

# Zweikanal- Schleifendetektor LC20-2

Bedienungs- und Montageanleitung

DE

Wenn nichts anderes angegeben wird, dient dieses Dokument lediglich zu Informationszwecken und stellt keinen Teil eines Vertrages dar. Die Richtlinien des Herstellers beinhalten die ständige Aktualisierung und Verbesserung des Designs. Deshalb unterliegen die hierin enthaltenen Spezifikationen Änderungen ohne vorherige Ankündigung.

## Sensotek GmbH

Vertriebspartner im Verbund der Pepperl+Fuchs Gruppe  
Stuttgarter Str. 119, 73061 Ebersbach (Fils), Germany  
info@de.sensotek.com

# Inhalt

1.	Einleitung	5
2.	Technische Daten	6
2.1	Funktionsdaten	6
2.2	Elektrische Daten	7
2.3	Umgebungsdaten	7
2.4	Mechanische Daten	7
2.5	Genehmigungen	8
3.	Betriebsverfahren	9
3.1	Hardware-Installation	9
3.2	DIP-Schaltereinstellungen	9
3.2.1	Präsenz (Schalter 10)	9
3.2.2	Impuls bei Erkennung / Präsenz bei Erkennung (Schalter 9 und 8)	9
3.2.3	Fail-safe oder Fail-secure (Schalter 7 und 6)	9
3.2.4	Richtungslogik (Schalter 5)	9
3.2.5	Automatische Empfindlichkeitserhöhung (ASB) (Schalter 4)	9
3.2.6	Automatische Frequenzwahl (AFS) (Schalter 3)	10
3.2.7	Frequenz (Schalter 2 und 1)	10
3.2.8	Empfindlichkeit (Schalter 1 bis 4)	10
3.2.9	Drucktaste (Neuabgleich und Stromausfall)	10
3.3	Anzeigeelemente in der Frontabdeckung	12
4.	Betrieb	13
4.1	Detektorabgleich	13
4.2	Detektorempfindlichkeit	13
4.3	Ausgabearten	14
4.4	Reaktionszeiten	14
4.5	Power Fail	14
4.6	Automatische Frequenzwahl	15
5.	Installationsanweisungen	16
5.1	Produktsicherheitsanforderungen	16
5.2	Betriebsbedingungen	16
5.2.1	Zu beachtende Umweltfaktoren	16
5.2.2	Übersprechen	16
5.2.3	Armierung	17
5.3	Materialspezifikationen für Schleifen und Zuleitungen	17
5.4	Geometrie der Fühlerschleife	18
5.5	Schleifeninstallation	18
6.	Konfiguration	20
6.1	LC20-2-RB 230VAC Detektor	20
6.2	LC20-2-RB 12-24VAC/DC Detektor	20
6.3	LC20-2-DR 230VAC Detektor	21
6.4	LC20-2-DR 12-24VAC/DC Detektor	22

7. Anwendungen .....	23
8. Fehleranalyse für Kunden .....	24
8.1 Fehlersuche .....	24
8.2 Funktionstest.....	25
ANHANG A - FCC ADVISORY STATEMENT .....	26
ANHANG B – INSTALLATION IM FREIEN .....	27
ANHANG C – FORMULAR ZUR ANFORDERUNG TECHNISCHER UNTERSTÜTZUNG .....	28

#### KONFORMITÄTSERKLÄRUNG



**WARNUNG: 1. Dieses Gerät muss geerdet sein!**

**WARNUNG: 2. Unterbrechen Sie den Strom bevor Sie an diesem Gerät arbeiten!**

**WARNUNG: 3. Die Installation und der Betrieb darf nur von qualifizierten Mitarbeitern durchgeführt werden!**

**WARNUNG: 4. Enthält keine vom Benutzer zu wartenden Teile. Keine internen Einstellungen. Die Garantie ist hinfällig, wenn die Abdeckung entfernt wird!**

**WARNUNG: 5. Unterbrechen Sie immer den Verkehr durch den Schrankenbereich bei Installation und Überprüfung, damit die Schranke nicht unerwartet in Betrieb geht.**

**WARNUNG: 6. USA**

**FCC Advisory Statement – siehe Anhang A am Ende dieses Dokuments.**

**WARNUNG: 7. Europa**

**Entsorgung des Produkts:**

Dieses elektronische Produkt unterliegt der EU Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronikgeräte-Abfall (WEEE). Deshalb darf dieses Produkt nicht an örtlichen Abfallsammelstellen entsorgt werden. Bitte beachten Sie die örtlichen Vorschriften über die umweltfreundliche Entsorgung dieses Produkts.



# 1. Einleitung

Bei der LC20-2 Schleifendetektor-Serie mit einer Zweikanal-Induktionsschleife handelt es sich um einen mikroprozessor-basierten Zweikanaldetektor, der speziell für Park- und Zugangskontrollanwendungen entwickelt wurde. Sie ist vorzugsweise für komplexe mehrspurige Zugänge und Zählapplikationen geeignet. Der LC20-2 ist mit modernster Technologie ausgestattet und entspricht den Anforderungen einer äußerst großen Anzahl von Parkanwendungen in Bezug auf Betriebsbedingungen und Benutzeroptionen.

Die Hauptfunktion des Detektors besteht darin, vorhandene Fahrzeuge durch eine Änderung der Induktivität zu erkennen, wenn ein Fahrzeug über eine unter der Straßenoberfläche eingelassene Drahtschleife fährt.



Bild 1. Der LC20-2 Schleifendetektor (Gehäuse mit 11-poligem Stecker links und DIN-Schiene rechts)

Der Detektor ist so konstruiert, dass er leicht installiert und einfach betrieben werden kann. Die automatische Frequenzwahl erleichtert die Installation und ermöglicht eine einfache Konfiguration für verschiedene Anwendungen.

Der LC20-2 kann mit DIP-Schaltern und Drucktasten auf die Anwendungsanforderungen der Benutzer eingestellt werden. Das Gerät liefert mit der LC20-DT-Einheit ebenfalls diagnostische Informationen.

Der LC20-2 zeigt den Status der Kanäle und des Detektors vorne auf dem Gehäuse durch LEDs an. Die Kanal-LEDs zeigen an, ob sich ein Fahrzeug über der Schleife befindet oder ob die Schleife einen Fehler meldet, während die Strom-LED erkennen lässt, dass das Gerät angeschlossen und betriebsbereit ist und mit der LC20-DT Einheit kommuniziert.

Das Gerät verfügt über Relais mit Wechslerkontakten an der Rückseite des Gehäuses für die mit den DIP-Schaltern konfigurierten Ausgaben.

Obwohl es sich um einen Zweikanaldetektor handelt, eliminiert das Design die Möglichkeit der Übersprechung zwischen den mit dem Detektor verbundenen Schleifen durch progressive Kanalabtastung.

Zugehörige Dokumente:

Installationsanleitung Part.- No. 020-1020 09/24 01

## 2. Technische Daten

### 2.1 Funktionsdaten

<b>Abgleich</b>	Vollautomatisch mit der Option, die Automatic Frequency Selection (AFS) [Automatische Frequenzwahl] einzuschalten.
<b>Selbstabgleich</b>	20 $\mu$ H bis 1500 $\mu$ H
<b>Empfindlichkeit</b>	Vier Stufen können mit den DIP-Schaltern eingestellt werden (hoch, mittelhoch, mittelgering, gering)  Verfügbare Optionen: 0,01% $\Delta$ L/L, 0,02% $\Delta$ L/L, 0,05% $\Delta$ L/L und 0,10% $\Delta$ L/L  ASB (Automatic Sensitivity Boost) [Automatische Empfindlichkeitserhöhung] kann mit den DIP-Schaltern gewählt werden
<b>Frequenz</b>	Bei eingeschalteter AFS gleicht sich der Kanal automatisch auf eine von fünf möglichen Frequenzen ab.  Bei ausgeschalteter AFS können vier Frequenzoptionen gewählt werden.  Betriebsfrequenz von 18 – 110 kHz (wird durch Schleifengeometrie und Frequenzeinstellung ermittelt).
<b>Ausgabekonfiguration</b>	2 Ausgabereleis  Konfigurierbar durch Benutzer für: Präsenz bei Erkennung  Impuls bei Erkennung
<b>Dauer der Impulsausgabe</b>	150ms
<b>Präsenzmethode</b>	Permanente oder beschränkte Präsenz.
<b>Präsenzzeit</b>	Unbegrenzt, wenn das Gerät auf permanente Präsenz eingestellt ist.  Bei beschränkter Präsenz, abhängig von der Erkennungsstufe und Umweltbedingungen.
<b>Driftkorrektur</b>	Ca. 1 % $\Delta$ L/L pro Minute
<b>Reaktionszeit</b>	Erkennung: 53,0 – 73,0 ms  Nichtererkennung: 280,0 – 350,0 ms  abhängig von der Empfindlichkeitsstufe, der Erkennungsstufe und der Geschwindigkeit des Fahrzeugs über der Schleife
<b>Visuelle Anzeigen</b>	1 x Strom-/Status-LED – rot  2 x Kanalstatus-LED – grün
<b>Zurücksetzung</b>	Wenn die Zurücksetzungstaste 3 s gedrückt wird, beginnt der Neuabgleich
<b>Überspannungsschutz</b>	Schleifenisoliertransformator, Gasentladungsrohre und Zenerdiode befestigt auf dem Schleifeneingang.
<b>Power Fail</b>	Wählbar mit unbegrenzter Speicherung des Detektorstatus bei Stromausfall (vorausgesetzt, gewisse Kriterien werden eingehalten, siehe Abschnitt 4.5). Diese Funktion kann über die Zurücksetzungstaste an- und ausgeschaltet werden.

## 2.2 Elektrische Daten

Strombedarf	230 V <sub>AC</sub> ± 10 % (48 bis 62 Hz) (LC20-2-RB/DR 230VAC) Bedarf: 2,6 VA maximal bei 230 V
	12 V -10 % bis 24 V +10% DC/AC (48 bis 62 Hz) (LC20-2.RB/DR 12-24VAC/DC) Bedarf: 1 VA maximal bei 12 V
<b>Relais-Kontaktbelastbarkeit</b>	Relais-Kontaktbelastbarkeit: 2A bei 30VDC, 0,5A bei 125VAC, 0,25A bei 250VAC
	Bei Umgebungstemperaturen über 60°C Verringerung des maximalen Relaisstroms gemäß untenstehender Grafik:

## 2.3 Umgebungsdaten

Lagertemperatur	-40°C bis +70°C
<b>Betriebstemperatur</b>	-40°C bis +70°C
<b>Feuchtigkeit</b>	Bis zu 95 % relative Feuchtigkeit ohne Kondensation
<b>Stromkreisschutz</b>	Schutzlackierung auf der Leiterplatte und allen Komponenten
<b>IP-Klasse</b>	IP30 – Dieses Produkt MUSS in einem Gehäuse installiert werden

## 2.4 Mechanische Daten

<b>Gehäusematerial</b>	ABS-Mischung
<b>Montageposition</b>	Regal- und DIN-Schienenmontage
<b>Verbindungen</b>	11-Pol Submagnal (JEDEC Nr. B11-88) ODER 2x6-Wegestecker auf der DIN-Schiene

Das untenstehende Bild zeigt den 11-poligen Stecker an der Rückseite des LC20-2 Gerätes, sowie die DIN-Schienenklammer für die Version mit DIN-Schienengehäuse. Der 11-polige Stecker passt in eine Relaisbasis, welche die gesamte Verdrahtung des Geräts enthält. Die nachfolgende Liste enthält geeignete Relaisbasen. Das DIN-Schienengehäuse wird direkt auf die DIN-Schiene gesteckt. Es enthält 2x 6-Wegestecker zur Verdrahtung der benötigten Verbindungen.



Bild 2. Die LC20-2 Rückansicht zeigt den 11-poligen Stecker links und das DIN-Schienengehäuse rechts

**Empfohlene Relaisbasen:**

Hersteller	Teilenummer
Finder	90.23
Bremas Ersce	ES 12
TE connectivity (Schrack)	MT78740
Schneider Electric	RUZC3M
Omron	PF113A-D
Allen Bradley	700-HN101

**Gehäusegröße**

78 mm (hoch) X 41 mm (breit) X 80 mm (tief)

**2.5 Genehmigungen**

EMV	EN 61000-6-3 EN 61000-6-2 EN 60255-27
LVD	EN 60204-1
RoHS	EN 50581
RE	ETSI EN 301 489-1 ETSI EN 301 489-3

## 3. Betriebsverfahren

### 3.1 Hardware-Installation

Der Zweikanal-Schleifendetektor der LC20-2-Serie wird auf einer DIN-Schiene montiert, wobei die Steuerung und die visuellen Anzeigen nach vorn ausgerichtet sind und die Verdrahtung hinten am Gehäuse angebracht wird. Die Ausgänge für die Stromversorgung, die Schleife und das Relais sind mit der 11-poligen Relaisbasis hinten am Gehäuse verbunden.

### 3.2 DIP-Schaltereinstellungen

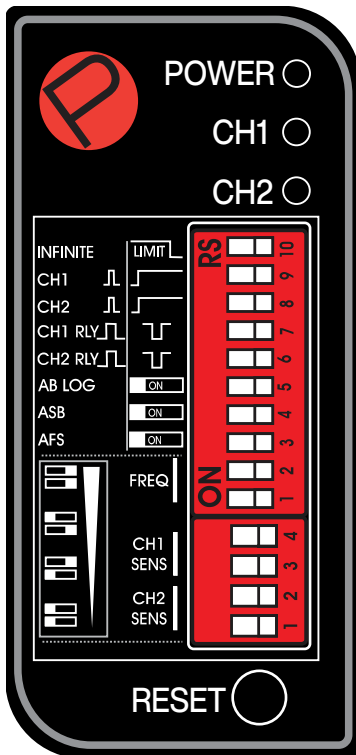


Bild3. LC20-2 Frontansicht

#### 3.2.1 Präsenz (Schalter 10)

Die Präsenzeinstellung bestimmt die Art und Weise, in der der Detektor Erkennung auffindet. Es gibt zwei Modi, und zwar die permanente und begrenzte Präsenz.

Der permanente Präsenz-Modus ist darauf ausgerichtet, die Präsenz eines Fahrzeugs über der Schleife durch die fortgesetzte Kompensation aller Umgebungsänderungen aufrecht zu erhalten. Dieser Modus wird in Situationen benutzt, in denen es um Sicherheit geht und der Detektor die Erkennung aufrechterhalten muss, bis das Fahrzeug die Schleife verlassen hat.

Die begrenzte Präsenz ist darauf ausgerichtet, die Präsenz eines Fahrzeugs über der Schleife zu begrenzen. Dieser Modus wird in Situationen benutzt, in denen es um Statistik oder Kontrolle geht und ein über der Schleife geparktes Fahrzeug den fortlaufenden Betrieb nicht verhindern soll. Die Präsenzzeit bezieht sich auf die Größe der Frequenzänderung. Normalerweise schaltet eine 1 %  $\Delta L/L$  nach ungefähr 1 Stunde ab.

#### 3.2.2 Impuls bei Erkennung / Präsenz bei Erkennung (Schalter 9 und 8)

Wenn ein Fahrzeug in die Schleife einfährt, kann das Relais entweder einen Impuls von 150ms bei Erkennung ausgeben oder es kann eine Ausgabe während der gesamten Zeit, in der das Fahrzeug vom Detektor erkannt wird, erfolgen. Diese Einstellung kann für jeden Kanal einzeln wie auf der Frontansicht dargestellt vorgenommen werden.

#### 3.2.3 Fail-safe oder Fail-secure (Schalter 7 und 6)

Die Relaisausgangspolarität des Präsenzrelais kann über die DIP-Schalter auf "Fail-Safe" oder "Fail-Secure" eingestellt werden.

Im Fail-Safe-Modus ist die Ausgabe dieselbe in Erkennung als wenn das Gerät nicht unter Strom steht. Bei Zugangskontrollen wird dieser Modus benutzt, wenn Leute durch einen Stromausfall nicht ausgesperrt werden sollen. Ein Signal wird in einer gültigen Erkennungssituation oder bei einem Stromausfall / Fehler ausgegeben.

Im Fail-Secure-Modus ist die Ausgabe dieselbe in Nichterkennung als wenn das Gerät nicht unter Strom steht. Bei Zugangskontrollen wird dieser Modus benutzt, wenn Leute keinen freien Zugang bei einem Stromausfall bekommen sollen. Ein Signal wird nur durch eine gültige Erkennungssituation ausgegeben.

#### 3.2.4 Richtungslogik (Schalter 5)

Die Richtungslogik kann zur Zählung der Fahrzeuge in eine spezielle Richtung benutzt werden. Ein Übergang von Schleife 1 auf Schleife 2 (als Einfahrt klassifiziert) ergibt eine Impulsausgabe von 150ms auf Relais 1. Ein Übergang von Schleife 2 auf Schleife 1 (als Ausfahrt klassifiziert) ergibt eine Impulsausgabe von 150ms auf Relais 2. Diese Funktion kann leicht durch die DIP-Schalter gemäß den Tabellen abgeschaltet werden.

#### 3.2.5 Automatische Empfindlichkeitserhöhung (ASB) (Schalter 4)

ASB stellt einen Modus dar, der die Nichterkennungsstufe des Detektors ändert und mit den DIP-Schaltern an- und ausgestellt werden kann. Ungeachtet der aktuellen Empfindlichkeitsstufe, erhöht ASB die Empfindlichkeitsstufe auf ein Maximum bei der Erkennung eines Fahrzeugs und hält diese Stufe während der gesamten Präsenz des Fahrzeugs über der Schleife aufrecht. Wenn das Fahrzeug die Schleife verlässt und die Erkennung verloren geht, begibt sich die Empfindlichkeitsstufe zurück auf die vorgewählte Stufe. Dies wird normalerweise bei Hochbettfahrzeugen oder

Anhängerkombinationen eingesetzt, bei denen es darauf ankommt, die Erkennung während der gesamten Fahrzeuglänge nicht zu verlieren.

### 3.2.6 Automatische Frequenzwahl (AFS) (Schalter 3)

Bei dieser Einstellung bewertet der Detektor kurz alle fünf Frequenzbänder und wählt die beste verfügbare Betriebsfrequenz. Die Abgleichzeit der AFS beträgt 5 bis 20 Sekunden. Wenn AFS ausgeschaltet ist, kann die Frequenz manuell gewählt werden.

### 3.2.7 Frequenz (Schalter 2 und 1)

Die Frequenzschalter werden zur Verschiebung der Betriebsfrequenz des Detektors benutzt. Es wird hauptsächlich in Situationen benutzt, in denen mehr als ein Detektor am gleichen Standort eingesetzt werden. Die Detektoren müssen eingestellt werden, damit keine Übersprechung (Störung) zwischen den mit verschiedenen Detektoren verbundenen benachbarten Schleifen entstehen. Dies wird dadurch erreicht, dass die Schleifen der beiden Detektoren weit genug auseinanderliegen (ca. 2 Meter zwischen den benachbarten Enden) und die Detektoren auf unterschiedliche Frequenzen eingestellt sind.

Die mit Multikanal-Detektoren verbundenen Schleifen sind aufgrund der Konstruktion der Schleifenschnittstelle unempfindlich in Bezug auf Übersprechung.

Sw2	Sw1	Frequenz
Rechts	Rechts	Hohe Frequenz
Links	Rechts	Mittelhohe Frequenz
Rechts	Links	Mittelniedrige Frequenz
Links	Links	Niedrige Frequenz

### 3.2.8 Empfindlichkeit (Schalter 1 bis 4)

Die Empfindlichkeit des Detektors bestimmt die Induktivitätsveränderung, die für die Erkennung notwendig ist. Der LC20-2 bietet vier Einstellungen. Empfindlichkeit wird als Veränderung der Induktivität definiert. Beim LC20-2 erstreckt sie sich von 0,01 % bis 0,1 %, wobei 0,01 % die höchste Empfindlichkeitsstufe darstellt.

Sw4	Sw3	Empfindlichkeit Kanal 1
Rechts	Rechts	(0,01 %) – hohe Empfindlichkeit
Links	Rechts	(0,02 %) – mittelhohe Empfindlichkeit
Rechts	Links	(0,05%) – mittelgeringe Empfindlichkeit
Links	Links	(0,10 %) – geringe Empfindlichkeit

Sw2	Sw1	Empfindlichkeit Kanal 2
Rechts	Rechts	(0,01 %) - hohe Empfindlichkeit
Links	Rechts	(0,02 %) - mittelhohehohe Empfindlichkeit
Rechts	Links	(0,05%) – mittelgeringe Empfindlichkeit
Links	Links	(0,10 %) – geringe Empfindlichkeit

### 3.2.9 Drucktaste (Neuabgleich und Stromausfall)

Die Drucktaste beginnt einen Neuabgleich oder schaltet die Stromausfallfunktion an oder aus je nachdem wie lange die Drucktaste gehalten wird.

Schalter	Beschreibung	Halten	Funktion
Drucktaste	Zurücksetzung	3 Sek.	Damit beginnt ein Detektorneuabgleich
	Power-Fail-Status	10 Sek.	10 Sek. halten, um den Stromausfall-Status festzustellen. Falls die LEDs AN sind, ist die Stromausfallfunktion AN. Falls die LEDs AUS sind, ist die Stromausfallfunktion AUS.
	Power-Fail-Schalter	30 Sek.	30 Sek. halten schaltet den Stromausfall-Status. Nach 10 Sek. halten ist der Stromausfallzustand bekannt. Nach 30 Sek. ist die Stromausfallfunktion jetzt AUS, wenn sich die LEDs ausschalten. Wenn sich die LEDs nach 30 Sek. einschalten, ist die Stromausfallfunktion jetzt AN.

Der LC20-2 hat eine Stromausfallfunktion. Diese Einstellung speichert ein Fahrzeug auf der Schleife bei einem Stromausfall. Dies ist speziell für Fail-Safe-Situationen entwickelt worden, um den Ausgabestatus aufrecht zu erhalten und eine Störung der Ausgaben bei einem Stromausfall zu verhindern.

### 3.3 Anzeigeelemente in der Frontabdeckung

Die Anzeigeelemente in der Frontabdeckung bestehen aus einer roten Strom- / Kommunikations-LED und einer grünen Kanal-LED.

Die LEDs zeigen vier mögliche Zustände an.

- Aktiv – kein Fahrzeug wird erkannt
- Erkennung – ein Fahrzeug wird erkannt, indem es über die Induktionsschleife fährt
- Abgleich – der Detektor gleicht sich aktuell mit der Schleife ab
- Fehler – der Detektor kann sich nicht mit der Schleife abgleichen, da er sich entweder außerhalb der Betriebsbedingungen befindet, beispielsweise wegen geringer Signalstärke oder weil die Frequenz außerhalb Bereichs liegt, oder es besteht ein Fehler in der Schleife, beispielsweise ein Kurzschluss oder ein offener Stromkreis.

Falls ein Schleifenfehler besteht, leuchtet die grüne Kanal-LED auf, blinkt mit 2 Hz und zeigt damit an, dass das Gerät einen Abgleich versucht. Falls der Fehler selbstheilend ist, arbeitet der Detektor weiter, die LED blinkt langsamer mit 1 Hz und zeigt damit dem Benutzer an, dass ein Fehler aufgetreten ist. Der Detektor muss an- und ausgeschaltet oder mit der Drucktaste zurückgesetzt werden, damit die historischen Fehlerinformationen gelöscht werden können.

Wenn ein Fahrzeug über die induktive Schleife fährt und eine Erkennung verursacht, leuchtet die grüne Kanal-LED auf, zeigt damit die Präsenz eines Fahrzeugs an und bleibt so lange erleuchtet, wie das Fahrzeug erkannt wird.

Es sollte jedoch beachtet werden, dass die Kanal-LED NICHT unbedingt den Ausgabestatus der Relais anzeigt. Sie zeigt nur die Erkennung eines Fahrzeugs über der Schleife an. Beispielsweise kann der Relaiszustand vom LED-Zustand im Fall einer Impulsausgabe nach der Impulsdauer oder einer Fehlerausgabe unterschiedlich sein. Die Kanal-LED geht während ein Fahrzeug noch präsent ist nur aus, falls sich der Kanal im beschränkten Präsenzmodus befindet und abgelaufen ist.

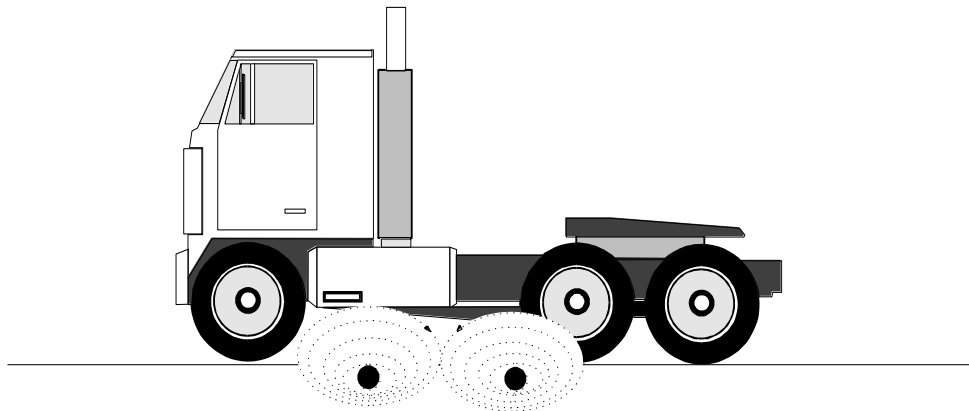
Die rote Strom-LED zeigt, dass das Gerät unter Strom steht und funktioniert. Die rote Strom-LED wird ebenfalls als Kommunikationsschnittstelle mit LC20-DT für die Diagnostik benutzt.

## 4. Betrieb

Der mit einer Induktionsschleife arbeitende Schleifendetektor erkennt die Präsenz eines Fahrzeugs über einem Bereich, der von einer unter der Straße oder der Oberfläche des Straßenbelags angebrachten Drahtschleife mit zwei oder mehr Windungen bestimmt wird. Diese Drahtschleife ist mit dem Detektor durch ein verdrehtes Drahtpaar, Schleifenzuleitung genannt, verbunden.

Wenn ein Fahrzeug über die Schleife fährt, entsteht eine geringe Reduktion der Induktivität der Schleife, welche der Detektor wahrnimmt. Die Empfindlichkeit des Detektors kann für viele verschiedene Fahrzeugtypen eingestellt werden, sowie für unterschiedliche Kombinationen von Schleifen und Zuleitungen.

Wenn ein Fahrzeug über der Schleife erkannt wird, betätigt der Detektor seine Ausgabereleais, was für Kontrollen in der Installation benutzt werden kann.



**Bild4. Magnetisches Feld einer induktiven Schleife im Zusammenwirken mit einem Fahrzeug**

### 4.1 Detektorabgleich

Der Abgleich des Detektors erfolgt vollautomatisch. Der Detektor wird neu abgeglichen, wenn eines der folgenden Ereignisse auftritt:

- Aktivierung der Stromversorgung des Detektors bei Power Fail AUS
- Eine neue Kanalzurücksetzung wird durch die Drucktaste veranlasst.
- Eine Erkennung vom mehr als 16 %  $\Delta L/L$  tritt auf.
- Ein sich selbst heilender Fehler ist aufgetreten.

Der Detektor gleicht den Kanal automatisch mit seiner verbundenen Schleife ab. Der Detektor gleicht sich mit jeder Schleife mit einer Induktivität zwischen 20 und 1500 Mikrohenry ( $\mu H$ ) ab. Dieser große Bereich stellt sicher, dass alle Schleifengrößen und Kombinationen der Zuleitungen sich im Abgleichbereich des Detektors befinden. Nach dem Abgleich werden alle langsamen Umgebungsveränderungen in der Schleifeninduktivität an einen kompensierenden Stromkreis innerhalb des Detektors weitergegeben. Dadurch bleibt der Detektor immer korrekt abgeglichen.

### 4.2 Detektorempfindlichkeit

Die Empfindlichkeit des Erkennungssystems hängt von verschiedenen Faktoren ab, beispielsweise der Schleifengröße, der Anzahl der Windungen in der Schleife, der Länge der Zuleitung und Metallarmierung unter der Schleife.

Die Art der Anwendung bestimmt die benötigte Empfindlichkeit, die mit den auf dem Detektor angegebenen DIP-Schaltern angepasst werden kann.

Der Detektor der LC20-2-Serie hat mehrere Empfindlichkeitsstufen, was ihn zu einem der empfindlicheren Detektoren auf dem Markt macht. Die Erkennung von kleinen ungewollten Objekten wie Fahrrädern und Einkaufswagen kann durch geringere Empfindlichkeiten eliminiert werden, während Hochbettfahrzeuge und Fahrzeug- / Anhängerkombinationen durch die automatische Empfindlichkeitserhöhung (ASB) nicht verloren gehen.

Das ASB-System funktioniert folgendermaßen: Wenn das ASB-System nicht eingeschaltet ist, hängt der Nichterkennungswert von der Empfindlichkeitseinstellung des Detektors ab. Daher reduziert sich der

Nichtererkennungswert entsprechend, wenn die Empfindlichkeit des Detektors verringert wird. Beim Einschalten des ASB-Systems wird der Nichterkennungswert unabhängig von der Empfindlichkeitseinstellung festgesetzt und entspricht dann dem Nichterkennungswert der maximalen Empfindlichkeitseinstellung.

### 4.3 Ausgabearten

Wenn ein Relais als Präsenzausgabe konfiguriert ist, erzeugt es eine kontinuierliche Ausgabe während der Präsenz eines Fahrzeugs über der induktiven Schleife. Wenn ein Relais als Impulsausgabe konfiguriert ist, gibt es einen Impuls bei Erkennung gemäß der Impulsdauereinstellung.

Beim LC20-2 können beide Relais so konfiguriert werden, dass sie entweder als Präsenzausgabereleais oder Impulsausgabereleais arbeiten, und für beide kann der Benutzer entweder den Fail-Safe- oder Fail-Secure-Modus einstellen.



Programmierung des Präsenzrelais		
	Fail-secure	Fail-safe
Relais		
Nichtererkennung	Geschlossen	Offen
Erkennung	Offen	Geschlossen
Fehler	Geschlossen	Geschlossen
Strom Aus	Geschlossen	Geschlossen

Bild5. Konfigurationsoptionen für die Relaisausgabe

Im Fail-Safe-Modus ist die Ausgabe dieselbe in Erkennung als wenn das Gerät nicht unter Strom steht. Ein Signal wird in einer gültigen Erkennungssituation oder bei einem Stromausfall / Fehler ausgegeben. Im Fail-Secure-Modus ist die Ausgabe dieselbe in Nichterkennung als wenn das Gerät nicht unter Strom steht. Ein Signal wird nur durch eine gültige Erkennungssituation ausgegeben.

### 4.4 Reaktionszeiten

Die Reaktionszeit des Detektors ist die Zeitspanne von dem Moment, in dem ein Fahrzeug über die Schleife fährt, bis zur Ausgabe eines Signals durch den Detektor.

Die Reaktionszeiten des LC20-2 sind so eingestellt, dass ein fehlerhafter Betrieb in Umgebungen mit vielen Interferenzen vermieden, jedoch eine ausreichende Reaktion auf Fahrzeuge bei Park- und Fahrzeugzugangskontrollen aufrechterhalten wird.

Die Reaktionszeit ist proportional zur Empfindlichkeitsstufe, der Frequenzänderung und der Geschwindigkeit des Fahrzeugs. Mit anderen Worten, die Reaktion auf ein sich schnell bewegendes großes Erkennungsobjekt ist schneller als auf ein langsames kleines Erkennungsobjekt. Wenn die Empfindlichkeit sehr niedrig eingestellt ist, ist der Punkt, an dem die Schwelle überschritten wird, später als bei einer höheren Empfindlichkeitseinstellung. Bei maximaler Empfindlichkeit ist die Reaktionszeit jedoch langsamer als bei anderen Empfindlichkeitsstufen, um einen fehlerhaften Betrieb in Umgebungen mit vielen Interferenzen zu verhindern.

### 4.5 Power Fail

Der LC20-2 besitzt eine Stromausfallfunktion, mit der er die Betriebsbedingungen und den Status bei einem Stromausfall speichert. Bei erneuter Stromeinschaltung arbeitet das Gerät mit den gespeicherten Bedingungen und dem Status weiter. Dies ist speziell für Fail-Safe-Situationen entwickelt worden, um den Ausgabestatus aufrecht zu erhalten und eine Störung der Ausgaben bei einem Stromausfall zu verhindern. Dadurch gleicht der Detektor bei der Wiederherstellung der Stromzufuhr nicht erneut ab, sondern begibt sich zurück zum Erkennungsstatus vor dem Stromausfall. Falls sich während des Stromausfalls ein Fahrzeug auf der Schleife befunden hat, bleibt es erkannt wenn

die Stromzufuhr wiederhergestellt worden ist. Dadurch wird das Ignorieren eines Fahrzeugs über der Schleife während eines Stromausfalls verhindert.

Die Speicherung des Fahrzeugs ist unendlich, unterliegt aber den folgenden Begrenzungen:

Die Frequenzänderung muss ausreichend größer (wenigstens 0,8 %) sein als die Empfindlichkeitsstufe oder die maximale potentielle Temperaturdrift zu einer Zeit des Tages, an dem der Strom ausfällt, bis zu einer anderen, wenn der Strom zurückkommt, darf 20°C nicht übersteigen.

Die Frequenzänderung sollte nicht weniger als 0,15 % betragen und auch ein Minimum von 0,8 % über der Empfindlichkeitsstufe liegen.

Bei AFS-Aktivierung darf kein Kanal fehlerhaft sein, da das Gerät ansonsten bei Stromeinschaltung einen Neuabgleich vornimmt.

Falls die Präsenz eines Fahrzeugs weniger als eine Sekunde vor dem Stromausfall auftritt, besteht die Möglichkeit, dass das Gerät die Erkennung nicht behält und die Ausgänge bei der Wiederherstellung des Stroms umschalten.

Falls diese Bedingungen nicht erfüllt werden, kann es sein, dass der Erkennungsstatus bei der Wiederherstellung des Stroms verloren geht.

**Die ordnungsgemäße Stromausfallfunktion kann nicht garantiert werden, falls ein Benutzer den Detektor in irgendeiner Weise während eines Stromausfalls beeinträchtigt. Einstellungen dürfen nicht verändert werden. Das Gehäuse des Detektors darf NICHT geöffnet werden während das Gerät ausgeschaltet und die Stromausfallfunktion an ist, da eine drastische Temperaturänderung die Stromausfallfunktion in einem falschen Zustand starten könnte. Sensotek übernimmt keine Verantwortung oder Haftung, falls eine falsche Funktionsweise aus der Beeinträchtigung durch einen Benutzer resultiert.**

#### 4.6 Automatische Frequenzwahl

Mit AFS bewertet der Detektor kurz alle fünf Frequenzbänder und wählt die beste verfügbare Betriebsfrequenz. Jede Wahl wird auf Basis der Position der Frequenz innerhalb des Betriebsbereichs, der Signalstärke und der Intensität der erkannten Interferenzen beurteilt. AFS ermöglicht dem Detektor die Beurteilung aller Frequenzwahlen.

Da die AFS mehr Verarbeitungszeit benötigt, dauert der Abgleich länger als wenn diese deaktiviert ist. Die Abgleichszeit der AFS beträgt 5 bis 20 Sekunden. Falls der Detektor nach diesem Zeitraum immer noch nicht abgeglichen ist, kann es auch sein, dass keine der ausgewählten Frequenzen für die Schleife geeignet ist. Wenn dieser Fall eintritt, sollte die manuelle Frequenzwahl benutzt werden. Aufgrund sporadisch auftretender Interferenzen, kann der Kanal während der Auswertung leise erscheinen und trotzdem von Übersprechung beeinträchtigt werden.

Die AFS kann mit dem DIP-Schalter an- oder ausgeschaltet werden. Es wird empfohlen, dass Sie den AFS-Abgleich während des Detektorabgleichs zum Abschluss kommen lassen.

Sowohl bei der manuellen als auch bei der automatischen Frequenzauswahl wartet der Detektor nach Auswahl einer gültigen Frequenzspreizung bis diese Einstellung unter die Empfindlichkeitseinstellung sinkt, bevor der normale Betrieb fortgesetzt werden kann. Falls überhöhte Drift durch eine extreme Temperaturänderung am Installationsort oder durch Fahrzeuge, die zu der Zeit über die Schleife fahren, vorhanden ist, kann es sein, dass der Abgleich unterbrochen, die Frequenzauswahl zurückgesetzt und ein neuer Abgleich versucht wird. Falls sich die Situation sehr nahe am Limit bewegt, ist es möglich, dass ein Abgleich erfolgt, wenn die Drift oder Interferenz wieder über den Schwellenwert geht. Das Gerät begibt sich dann während des Abgleichs in den Erkennungszustand. In einem Umfeld mit Interferenzen kann dies durch einen Neuabgleich verhindert werden, und falls sich die Situation fortsetzt, durch eine Verringerung der Kanalempfindlichkeit.

## 5. Installationsanweisungen

Der optimale Betrieb des Detektormoduls ist größtenteils von Faktoren abhängig, die mit der angeschlossenen Induktionsschleife zusammenhängen. Diese Faktoren beinhalten die Wahl des Materials, die Schleifenkonfiguration und die richtige Installation. Ein erfolgreiches Fahrzeugerkennungssystem mit einer Induktionsschleife kann erreicht werden, wenn die folgenden Bedingungen und Installationsanweisungen beachtet werden. Der Detektor muss an einem angemessenen, wetterfesten Ort so nahe wie möglich an der Schleife angebracht werden.

### 5.1 Produktsicherheitsanforderungen

- **i) WARNUNG:** Das Gerät muss GEERDET sein.
- **ii) WARNUNG:** Trennen Sie die Stromzufuhr bevor Sie an dem Gerät arbeiten.
- **iii) WARNUNG:** Bei 230 V<sub>AC</sub> Modellen muss eine gut zugängliche Abschaltvorrichtung in die Stromnetzverdrahtung integriert sein (gemäß EN60950-1 Abschnitt 1.7.2.2).
- **iv) WARNUNG:** An allen Modellen MUSS die Stromversorgung zum Gerät mit einem Kurzschlusschutz und einem Überstromschutz an der Stromversorgungsquelle ausgestattet sein (gemäß EN 60950-1 Abschnitt 1.7.2.3). Normalerweise handelt es sich dabei um einen 5Amp magnetischen Stromkreisunterbrecher für AC-Modelle und eine Sicherung für DC-Modelle.
- **v) WARNUNG:** Dieses Produkt muss in einem Gehäuse installiert werden, da die IP-Klasse des Detektors IP 30 beträgt.
- **vi) WARNUNG:** Enthält keine vom Benutzer zu wartenden Teile. Keine internen Einstellungen. Die Garantie ist hinfällig, wenn die Abdeckung entfernt wird!
- **vii) WARNUNG:** Verwenden Sie nur **CE** -genehmigte 11-Pol-Relaismodule

### 5.2 Betriebsbedingungen

#### 5.2.1 Zu beachtende Umweltfaktoren

Obgleich die Schleifendetektoren der LC20-2-Serie sich in einem Gehäuse befinden, MUSS der Systemintegrator sicherstellen, dass die Detektoren in einem Schutzgehäuse/einer feuerfesten Abdeckung installiert sind, um sie gegen Umwelteinflüsse zu schützen.

Die Schleifendetektoren der LC20-2-Serie sind so ausgelegt, dass sie von -40°C bis +70°C betrieben werden können. Temperaturänderungen dürfen jedoch 1°C pro Minute NICHT überschreiten. Der Systemintegrator MUSS sicherstellen, dass das benutzte Gehäuse den Anforderungen dieser Temperaturänderungen entspricht.

Siehe Anhang B bei einer Installation **im Freien** .

#### 5.2.2 Übersprechen

Wenn sich zwei Schleifenkonfigurationen eng nebeneinander befinden, kann das magnetische Feld der einen das Feld der anderen überlagern und stören. Dieses Phänomen wird Übersprechen genannt und kann falsche Erkennungen und Detektorsperrung zur Folge haben.

Wenn die Schleifen mit demselben Zweikanal-detektor verbunden sind, entsteht kein Übersprechen, weil die Schleifen fortlaufend abgefragt werden und dabei immer nur eine Schleife zu einer gegebenen Zeit unter Spannung steht.

Das Übersprechen zwischen nebeneinanderliegenden Schleifen, die aus unterschiedlichen Detektormodulen arbeiten, kann wie folgt eliminiert werden:

1. Sorgfältige Wahl der Betriebsfrequenz. Je enger die beiden Schleifen aneinander liegen, desto weiter auseinander müssen die Betriebsfrequenzen sein.
2. Trennung nebeneinanderliegender Schleifen. Wo dies möglich ist, sollte ein Mindestabstand von 2 Metern zwischen den Schleifen eingehalten werden.
3. Sorgfältige Abschirmung der Zuleitungen, wenn diese mit anderen elektrischen Kabeln zusammen geführt werden. Die Abschirmung darf nur am Detektorende geerdet werden.
4. Zuleitungen werden in eigenen Nuten geführt, die mindestens 300 mm auseinander liegen.

Der Abschnitt "Crosstalk Prevention" [Verhinderung der Übersprechung] im Benutzerhandbuch des LC20-DT Diagnostikgeräts, TDOCT-6483\_GER, enthält weitere Informationen über das Übersprechen.

Der Abschnitt "Theory of Application" [Anwendungstheorie] im Benutzerhandbuch des LC20-DT Diagnostikgeräts, TDOCT-6483\_GER enthält Information über die Lösung von Problemen des Übersprechens.

### **5.2.3 Armierung**

Armierungsstahl unter der Straßenoberfläche verringert die Induktivität und damit die Empfindlichkeit des Schleifenerkennungssystems. Deshalb sollten bei Armierungen, wie in Abschnitt 5.4 angegeben, 2 Windungen zur normalen Schleife hinzugefügt werden.

Der ideale Mindestabstand zwischen der Schleife, dem Kabel und der Stahlarmierung beträgt 150 mm, obwohl dies in der Praxis nicht immer möglich ist. Die Nuttiefe sollte so flach wie möglich gehalten werden, und es sollte sichergestellt sein, dass kein Teil der Schleife oder der Zuleitung offenliegt, nachdem die Vergussmasse aufgetragen worden ist.

## **5.3 Materialspezifikationen für Schleifen und Zuleitungen**

Ausgedehnte Studien sind jahrelang von verschiedenen Agenturen in der ganzen Welt vorgenommen worden, um das optimale Schleifeninstallationsmaterial zu ermitteln.

Da ein isolierter Leiter eine Voraussetzung ist, sind mit PVC überzogene Kabel als erste Wahl über Jahre benutzt worden. Tests haben jedoch gezeigt, dass dieses Material für langlebige Installationen nicht geeignet ist. PVC neigt dazu, porös zu werden, wodurch angrenzende Schleifen elektrisch miteinander gekoppelt werden und eine Übersprechung entsteht. Instabilität und die Anfälligkeit für elektrische Störungen können ebenfalls auftreten.

Die Isolierung muss der Abnutzung und Abrasion der sich bewegenden Straße standhalten, sowie Feuchtigkeit, Lösungsmitteln, Ölen und den Temperaturen heißer Vergussmassen widerstehen.

Mit Silikon isolierte Kabel sind zu einem der bevorzugten Isolationsmaterialien geworden. Andere Isolationsmaterialien sind Gummi, Thermoplastik, synthetisches Polymer und vernetztes Polyethylen.

Litzendraht erhält den Vorzug vor massivem Draht. Wegen seiner mechanischen Eigenschaften ist es bei Litzendraht wahrscheinlicher, dass er biegen und dehnen aushält als massivem Draht.

Ein starker Leiter ist zur Aufrechterhaltung des Q-Faktors der Schleife bestimmt wünschenswert. Die Schleife und die Zuleitung sollten vorzugsweise eine Länge eines isolierten mehrfachen Litzenkupferleiters darstellen, ohne Verbindungen und einem Kupferquerschnitt von mindestens 1,5 mm<sup>2</sup>. Die Zuleitung ist verdreht, um die Wirkung elektrischer Geräusche zu minimieren.

Verbindungen in der Schleife oder der Zuleitung werden nicht empfohlen. Falls dies unmöglich ist, sind Verbindungen zu löten und in einem wasserdichten Klemmkasten anzuschließen. Dies ist äußerst wichtig für eine verlässliche Detektorleistung. Andere Verbindungsformen, beispielsweise die in Bausätzen verfügbaren, in denen der Punkt ordnungsgemäß gegen Feuchtigkeit versiegelt ist, sind ebenfalls erlaubt.

## 5.4 Geometrie der Fühlerschleife

- ANMERKUNG:**
- 1) Der Umfang der Schleife darf 30 m nicht übersteigen.
  - 2) Die Fläche der Schleife darf 30 m<sup>2</sup> nicht übersteigen und darf nicht weniger als 1 m<sup>2</sup> betragen.
  - 3) Die Schleife muss gemäß den untenstehenden Angaben konstruiert werden.

Wenn es die Bedingungen am Installationsort nicht unmöglich machen, sollten Fühlerschleifen rechteckig sein und normalerweise mit den längeren Seiten im rechten Winkel zur Bewegungsrichtung des Verkehrs eingebaut werden. Diese Seiten sollten im Idealfall 1 Meter auseinanderliegen.

Schleifen, die von demselben Detektormodul aus betrieben werden, können in einer gemeinsamen Nut entlang einer der längeren Seiten verlegt werden, falls dies notwendig ist. Diese Art der Konfiguration kann in einer Richtungslogikanwendungen benutzt werden. Die maximale für diese Anwendung erlaubte Trennung beträgt 1 Meter, wobei sichergestellt sein muss, dass ein Fahrzeug beide Schleifen gleichzeitig in der verlangten Bewegungsrichtung erfasst.

Der einzige Faktor, der die maximale Trennung zwischen den Schleifen in allen anderen Anwendungen bestimmt ist die Zuleitung, dessen maximale empfohlene Länge 100 Meter beträgt.

Die Länge der Schleife wird von der Breite der zu überwachenden Fahrbahn bestimmt. Die Schleife sollte 300 mm von jedem Rand der Fahrbahn entfernt sein.

Im Allgemeinen sollten Schleifen mit einem Umfang von mehr als 10 Metern mit zwei Drahtwindungen installiert werden, während Schleifen mit weniger als 10 Meter Umfang, drei Windungen aufweisen sollten. Schleifen mit einem Umfang von weniger als 6 Metern sollten vier Windungen haben.

Es ist gut, angrenzende Schleifen bei der Installation mit abwechselnd drei und vier Windungen zu konstruieren.

## 5.5 Schleifeninstallation

Alle permanenten Schleifeninstallationen sollten in der Fahrbahn in Nuten angebracht werden, die mit einer Steintrennscheibe oder ähnlichen Werkzeug geschnitten werden. Ein Querschnitt von 45° sollte an den Schleifenecken vorgenommen werden, weil rechteckige Ecken leichter beschädigt werden können.

NOMINELLE NUTBREITE: 4 mm  
NOMINELLE NUTTIEFE: 30 mm BIS 50 mm

Eine Nut muss auch vom Schleifenumfang an einer Ecke der Schleife bis zum Rand der Fahrbahn für die Zuleitung geschnitten werden.

Eine durchgehende Schleife und Zuleitung wird dadurch erreicht, dass das Ende des Kabels vor Einbringen in die Nut so lang belassen wird, dass es den Detektor erreicht. Nachdem die benötigte Anzahl von Windungen des Drahtes in die Nut des Schleifenumfangs eingebracht worden sind, wird der Draht wieder auf die Zuleitungsnut zum Rand der Fahrbahn ausgerichtet.

Eine ähnliche Länge bis zum Detektor wird vorgesehen, und diese beiden freien Enden werden verdrillt, damit sie nahe beieinander liegen (wenigsten 20 Windungen pro Meter). Die maximal empfohlene Zuleitungslänge beträgt 100 Meter. Es sollte beachtet werden, dass die Empfindlichkeit der Schleife mit zunehmender Zuleitungslänge abnimmt. Deshalb sollte die Zuleitung idealerweise so kurz wie möglich gehalten werden.

Die Schleife wird mit einer "schnellhärtenden" Epoxidmasse oder heißen Asphaltmasse, die sich der Beschaffenheit der Fahrbahnoberfläche anpasst, versiegelt.

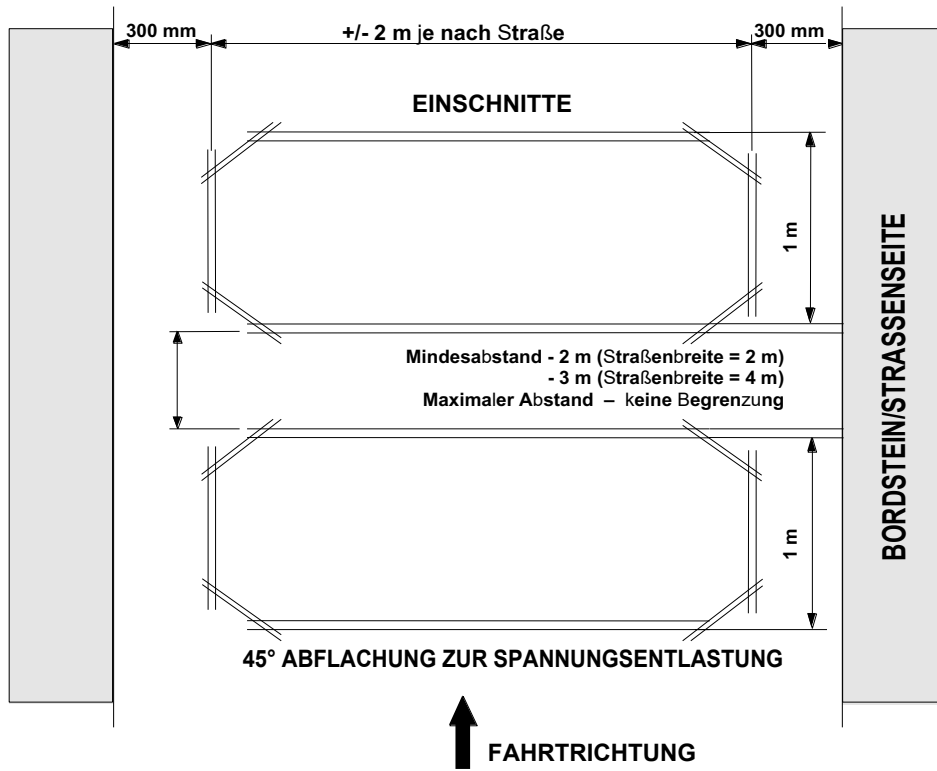


Bild6. Nebeneinanderliegende, mit unterschiedlichen Detektormodulen verbundene Schleifen

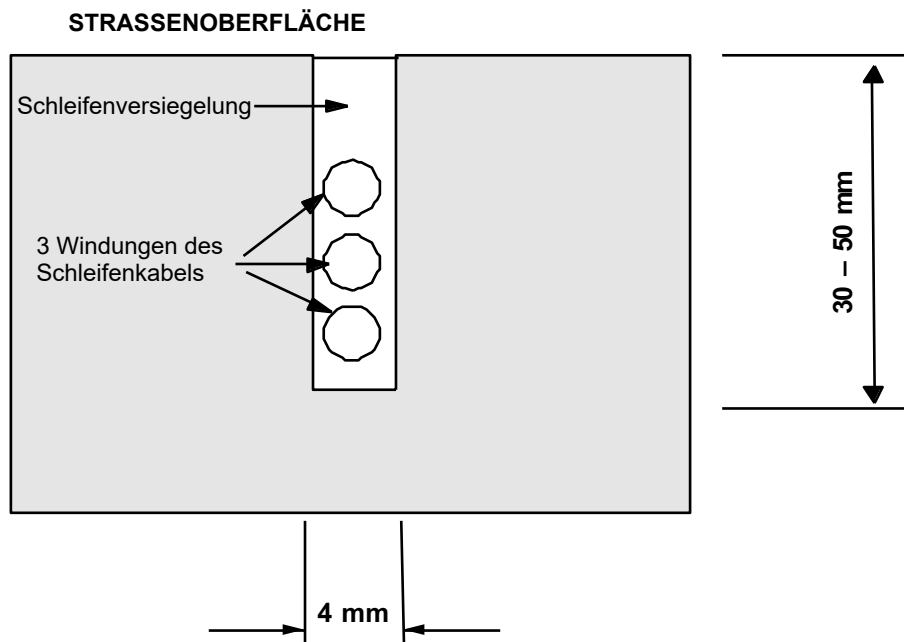


Bild7. Nuten

## 6. Konfiguration

### WARNUNG:

Die POL-Zuordnungen des Steckers sind von Modell zu Modell unterschiedlich. Das Schild an der Seite des Geräts enthält die Pol-Zuordnungen für den Stecker.

### 6.1 LC20-2-RB 230VAC Detektor

11-Pol-Stecker-Verdrahtung

11 POL-Stecker Pol-Nr.	FUNKTION	
1	L	Stromversorgung
2	N	230V AC $\pm$ 10% 50/60Hz
3	Kanal 1 Schleife	Verdrillen Sie dieses Paar
4	Kanal 1 Schleife	
5	Kanal 2 Schleife	Verdrillen Sie dieses Paar
6	Kanal 2 Schleife	
7	Kanal 2 Relais	
8	Kanal 2 Relais	
9	Erde	
10	Kanal 1 Relais	
11	Kanal 1 Relais	

### 6.2 LC20-2-RB 12-24VAC/DC Detektor

11-Pol-Stecker-Verdrahtung

11 POL-Stecker Pol-Nr.	FUNKTION	
1	+	Stromversorgung
2	-	12-24V $\pm$ 10% AC/DC
3	Kanal 1 Schleife	Verdrillen Sie dieses Paar
4	Kanal 1 Schleife	
5	Kanal 2 Schleife	Verdrillen Sie dieses Paar
6	Kanal 2 Schleife	
7	Kanal 2 Relais	
8	Kanal 2 Relais	
9	Erde	
10	Kanal 1 Relais	
11	Kanal 1 Relais	

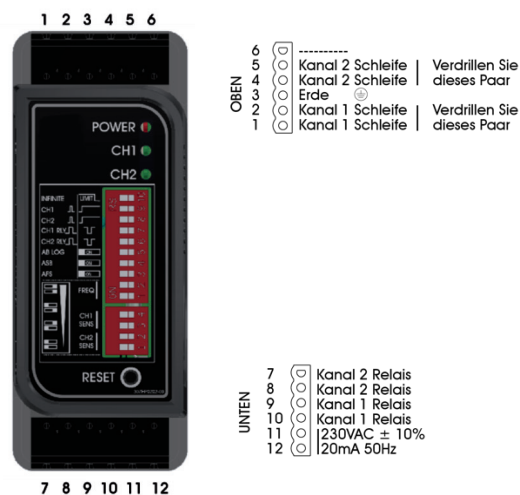


Bild 8. Beispiel eines LC20-2-Typenschildes. Die Stromversorgungsanforderungen und Polverbindungen sind an der Geräteseite deutlich angegeben. Die 11-polige Konfiguration wird links gezeigt, und die DIN-Schienenversion rechts.

### 6.3 LC20-2-DR 230VAC Detektor

DIN-Schienenstecker-Verdrahtung für den LC20-2-DR 230VAC

	6-Pol-Stecker Pol-Nr.	FUNKTION	
Oben	1	Kanal 1 Schleife	Verdrillen Sie dieses Paar
	2	Kanal 1 Schleife	
	3	Erde	
	4	Kanal 2 Schleife	Verdrillen Sie dieses Paar
	5	Kanal 2 Schleife	
	6	Nicht verbunden	
Unten	7	Kanal 2 Relais	
	8	Kanal 2 Relais	
	9	Kanal 1 Relais	
	10	Kanal 1 Relais	
	11	N	Stromversorgung 230V AC± 10% 50Hz
	12	L	





## 7. Anwendungen

Die LC20-2-Schleifendetektor-Serie mit einer Zweikanal-Induktionsschleife kann in verschiedenen Applikationen im Park- und Tür/Tor-Bereich benutzt werden.

- Zur Ausrüstung von Kartenlesern und Ticketausgabegeräten
- Als Schranken-/Tor-/Tür-Schließdetektor
- Als Schranken-/Tor-/Tür-Öffnungsdetektor (freie Ausfahrt)
- Zur Generierung von Impulsen zur Fahrzeugzählung
- Als Logikeinheit zur Bestimmung der Richtung des Verkehrsflusses

Einige Besonderheiten, die die LC20-2-Schleifendetektor-Serie für diese Zwecke ideal machen, sind in der obigen Abschnitten beschrieben worden.

## 8. Fehleranalyse für Kunden

### 8.1 Fehlersuche

FEHLER	VERURSACHT DURCH	ABHILFE
Die rote LED leuchtet nicht, nachdem das Gerät eingeschaltet wurde.	Wenn die Anzeige nicht leuchtet, liegt ein Fehler in der Verbindung zur Stromversorgung des Gerätes vor.	Prüfen Sie die Stromversorgung des Gerätes.
Nach dem ersten Abgleichszeitraum blinkt in CH1 und/oder CH2 die grüne Kanal LED weiter mit 2Hz.	Das Gerät kann sich wegen einer fehlerhaften Schleife oder Zuleitungsverbindung nicht mit der Schleife abgleichen.  Die Schleife ist entweder zu klein oder zu groß.  Fehlerhaftes Detektorgerät.	Prüfen Sie die integrierte Diagnostik, um den Fehler zu bestätigen. Prüfen Sie die Schleifeninstallation und -verbindungen.  Prüfen Sie die integrierte Diagnostik, um den Fehler zu bestätigen. Zuschnitt gemäß den Installationsanweisungen.  Ersetzen Sie das Gerät.
Nach dem Abgleich blinkt die Schleifenausgangs-LED und das Relais schaltet schnell.	Die Schleife erhält störende Erkennungen wegen:  a) Übersprechung mit angrenzendem Detektor.  b) Fehlerhafte Schleifen- oder Zuleitungsverbindung.	a) Ändern Sie die Frequenzeinstellung.  b) Prüfen Sie, dass die Zuleitungen richtig angeschlossen und angemessen verdrillt sind.
Es gibt keine Erkennung, wenn ein Fahrzeug die Schleife überquert.	a) Kurzschluss im Schleifendraht.  b) Die Empfindlichkeit der Schleife kann zu niedrig eingestellt sein (unwahrscheinlich, dies ist ein Gerät mit hoher Empfindlichkeit).	a) Überprüfen Sie den Schleifenwiderstand, er sollte weniger als 6 Ohm betragen.  b) Stellen Sie die Empfindlichkeit höher ein.
Die Änderung der Frequenz-DIP-Schalter startet keinen Neuausgleich.	Der AFS-DIP-Schalter muss ausgeschaltet und die Frequenz manuell gewählt werden.	AFS-Schalter aus.

<p>Der Detektor bleibt in der Erkennung nachdem das Fahrzeug die Schleife verlassen hat</p>	<p>a) Fehlerhafte Schleife b) Schlecht verbundene Klemmen. c) Lose Verbindung.</p>	<p>a) Durchführung einer Widerstandsmessung der Schleife b) Überprüfen Sie die Verbindung der Schleife zu den Klemmen. c) Überprüfen Sie, dass die Verbindungsstellen ordnungsgemäß gelötet und versiegelt sind.</p>
---	--	--

## 8.2 Funktionstest

Um einen Detektor zu überprüfen, verbinden Sie ihn mit einer Induktionsschleife mit einer Induktion von 300 Mikrohenry. (Dies kann in der Werkstatt durchgeführt werden, indem (x) Drahtwindungen auf einen nicht-metallischen Wickelkörper mit einem Durchmesser von (y) aufgebracht werden).

X = 19 Windungen 0,25 mm Draht

Y = 238 mm (9,4 Zoll)

Führen Sie ein Metallobjekt von ungefähr der Größe einer Streichholzschachtel nahe an die Schleifenspule. Das Folgende wird bei Erkennung auftreten:

Die Ausgabe-LED leuchtet auf.

Die auf PRÄSENZ auf diesem Kanal eingestellten Ausgabereleis arbeiten.

Das auf IMPULS eingestellte Ausgabereleis arbeitet einen Augenblick (ungefähr 150 ms lang).

Zur Überprüfung der Empfindlichkeit, Präsenzzeit, usw. benutzen Sie ein kalibriertes Prüfgerät, welches aus einer kalibrierten Schleife besteht, ähnlich der oben beschriebenen mit einem beweglichen Flügel, der auf voreingestellten Höhen über die Schleife bewegt werden kann.

Dieses Gerät bietet zusammen mit der integrierten Diagnostik eine umfassende Analyse der Betriebseigenschaften des Detektors.

## ANHANG A - FCC ADVISORY STATEMENT

---

ANMERKUNG: Bei der Überprüfung dieses Gerätes ist festgestellt worden, dass es die Grenzwerte von Teil 15 der FCC-Regeln einhält. Diese Grenzwerte sind so gewählt, dass sie einen angemessenen Schutz vor schädlichen Störungen in einer Installation im Wohnbereich bieten.

Der Betrieb unterliegt den folgenden beiden Bedingungen:

- 1 Dieses Gerät darf keine schädlichen Störungen hervorrufen, und
- 2 Dieses Gerät muss alle erhaltenen Störungen aufnehmen, einschließlich Störungen, die einen unerwünschten Betrieb hervorrufen

Dieses Gerät erzeugt, benutzt und kann Funkfrequenzenergie ausstrahlen und kann, wenn es nicht gemäß den Anweisungen installiert und benutzt wird, schädliche Störungen der Radiokommunikation hervorrufen.

Es gibt jedoch keine Garantie, dass Störungen in einer bestimmten Installation nicht auftreten werden. Wenn dieses Gerät schädliche Störungen für den Radio- oder Fernsehempfang verursacht, was durch An- und Ausschalten des Gerätes festgestellt werden kann, wird der Benutzer ermutigt, die Störung durch eine der folgenden Maßnahmen abzustellen:

- Neuorientierung oder Umstellung der Empfangsantenne.
- Erhöhung der Trennung zwischen dem Gerät und dem Empfänger.
- Anbindung des Gerätes an einen anderen Stromkreis, als dem Stromkreis, mit dem der Empfänger verbunden ist.
- Bitte Sie den Händler oder einen erfahrenen Radio-/Fernsehtechniker um Hilfe.

Die folgenden Hefte der Federal Communications Commission (FCC) könnten ebenfalls hilfreich sein:

- How to Identify and Resolve Radio-TV Interference Problems [Identifikation und Lösung von Radio-TV-Störungen](Stock No. 004-000-000345-4)
- Interface Handbook [Schnittstellenhandbuch] (Stock No. 004-000-004505-7)

Diese Hefte können vom Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office, Washington, DC 20402, erworben werden.

**WARNUNG:**                    **Änderungen oder Modifizierungen, die von der für die Konformität verantwortlichen Partei nicht genehmigt sind, können die Befugnis des Benutzers zum Betrieb des Gerätes nichtig machen.**

## **ANHANG B – INSTALLATION IM FREIEN**

---

### **Anhang B.1 IEC 60950-22 – Außenkasten**

---

Falls der Detektor der LC20-2-Serie im Freien installiert werden soll, muss er in einem Kasten / Gehäuse angebracht werden, das den Anforderungen von IEC 60950-22 mit einem Verschmutzungsgrad von mindestens 2 entspricht.

### **Anhang B.2 IEC 60950-22 – Nordeuropa**

---

Um einen Betrieb im Freien bis zu -50 °C, wie von IEC 60950-22 für Nordeuropa (Finnland, Norwegen und Schweden) verlangt, zu ermöglichen, muss eine Heizung mit einem Thermostaten im Kasten des Detektors der LC20-2-Serie enthalten sein.

### **Anhang B.3 IEC 60950-1 – Überspannungskategorie**

---

Falls es wahrscheinlich ist, dass das Gerät vorübergehenden Überspannung von mehr als IEC 60950-1 Überspannungskategorie II ausgesetzt ist, muss zusätzlicher Schutz außerhalb des Gerätes an den Versorgungsleitungen angebracht werden.

# ANHANG C – FORMULAR ZUR ANFORDERUNG TECHNISCHER UNTERSTÜTZUNG

---

Wenn Sie technische Unterstützung wünschen, füllen Sie bitte das untenstehende Formular aus und senden Sie es an Ihren Lieferanten. Es wird empfohlen, dieses Formular bei der Installation als Aufzeichnung der Installation auszufüllen. Falls später ein Problem auftreten sollte, können Sie feststellen, was sich geändert hat.

Zur Auffindung von Fehlern in den Installationen der "Schleifendetektoren" wird sehr empfohlen, die vom LC20-DT gelieferte Diagnostik zu verwenden.

## **Kontaktdaten:-**

Ihr Name: \_\_\_\_\_

Ihre Firma: \_\_\_\_\_

Telefonnummer \_\_\_\_\_ Mobiltelefon Nr. \_\_\_\_\_

FAX Nr. \_\_\_\_\_

Postalische Adresse: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Produkt, Modell (z.B. LC20-2-RB 12-24VAC/DC) \_\_\_\_\_ Model, Part-No. (z.B. 70100658) \_\_\_\_\_

Produkt, Seriennummer: \_\_\_\_\_

Standort: \_\_\_\_\_ Detektor Nr. (an dem Standort): \_\_\_\_\_

Was sind die internen Einstellungen des Geräts:

\_\_\_\_\_ (Frequenzeinstellung)

\_\_\_\_\_ (AFS-Einstellung)

\_\_\_\_\_ (Empfindlichkeitseinstellung Kanal 1)

\_\_\_\_\_ (ASB-Einstellung)

\_\_\_\_\_ (Präsenz begrenzt oder ständig)

\_\_\_\_\_ (Empfindlichkeitseinstellung Kanal 2)

\_\_\_\_\_ (Relais 1 Einstellung auf Präsenz oder Impuls)

\_\_\_\_\_ (Relais 1 Polaritätseinstellung)

\_\_\_\_\_ (Relais 2 Einstellung auf Präsenz oder Impuls)

\_\_\_\_\_ (Relais 2 Polaritätseinstellung)

In welcher Anwendung wird dieses Gerät benutzt (kurze Beschreibung) \_\_\_\_\_

---

---

---

### **STROMVERSORGUNGSDATEN:**

Nennspannung: \_\_\_\_\_ V Mindestspannung: \_\_\_\_\_ V Maximale Spannung: \_\_\_\_\_ V

AC oder DC ? \_\_\_\_\_ Falls AC, dann Frequenz \_\_\_\_\_ Hz

### **SCHLEIFENDATEN**

#### **Kanal 1**

#### **Kanal 2**

Größe der Schleife: \_\_\_\_\_ m by \_\_\_\_\_ m

Größe der Schleife: \_\_\_\_\_ m mal \_\_\_\_\_ m

Form der Schleife: \_\_\_\_\_

Form der Schleife: \_\_\_\_\_

Anzahl der Windungen: \_\_\_\_\_

Anzahl der Windungen: \_\_\_\_\_

Größe des benutzten Drahtes (mm<sup>2</sup> oder AWG) \_\_\_\_\_

Größe des benutzten Drahtes (mm<sup>2</sup> oder AWG)

\_\_\_\_\_

Art der Drahtisolierung \_\_\_\_\_

Art der Drahtisolierung \_\_\_\_\_

Stärke der Isolierung: \_\_\_\_\_ mm

Stärke der Isolierung: \_\_\_\_\_ mm

Wie tief ist die Schleife unter der Oberfläche angebracht: \_\_\_\_\_ mm

Wie tief ist die Schleife unter der

Oberfläche angebracht: \_\_\_\_\_ mm

Gibt es Metallobjekte unter der Schleife, beispielsweise Betonstahl, Wasserrohre, usw. Falls ja, bitte Einzelheiten angeben:

---

---

---

Gibt es Stromkabel unter diesen Schleifen (ja/nein) \_\_\_\_ Falls ja, bitte Einzelheiten angeben:

---

---

---

Gibt es andere Schleifen in der Gegend (ja/nein) \_\_\_\_ Falls ja, wie viele? \_\_\_\_\_

und wie nahe sind sie an diesen Schleifen? \_\_\_\_\_ m

### **ZULEITUNGSDATEN**

#### **Kanal 1**

#### **Kanal 2**

Länge des Zuleitungskabels \_\_\_\_\_ m

Länge des Zuleitungskabels \_\_\_\_\_ m

Größe des benutzten Drahtes (mm<sup>2</sup> oder AWG) \_\_\_\_\_

Größe des benutzten Drahtes (mm<sup>2</sup> oder AWG)

(sollte 1,5 mm<sup>2</sup> oder größer sein)

Art der Drahtisolierung \_\_\_\_\_

Art der Drahtisolierung \_\_\_\_\_

Stärke der Isolierung: \_\_\_\_\_ mm

Stärke der Isolierung: \_\_\_\_\_ mm

Art der benutzten Zuleitung (geschirmt, bewehrt, mehradrig, usw.)

---

---

Wie viele Verdrillungen pro Meter gibt es in der Zuleitung? \_\_\_\_\_ (sollten mehr als 20 pro Meter sein)

Gibt es andere Kabel in der Nähe dieser Zuleitungen? (ja/nein) \_\_\_\_ Falls ja, bitte Einzelheiten angeben:

---

### **ZULEITUNGS- und SCHLEIFENDATEN**

#### **Kanal 1**

#### **Kanal 2**

Besteht die Schleife und die Zuleitung aus einem Stück Draht oder gibt es Verbindungen zwischen den Schleifen und der Zuleitung? (ja/nein) \_\_\_\_\_

Besteht die Schleife und die Zuleitung aus einem Stück Draht oder gibt es Verbindungen zwischen Schleifen und der Zuleitung? (ja/nein) \_\_\_\_\_

Bitte Einzelheiten angeben: \_\_\_\_\_

---

Messen Sie Folgendes bei abgeschaltetem Detektor:-

**Kanal 1**

**Kanal 2**

AC Spannung zwischen den beiden Drähten der Zuleitung \_\_\_\_\_ V

AC Spannung zwischen den beiden Drähten der Zuleitung \_\_\_\_\_ V

AC Spannung zwischen einer der Zuleitungen und der Erde \_\_\_\_\_ V

AC Spannung zwischen einer der Zuleitungen und der Erde \_\_\_\_\_ V

DC Widerstand der Zuleitung plus Schleife: \_\_\_\_\_ Ohm

DC Widerstand der Zuleitung plus Schleife: \_\_\_\_\_ Ohm

Induktivität der Zuleitung plus Schleife: \_\_\_\_\_  $\mu$ H

Induktivität der Zuleitung plus Schleife: \_\_\_\_\_  $\mu$ H

Messfrequenz? \_\_\_\_\_ KHz

Messfrequenz? \_\_\_\_\_ KHz

Schleifen- und Zuleitungswiderstand zur Erde (mit herausgezogenem Detektorstecker) mit einem

Schleifen- und Zuleitungswiderstand zur Erde (mit herausgezogenem Detektorstecker) mit einem

500V Widerstandsmesser: \_\_\_\_\_ Megaohm (sollte mehr als 10 Megaohm betragen)

500V Widerstandsmesser: \_\_\_\_\_ Megaohm (sollte mehr als 10 Megaohm betragen)

## AUSLESUNG DER DIAGNOSTIK

### Kanal 1

Frequenz \_\_\_\_\_ kHz

Frequenz min \_\_\_\_\_ kHz

Frequenz max \_\_\_\_\_ kHz

Empfindlichkeit min: \_\_\_\_\_ % $\Delta$ L/L

Empfindlichkeit max: \_\_\_\_\_ % $\Delta$ L/L

Kanalstatus: \_\_\_\_\_

(Nichtererkennung, Erkennung, offener Stromkreis, Kurzschluss oder unbekannt)

### Kanal 2

Frequenz \_\_\_\_\_ kHz

Frequenz min \_\_\_\_\_ kHz

Frequenz max \_\_\_\_\_ kHz

Empfindlichkeit min: \_\_\_\_\_ % $\Delta$ L/L

Empfindlichkeit max: \_\_\_\_\_ % $\Delta$ L/L

Kanalstatus: \_\_\_\_\_

(Nichtererkennung, Erkennung, offener Stromkreis,

Kurzschluss oder unbekannt)

Induktivitätsveränderung für jeden Fahrzeugtyp (Benutzen Sie die maximalen Empfindlichkeitswerte und stellen Sie die Statistik zwischen jedem ausgelesenen Wert neu ein):

Fahrzeugtyp	Kanal 1 Induktivitätsveränderung	Kanal 2 Induktivitätsveränderung
Fahrrad	% $\Delta$ L/L	% $\Delta$ L/L
Motorrad	% $\Delta$ L/L	% $\Delta$ L/L
PKW	% $\Delta$ L/L	% $\Delta$ L/L
Geländewagen	% $\Delta$ L/L	% $\Delta$ L/L
Sattelzug	% $\Delta$ L/L	% $\Delta$ L/L
5 Tonnen Kipplastwagen	% $\Delta$ L/L	% $\Delta$ L/L
Gabelstapler	% $\Delta$ L/L	% $\Delta$ L/L
Andere Typen (Bitte angeben)	% $\Delta$ L/L	% $\Delta$ L/L

Bemerkungen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_