Zwischen ZS und TA sind die Schnittstellen wahlweise LON, ER3, ER3+, DART, ZSR DB, umschaltbar oder umsteckbar, mit einer definierten Literanzeige mit drei Vorkommastellen und zwei Nachkommastellen (999,99 Liter) vorzusehen.

2.6 Autarkbetrieb der Zapfsäule (OPTIONAL)

Die ZS soll auch autark betrieben werden können und dazu über einen „Autarkeingang“ verfügen, über den ein Tankvorgang zeitlich befristet freigegeben werden kann.

Nach Beendigung des Autarkbetriebs sind die Tankvorgänge (Anzahl und Gesamtmenge) an den TA zu übertragen.

a) Freischaltung der ZS von einer zentralen Servicestelle

Zur Umstellung vom Tankautomatenbetrieb in den Autarkbetrieb wird von einer zentralen Servicestelle ein Schaltkontakt (Schließer) über die zentrale Leittechnik (ZLT) angesteuert. Das Signal steht 90 Sek. an. Ein Tankvorgang, welcher auch länger als 90 Sek. andauern kann, muss innerhalb von 90 Sek. begonnen werden und muss bis zum Ende des Tankvorgangs als Autarktankung vom ZS-Rechner abgewickelt werden. Nach Ende des Tankvorgangs muss der ZS-Rechner selbsttätig in den Automatenbetrieb zurückschalten. Wenn der Schaltkontakt zurückschaltet, bevor eine Autarktankung begonnen wurde, muss der ZS-Rechner in Automatenbetrieb

zurückschalten. Im Autarkbetrieb muss die Schnittstelle durch den ZS-Rechner deaktiviert werden.

b) Autarkschaltung an ZS

Zu Instandhaltungszwecken ist eine Möglichkeit der manuellen Autarkschaltung vorzusehen. In die ZS muss ein Kabel mit Sensor-Steckverbinder M12 Buchse 4-polig zur Aufnahme des DB-Autarksteckers installiert werden. Der Steckverbinder ist mit Kontakten 3 und 4 zu belegen. Alle Tankungen im Autarkbetrieb müssen nach Ende der Autarkschaltung mit Anzahl und Gesamtmenge zum TA übertragen werden. Im Autarkbetrieb muss die Schnittstelle vom ZS-Rechner deaktiviert werden.

2.7 Zapfsäule für druckversorgten Betrieb

Die DB Energie beabsichtigt, bei einer Entfernung zwischen ZS und Lagerbehälter von mehr als 100 m eine Pumpe zur Unterstützung bauseitig vorzuschalten. Der max. Eingangsdruck an der Zapfsäule wird höchstens 0,5bar betragen.

2.8 Leistungsklasse und Kriterien an Zapfsäulen für Schienenfahrzeuge

Tabelle 1: Volumenstrom am Zapfventil in der Leistungsklasse

Leistungsklasse BASIS	Effektiver Volumenstrom (am ZV)	
	Großmengenabgabe (GM)	Kleinmengenabgabe (KM)
	80 bis max. 120 l/min	40 bis max. 70 l/min

Tabelle 2: Allgemeine Kriterien

Nr.		Großmengenabgabe (GM)	Kleinmengenabgabe (KM)
1	Elaflex Zapfventile	ZV 32 DB	ZVA Slimline 2
2	Elaflex Bügel	Nr. 8	Nr. 8
3	Abreißkupplung Elaflex	SSB 32	SSB 16
4	Zapfschläuche und Verschraubungen Elaflex	HD 32 B. MX 32-1 1/2" MS	Slimline SL19 V 19-1" + KS21 M 19-1"
5	Schlauchlänge	5m	5m
7	Schnittstelle zum TA	Prod.1 = Diesel Prod.2 = Diesel in Heizöltank	
8	Max. Eingangsdruck im druckversorgten Betrieb	+0,5 bar	

2.9 Weitere Anforderungen an die Zapfsäulen

Tabelle 3: Weitere Anforderungen

		Großmengenabgabe (GM)	Kleinmengenabgabe (KM)
1	Abschaltautomatik (3-Minuten-Regel) mit Starttaster	ja	nein
2	elektrische Schnittstelle zum Sfz als Abfüllsicherung über GWG Stecker mit Zulassung für Fafnir Sonde 76A und Kroma MWAS4 u. MWAT4	GWG-Stecker 2-polig für Dieseltank, und GWG-Stecker 3-polig für Heizöltank (Gersfelder Metallwaren) BN 74 010-01 GWG-Stecker 3-polig für Heizöltank BN 74 010-02 Spiralkabel: ÖLFLEX-SPIRAL 540P 5x1,0mm² 1,5m, ausgezogen 5m (Lapp-Kabel) Klemmkasten mit Reihenklemmen zur Montage an ZS für GWG Kabel mit 3 Verschraubungen „BlueGlobe“ M20, Einführung von unten, z.B. Spelsberg Typ: ALR 1308-4²	

3	DB-Besonderheiten	Steuerung: z.B. EASY-E4-UC-12RC1 (EATON) Abfüllsicherung: z.B. 2x NB 220 H 24V/DC (Fafnir) Starttaster (vandalismussicher) mit Ringleuchte grün, Typ MSM30 30VDC (Schurter) akustischer Signalgeber (vandalismussicher) (24V/DC Dauerton) Bevorzugte Relaistypen: Koppelrelais mit LED 24V/DC mit 4W o. 2W mit Sockel. Typ 58.34.x oder 4C.02.x (Finder) mit LED und Schutzschaltung
---	-------------------	---

2.10 Farbgebung und Beschriftung

Die Farbe des Gehäuses ist in RAL Farben wählbar (vorzugsweise RAL 3020 verkehrsrot, optional RAL 7012) auszuführen.

Die ZS soll im Bedien-/Anzeigenbereich einen Aufkleber (schwarze Schrift auf weißem Grund) mit der Produktbezeichnung erhalten.

2.11 Verriegelung (OPTIONAL)

Alle Türen/Behangbleche am Gehäuse sind mit einem gleichschließenden Schließsystem auszustatten, der Schließzylinder soll gemäß „EMKA EK341“ oder „RONIS 4R001“ verriegelt werden können.

2.12 Materialanforderungen (OPTIONAL)

Alle Gehäuse, Rohrleitungen und Rahmenteile sind aus Stahl und Edelstahl (V2A und V4A) für Schienenzapfsäulen anzufertigen. Die Preise für die jeweilige Ausführung sind im Preisblatt getrennt unter Pos. 1.1 bis 1.3 anzugeben.

2.13 Not-Halt-Funktion

Zur Vermeidung eines automatischen Wiederanlaufs nach Betätigung des Not-Halts (siehe Abschnitt 2.2 „Elektrischer Anschluss bauseits“) ist folgende funktionale Anforderung umzusetzen: Beim Not-Halt wird die Motorspannung dreiphasig abgeschaltet, während die einphasige Steuerspannung bestehen bleibt. Dadurch wird die Produktabgabe unmittelbar unterbrochen. Die Zapfsäule muss die Phasenabschaltung des Motors als Not-Halt erkennen und sicherstellen, dass der Betankungsvorgang kontrolliert und ordnungsgemäß abgeschlossen wird. Siehe dazu auch Anhang A) Prinzipschaltbild.

2.14 Abschaltung Steuerspannung

Um die Steuerspannung am Gerät / im Zapfsäulenkopf komfortabel abschalten zu können, ist eine Abschaltmöglichkeit vorzusehen. Hier kann z.B. ein Wechselschalter ABB E213-16-001 eingesetzt werden, der die Steuerspannung manuell unterbricht.

2.15 Schutzbeschaltung

Zur Reduzierung von Störeinflüssen auf Steuerleitungen und zur Dämpfung von Impulsstörungen ist an allen 230/400-V-Schaltstellen eine RC-Schutzbeschaltung (RC-Glied/Snubber) vorzusehen.

2.16 Erdungsanschluss und Potentialausgleich

Um den Anforderungen der Bahnerdung gemäß Richtlinie „997.0205 Bahnerdung errichten“ gerecht zu werden, ist am Rahmen ein Anschluss für einen Erdungskabelschuh M16 vorzusehen.

Die Gehäuseteile, welche der Schienenseite zugewandt sind, sind für eine Stromtragfähigkeit aufgrund der Aufstellung im Oberleitungsrissbereich von >25kA auszuführen. Siehe dazu DB-Richtlinie 997.0204.

Alle weiteren Seitenteile, die sich nicht im Oberleitungsrissbereich befinden, sind in den Potentialausgleich mit einzubinden.

2.17 Dokumentation

Die Dokumentation muss mindestens folgende Dokumente beinhalten:

Betriebshandbuch inkl. Installations-, Montage- und Wartungshinweisen, Schaltpläne, Handbücher aller verbauten Komponenten.

Diese ist in digitaler Form mit einem Strukturverzeichnis im ZIP-Format vor der Werksabnahme zu übergeben.

3 Abnahme

Alle oben beschriebenen Funktionen sind im Rahmen einer Werksabnahme nachzuweisen und zu dokumentieren. Insbesondere sind die richtige Funktion in Verbindung mit dem Tankautomaten, sowie die Gasabscheidung festzustellen.

Weiterhin müssen zu diesem Zeitpunkt alle erforderlichen Zulassungen vorliegen.

4 Anhang

A) Prinzipschaltbild „Schnittstelle DB ZS“

Hinweis: Die angegebenen Bauteile stellen lediglich eine funktionelle Anforderung dar und können als Beispielvariante angesehen werden

Schaltschrank

Legende:
DK Diesel
HEL Heizöl
ZV Zapfventil
KM Kleinmenge ZVA Slimline2
GM ZVA 32 DB
TK MannTEC
MV Magnetventil

Tankautomat

- DB Steuerung**
- I1 Freigabe ZSR
 - I2 GWG DK
 - I3 ZV Kleinmenge
 - I4 Starttaster
 - I5 ZV Großmenge
 - I6 GWG HEL
 - I7 ZV Trockenkupplung
- 1Q1 Grün LED Starttaster
 - 1Q2 Hupe
 - 1Q3 MV Großmenge
 - 1Q4 Pumpe EIN
 - 2Q1 MV Kleinmenge
 - 2Q2 MV Trockenkupplung
 - 2Q3 ZV2 - Diesel GM/TK
 - 2Q4 ZV4 - Heizöl GM/TK
 - 2Q5 ZV1 - Diesel KM
 - 2Q6 ZV3 - Heizöl KM

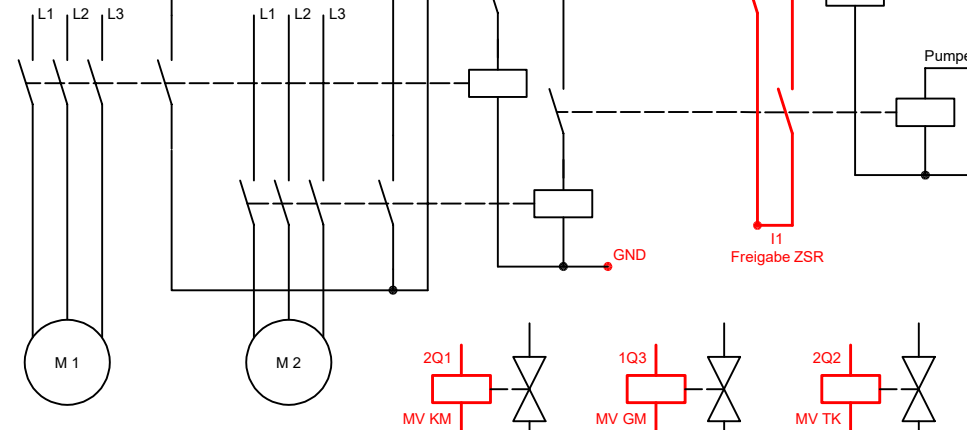
Netzteil
24V 2,5A
Meanwell
Typ MDR-60-24

- GWG DK I2
- GWG HEL I6
- GWG Heizöl NB 220H
- GWG Diesel NB 220H

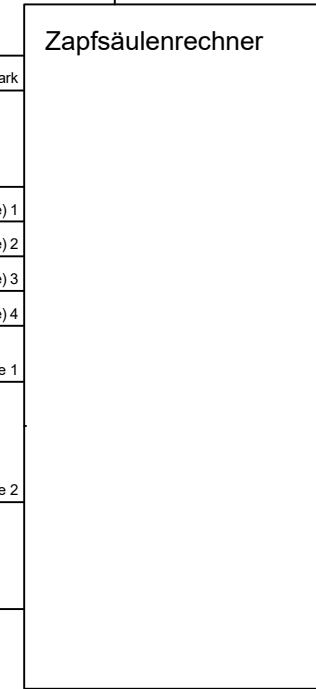
- Diesel
GWG Stecker
2pol.
- Heizöl
GWG Stecker
3pol.

Außenseite

- I4 Starttaster
- 1Q1 Grüne LED
- 1Q2 Hupe
- I3 ZV KM
- I5 ZV GM
- I7 ZV TK induktiv
- Starttaster LED Grün
- Hupe
- Kleinmenge
- Großmenge
- Trockenkupplung



Bei "Not-Halt" wird die Motorspannung abgeschaltet und dadurch die ZV Kontakte "eingehängt". Für den ZSR, der noch in Betrieb ist wird der Tankvorgang regulär beendet.



Display

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc	Article No./Reference
Designed by D. ZSR	Checked by	Filename Schnittstelle5.dwg	Date 26.01.2026
Schnittstelle DB ZS V5			Scale
X			Sheet 1/1