

Betriebs- und Installationsanleitung

**Induktionsschleifendetektor
IDX 4E 230**



1	Wichtige Informationen vorab	2
1.1	Allgemeines zu dieser Anleitung	2
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	2
1.3	Sicherheitshinweise	2
2	Gerätebeschreibung	3
2.1	Funktionsprinzip	3
2.2	Bedienelemente / Parametereinstellungen	4
2.2.1	"Frequenz" (Arbeitsfrequenz und Relais-Schaltmodus)	4
2.2.2	"Empfindlichkeit"	4
2.2.3	"Reset-Taste"	4
2.2.4	Anzeigeelemente	4
2.3	Relais-Schaltausgang	5
2.3.1	Funktion	5
2.3.2	Schaltmodi	5
2.4	Fehlermeldungen	5
2.5	Inbetriebnahme	6
2.5.1	Montage	6
2.5.2	Anschlussbelegung, Verdrahtung	6
2.5.3	Abgleich	6
2.6	Technische Daten	7
3	Induktionsschleifen	8
3.1	Vorgehen beim Verlegen	8
3.2	Regeln für die Herstellung und den Betrieb	8

1 Wichtige Informationen vorab

1.1 Allgemeines zu dieser Anleitung

Diese Anleitung beschreibt die Installation, Inbetriebnahme und Bedienung des Gerätes. Sie enthält wichtige Hinweise für eine sachgerechte Installation und den Betrieb des Gerätes, sowie zur Vermeidung von Gefahren. Dazu ist es notwendig, diese Anleitung, insbesondere den Abschnitt mit den Sicherheitshinweisen, vorab gründlich zu lesen.

Die Anleitung ist Bestandteil des Produkts und muss zum Umgang mit diesem Gerät (Installation, Inbetriebnahme, Bedienung, Instandhaltung) für den entsprechenden Personenkreis jederzeit einsehbar hinterlegt sein.

Zu keinem Zeitpunkt dürfen Abschnitte aus diesem Handbuch entfernt werden. Eine fehlende Anleitung oder fehlende Seiten müssen bei Verlust umgehend ersetzt werden.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Induktionsschleifendetektor IDX 4E ist ausschließlich vorgesehen für die berührungslose Anwesenheitserkennung von metallischen Objekten (i.A. Fahrzeuge), die sich über der angeschlossenen Leiterschleife befinden. Jeder davon abweichende Gebrauch entspricht nicht der bestimmungsgemäßen Verwendung.

UNICONTROL-Schleifendetektoren werden nach den allgemein anerkannten technischen Standards der Elektronikindustrie gefertigt und geprüft. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung sind die Geräte betriebssicher.

Das Gerät darf nur an Orten montiert werden, an denen es keinem direkten Einfluss von Flüssigkeiten (z.B. Niederschläge) ausgesetzt ist. Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden.

Für Schäden, die durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung entstehen, übernimmt die UNICONTROL Electronic GmbH keine Haftung.

1.3 Sicherheitshinweise

Lesen Sie die nachfolgenden Sicherheitshinweise gewissenhaft und befolgen Sie diese. Sie dienen der eigenen Sicherheit sowie der Sicherheit von anderen Personen und helfen Schäden am Gerät und an externen Elementen zu vermeiden.

Beachten Sie bitte unbedingt die folgenden Sicherheitshinweise:

WARNUNG: Netzspannung (100 – 240 V~, 50/60 Hz) kann schwere Brandverletzungen verursachen und bei unvorsichtigem Verhalten lebensgefährlich sein!

- Unterbrechen Sie alle Netzspannungszuleitungen (Versorgungsspannung und ggf. Anschlüsse am Schaltausgang) bevor Sie am Gerät arbeiten.
- Aufgrund von Fehlbedienung, fehlerhafter Installation, Konfiguration, Inbetriebnahme oder unsachgemäßer Wartung bzw. Instandsetzung können
 - Gefahr für Leib und Leben des Bedieners oder von Nutzern der Anlage,
 - Schäden an Geräten und anderen Sachwerten des Betreibers und
 - Fehlfunktionen des Gerätes oder der Anlage entstehen.
- Alle Personen, die mit der Installation, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Instandhaltung des Gerätes zu tun haben müssen:
 - entsprechend qualifiziert sein,
 - diese Betriebsanleitung gelesen haben und sie genau beachten,
 - die anerkannten Regeln für Arbeitssicherheit einhalten.
- Das Gerät darf nur von einer elektrotechnischen Fachkraft installiert und in Betrieb genommen werden. Arbeiten an elektrischen Teilen müssen von ausgebildeten Elektrofachkräften VDE-gerecht ausgeführt werden.
- Nach der Inbetriebnahme muss die einwandfreie Funktion der gesamten Anlage überprüft werden.

- Wenn Beschädigungen an Gehäuse, Steckverbindern, Kabeln (geknickt, gequetscht) usw. festgestellt werden, ist die Stromversorgung sofort zu unterbrechen und das Gerät gegen erneute Inbetriebnahme zu sichern.
- Das Gerät ist gegen das Eindringen von Flüssigkeiten in das Geräteinnere zu schützen. Falls es dennoch dazu kommen sollte, ist die Stromversorgung sofort zu unterbrechen und das Gerät gegen erneute Inbetriebnahme zu sichern.
- Der Betreiber der Anlage, in der dieses Gerät zum Einsatz kommt, muss sicherstellen, dass die gewählte Betriebsart nicht zu Schäden an Material oder zur Gefährdung von Personen führt.
- Alle für den Betrieb der Anlage notwendigen Schutz- und Sicherheitseinrichtungen müssen vorhanden und funktionsfähig sein.
- Alle Störungen, die die Sicherheit der Benutzer oder weiterer Personen beeinträchtigen, müssen umgehend behoben werden.
- Diese Anleitung muss am Einsatzort des Gerätes ständig verfügbar sein.

2 Gerätebeschreibung

2.1 Funktionsprinzip

Mit Hilfe einer im Boden verlegten Leiterschleife (Induktionsschleife) kann der Schleifendetektor IDX 4E die Anwesenheit von metallischen Objekten detektieren. Die Standardanwendung für das System ist die Erkennung von Fahrzeugen.

Die im Boden verlegte Leiterschleife entspricht einer Induktivität ohne Eisenkern. Sie ist Teil eines elektrischen Schwingkreises, der in Abhängigkeit der Induktivität der Schleife mit einer bestimmten Frequenz schwingt. Beim Überfahren der Schleife mit einem Fahrzeug verursachen dessen Metallteile eine Änderung der Schleifeninduktivität und damit auch eine Änderung der Frequenz des Schwingkreissignals. Überschreitet die Frequenzänderung einen voreingestellten Schwellwert (Empfindlichkeitsschwelle), wird die Induktionsschleife als belegt bewertet und ein integriertes Relais schaltet.

Die Empfindlichkeitsschwelle lässt sich am Gerät einstellen. Sie legt fest, ab welchem Ausmaß der Frequenzänderung die Induktionsschleife als belegt bewertet wird. Die Empfindlichkeit sollte immer dem Anwendungsfall entsprechend angepasst sein.

Langsames Variieren der Schleifeninduktivität, verursacht durch den Einfluss von Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen, wird automatisch kompensiert.

Als Auswertungsergebnis zum Belegungszustand der Induktionsschleife liefert der Schleifendetektor ein Signal in Form eines potenzialfreien Relais-Umschaltkontaktes. Er ermöglicht das Schalten von externen Geräten in Abhängigkeit vom Belegungszustand der Induktionsschleife oder die Weitergabe der Belegungsinformation an eine übergeordnete Steuerung.

Die Schaltweise des Relais ist abhängig vom eingestellten Betriebsmodus. Die rote LED "Funktion" zeigt den Belegungszustand der Leiterschleife aber unabhängig vom Relais-Schaltmodus an.

Vor seiner Verwendung muss der Induktionsschleifendetektor zunächst auf die Verhältnisse bei unbelegter Schleife abgeglichen werden, was nachfolgend als Referenz für die Erkennung von Objekten verwendet wird. Dieser Abgleichvorgang wird durch Drücken der RESET-Taste eingeleitet (siehe "2.5.3 Abgleich").

Mit dem Schleifendetektor IDX 4E können verschiedene Steuerungsaufgaben gelöst werden. Hierzu zählen z.B. das Öffnen von Toren, das Steuern von Schranken und Ampeln, Anwesenheitskontrolle bzw. Leerplatzüberwachung, Fahrzeugzählung usw.

Ist eine Richtungserkennung gefordert, muss der Doppel-Induktionsschleifendetektor D-IDX 4E zum Einsatz kommen.

Die Induktionsschleife selbst ist nicht im Lieferumfang enthalten. Ihre Herstellung, Gestaltung und der Einbau im Untergrund muss vom Anwender selbst entsprechend den technischen Anforderungen ausgeführt werden.

2.2 Bedienelemente / Parametereinstellungen

2.2.1 "Frequenz" (Arbeitsfrequenz und Relais-Schaltmodus)

Mit dem Drehschalter "Frequenz" kann eine von vier möglichen Arbeitsfrequenzen für die Induktionsschleife und einer der zwei möglichen Relais-Schaltmodi ausgewählt werden.

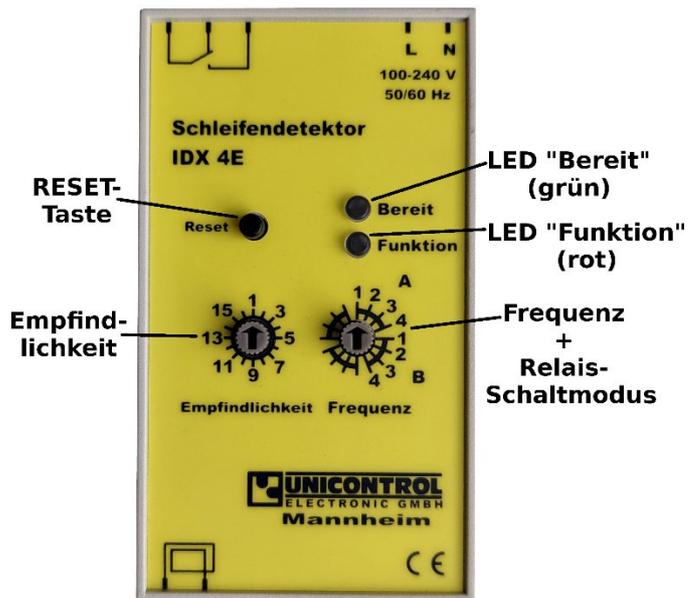
Frequenz : Die Arbeitsfrequenz wird gewählt, indem man die gewünschte Frequenzeinstellung entweder im Bereich "A" oder im Bereich "B" vornimmt. In beiden Bereichen gelten die gleichen Möglichkeiten zur Frequenzeinstellung.

Befinden sich in der Nähe der Induktionsschleife noch weitere Schleifen, müssen diese alle bei unterschiedlichen Betriebsfrequenzen betrieben werden.

Haben alle Schleifen die gleiche Geometrie, kann man mit dem Drehschalter "Frequenz" einfach unterschiedliche Frequenzen bei den einzelnen Induktionsschleifendetektoren einstellen.

Bei unterschiedlichen Schleifengeometrien ist zu testen, ob sich die Schleifen gegenseitig beeinflussen und dann die Schalterstellung anzupassen.

Relais-Schaltmodus : Der Relais-Schaltmodus (siehe "2.3.2 Schaltmodi") wird festgelegt durch die Wahl des Bereichs "A" bzw. "B", in dem die Betriebsfrequenz für die Induktionsschleife eingestellt wird.



! Nach einer Änderung am Drehschalter "Frequenz" muss immer ein Abgleich folgen!
 Anderenfalls ist keine korrekte Funktion des Schleifendetektors möglich.

2.2.2 "Empfindlichkeit"

Die Empfindlichkeit wird mit dem linken Drehschalter eingestellt. Steht die Markierung der Achse oben bei "1", ist die geringste Empfindlichkeit eingestellt. Durch Drehen im Uhrzeigersinn kann man die Empfindlichkeit erhöhen.

Da die passende Empfindlichkeit von vielen Faktoren abhängt, kann die erforderliche Einstellung nur durch einen Test bestimmt werden. Die Empfindlichkeitsstufe soll nur so hoch eingestellt werden, wie es zum sicheren Erkennen des (kleinsten) Objekts erforderlich ist. Ist die Empfindlichkeit sehr hoch eingestellt, reagiert der Detektor u.U. ungewollt auf bewegte Objekte in der Umgebung, die eigentlich nicht erkannt werden sollen.

2.2.3 "Reset-Taste"

Kurzes Drücken der RESET-Taste startet den Abgleichvorgang (siehe "2.5.3 Abgleich").

Während des Abgleichvorgangs darf die Induktionsschleife nicht belegt sein. Die Abgleichdauer beträgt ca. 10 – 20 s.

2.2.4 Anzeigeelemente

LED "Bereit" : Die grün leuchtende LED "Bereit" zeigt an, dass die geräteinterne Betriebsspannung ansteht und das Gerät in Betrieb ist.

LED "Funktion" : Die rote LED "Funktion" hat folgende Anzeigefunktionen:

- **Normalbetrieb:** Während des Normalbetriebs zeigt die LED den Belegungszustand der Induktionsschleife an:
 - Induktionsschleife nicht belegt ⇒ die LED ist aus.
 - Induktionsschleife belegt ⇒ die LED leuchtet.

- **Abgleich:** Während des Abgleichs blinkt die LED langsam. Ist der Arbeitspunkt gefunden, geht die LED in Dauerlicht über. Jetzt prüft der Schleifendetektor, ob der Arbeitspunkt stabil ist. Während dieser Zeit darf keine Veränderung bei der Induktionsschleife stattfinden. Nach Ende des Abgleichvorgangs geht die LED aus und das Gerät ist betriebsbereit.

Während des gesamten Vorgangs darf die Induktionsschleife nicht belegt sein

- **Fehlermeldungen:** Wird beim Abgleich oder während des Betriebes ein Fehler erkannt, blinkt die rote LED "Funktion" in verschiedenen Modi (siehe "2.4 Fehlermeldungen").

2.3 Relais-Schaltausgang

2.3.1 Funktion

Als Auswertungsergebnis zum Belegungszustand der Induktionsschleife liefert der Schleifendetektor ein Signal in Form eines potenzialfreien Relais-Umschaltkontaktes. Er ermöglicht das Schalten von externen Geräten in Abhängigkeit vom Belegungszustand der Induktionsschleife oder die Weitergabe der Belegungsinformation an eine übergeordnete Steuerung.

Kontaktbelegung:

- Relais aus: Die Kontakte "C" und "NC" sind miteinander verbunden.
- Relais an: Die Kontakte "C" und "NO" sind miteinander verbunden.



Bei unbelegter Leiterschleife ist das Relais ausgeschaltet. Für den Belegungsfall der Schleife sind zwei unterschiedliche Schaltmodi auswählbar (siehe "2.3.2 Schaltmodi").

Wird eine induktive Last am Schaltausgang angeschlossen, muss diese Last elektrisch entstört werden, um einer Beschädigung der Relaiskontakte vorzubeugen.

2.3.2 Schaltmodi

Die Schaltweise des Relais bei Belegung ist abhängig vom eingestellten Schaltmodus. Der Relais-Schaltmodus wird festgelegt durch die wahlweise Benutzung entweder des Bereiches "A" oder des Bereiches "B" für die Frequenzeinstellung der Induktionsschleife.

Bereich "A": Beim Belegen der Schleife schaltet das Relais ein. Sobald die Schleife frei wird, schaltet das Relais wieder ab.

Das Relais ist also eingeschaltet, solange die Schleife belegt ist (gleiche Funktion wie bei der roten LED "Funktion").

Bereich "B": Beim Belegen der Schleife schaltet das Relais für 0,5 s ein (Impuls).

Unabhängig davon leuchtet die rote LED "Funktion" solange die Schleife belegt ist.

Hinweis: Nach jeder Änderung am Drehschalter "Frequenz" muss der Taster "Reset" betätigt werden, um einen Abgleichvorgang durchzuführen.

2.4 Fehlermeldungen

Wird beim Abgleich oder während des Betriebs ein Fehler erkannt, blinkt die rote LED "Funktion" wiederholend in verschiedenen, fehlerspezifischen Mustern folgendermaßen:

Aktivitäten der LED "Funktion"	Fehler
Schnelles Blinken	Es wurde ein Leitungsbruch ⇒ Schleife und Anschlüsse prüfen. oder Kurzschluss bei der Induktionsschleife erkannt.
1 Mal kurz blinken, dann 1 s Pause	Die eingestellte Frequenz ist ⇒ Höhere Frequenz einstellen (Drehschalter "Frequenz" nach rechts drehen). zu niedrig.
2 Mal kurz blinken, dann 1 s Pause	Die eingestellte Frequenz ist ⇒ Niedrigere Frequenz einstellen (Drehschalter "Frequenz" nach links drehen). zu hoch

Aktivitäten der LED "Funktion"	Fehler
3 Mal kurz blinken, dann 1 s Pause	Das Schleifensignal ist nicht stabil. ⇒ Verlegung der Schleife kontrollieren.
4-Mal kurz blinken, dann 1 s Pause	Der Messbereich wurde überschritten. ⇒ Anzahl der Schleifenwindungen überprüfen.

2.5 Inbetriebnahme

2.5.1 Montage

Das Gerät ist vorgesehen für die Montage auf einer DIN-Schiene. Bezüglich des Montageortes des Schleifendetektors ist folgendes zu beachten:

- Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden.
- Das Gerät darf nur an Orten montiert werden, an denen es keinem direkten Einfluss von Flüssigkeiten (z.B. Niederschläge) ausgesetzt ist.
- Das Gerät sollte nicht in Bereichen montiert werden, wo es starker Zugluft oder dem Einfluss von Heizgebläsen ausgesetzt ist.

2.5.2 Anschlussbelegung, Verdrahtung

Induktionsschleife	Die Induktionsschleife ist an der zweipoligen Schraubklemme unten links anzuschließen. Die Polung ist vertauschbar.
Schalt- ausgang	Die Anschlüsse des potenzialfreien Relais-Umschaltkontakts sind über die dreipolige Schraubklemme oben links zugänglich. Das Schalten des Relais bei Belegung ist abhängig vom ausgewählten Schaltmodus (siehe "2.3.2 Schaltmodi"). Ist die Induktionsschleife nicht belegt, ist das Relais abgeschaltet. Relais aus: Die Kontakte "C" und "NC" sind miteinander verbunden. Relais an: Die Kontakte "C" und "NO" sind miteinander verbunden.
Versorgungsspannung	Die Versorgungsspannung (100-240V, 50/60Hz) wird rechts oben, an den mit "L" und "N" gekennzeichneten Klemmen angeschlossen.

Relais-Umschaltkontakt
C NC NO

Versorgungsspannung
100-240V; 50/60Hz



Induktionsschleife

2.5.3 Abgleich

Durch den Abgleichvorgang erfasst der Schleifendetektor die Verhältnisse bei unbelegter Induktionsschleife als Referenz. Nachfolgend können Objekte über der Schleife anhand der durch sie bewirkten Abweichung von der Referenz erkannt werden.

Für den Abgleich sollen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- **Wichtig!** Die Induktionsschleife darf nicht belegt sein! Während des gesamten Abgleichvorgangs darf keine Veränderung bei der Schleife stattfinden.
- Vor dem Abgleich die vorgesehene Arbeitsfrequenz und den Relais-Schaltmodus einstellen.

Abgleichen:

1. Der Abgleichvorgang wird gestartet durch kurzes Drücken der "Reset"-Taste.
2. Die rote LED "Funktion" blinkt langsam, während der Schleifendetektor seinen Arbeitspunkt einstellt.
3. Ist der Arbeitspunkt gefunden, geht die LED "Funktion" in Dauerlicht über. Nun kontrolliert der Detektor, ob der Arbeitspunkt stabil ist. Während dieser Zeit darf noch keine Veränderung über der Schleife stattfinden.
4. Nach Ende des Abgleichvorgangs geht die LED "Funktion" aus und das Gerät ist betriebsbereit. Im Falle eines Fehlers würde die LED "Funktion" in unterschiedlichen Darstellungsarten blinken (siehe: "2.4 Fehlermeldungen").

Der Abgleichvorgang dauert ca. 10 – 20 s.

2.6 Technische Daten

Parameter	Sym.	Bedingungen	min	typ	max	Einheit		
Betriebsspannung	U_V	50/60 Hz	100		240	V_{AC}		
Leistungsaufnahme	P_V	$100V_{AC} \leq U_V \leq 240V_{AC}$		2,5	3	VA		
Empfindlichkeit		relative Induktivitätsänderung	$3 \cdot 10^{-5}$					
Anschluss- querschnitt	\emptyset	feindrätig	ohne Aderendhülse	0,2		2,5	mm^2	
		(flexibel)	mit Aderendhülse	0,25		2,5	mm^2	
Abisolierlänge				6		mm		
Schaltausgang, Relaiskontakte		ohmsche Last	Schaltspannung	AC	230	250	V_{AC}	
				DC	24	30	V_{DC}	
		(induktive Lasten entstören)	Schaltstrom	AC			8	A
			(ext. absichern)	DC			4	A
Umgebungs- temperatur	T_F	in Funktion	-15	20	50	$^{\circ}C$		
	T_L	bei Lagerung	-20		+60	$^{\circ}C$		
Gehäuse	B	Montage auf Hut- schiene	Breite		45		mm	
	H		Höhe		76		mm	
	T		Tiefe	ohne Schutzdeckel		110		mm
				mit Schutzdeckel		125		mm
		Material	Kunststoff					
	Schutzgrad	IP44						

3 Induktionsschleifen

3.1 Vorgehen beim Verlegen

Die Induktionsschleife dient als Sensorelement für den Induktionsschleifendetektor IDX 4E. Sie wird hergestellt durch einen in mehreren Windungen in Fugen im Bodenbelag eingebrachte Drahtschleife, die durch eine Vergussmasse fixiert wird.

Als Schleifendraht kann flexible, isolierte Kupferlitze verwendet werden (z.B. LIYV 1,5 mm²).

Die Fugen im Straßenbelag können mit Fugenschneidern eingefräst werden. An den Ecken sollten Schrägfugen im Winkel von 45° gefräst werden. Die Schnitte müssen sich hierbei so überlappen, dass gleiche Tiefe entsteht. Dadurch ist das Verlegen des Schleifendrahtes mit einer Rundung möglich, um ihn mechanisch nicht zu stark zu beanspruchen.

Fugenbreite : 10 mm

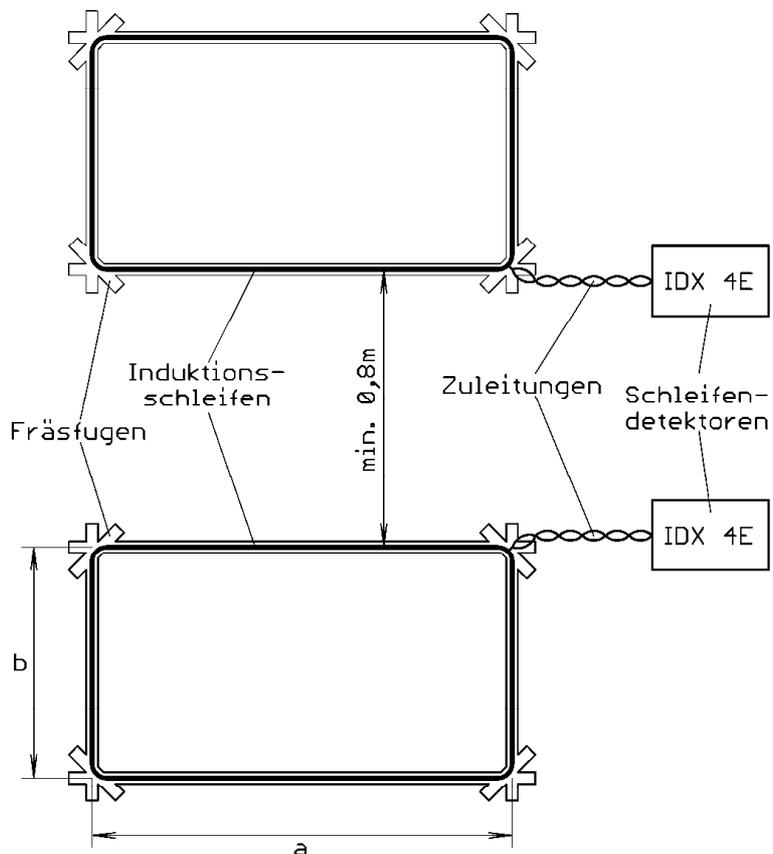
Fugentiefe : 20 mm – 50 mm

Nachdem die Fuge trocken gereinigt wurde, kann die Drahtschleife eingebracht werden.

Als Verbindung zwischen dem Schleifendetektor und der Induktionsschleife darf bis zu einer Länge von 50 m der Schleifendraht direkt verwendet werden. Er muss jedoch mindestens 10 Mal pro Meter verdreht werden.

Vor dem Vergießen der Fugen sollte ein vorsichtiger Testlauf – Schleifendraht nicht bewegen – durchgeführt werden. War der Testlauf erfolgreich, werden die Fugen mit einer Vergussmasse geschlossen.

Zum Vergießen in Betondecken und Schwarzdecken wird die Verwendung einer Kalt-Vergussmasse empfohlen. Bei Verwendung einer bituminösen Vergussmasse, die heiß verarbeitet wird, muss ein hitzebeständiger Schleifendraht verwendet werden (z.B. LIYV-T 1,5 mm²).



3.2 Regeln für die Herstellung und den Betrieb

- Die Drahtschleife sollte nicht größer sein als das zu erkennende Objekt.
- Die Windungszahl der Schleife hängt von deren geometrischen Größe ab (siehe nebenstehende Tabelle).
- Der Schleifendraht soll möglichst straff am Grunde der Fuge eingebracht werden.
- Beim Einbringen des Schleifendrahtes in die Fuge darf die Isolierung nicht beschädigt werden
- **!** Es ist extrem wichtig, dass sich der Schleifendraht nach dem Vergießen nichtmehr bewegen kann. Selbst kleinste Bewegungen, ausgelöst z.B. durch ein schweres Fahrzeug, können zu Fehlverhalten führen.
- Von Armierungen muss ein Abstand von min. 40 mm eingehalten werden.

Umfang der Schleife (2a + 2b)	Anzahl der Windungen
1,3 m – 3 m	7
3 m – 4 m	6
4 m – 8 m	5
8 m – 18 m	4
18 m – 25 m	3
25 m – 50 m	2
50 m – 250 m	1

Im Grenzbereich ist die nächst höhere Windungszahl zu wählen.
Vor dem Vergießen testen!

- Sind mehrere Schleifen beieinander angeordnet, gelten folgende Regeln:
 - Die Schleifen müssen bei unterschiedlichen Frequenzen betrieben werden!
Haben alle Schleifen die gleiche Geometrie, kann man mit dem Drehschalter "Frequenz" einfach unterschiedliche Frequenzen bei den einzelnen Induktionsschleifendetektoren einstellen. Haben die Schleifen unterschiedlichen Geometrien, ist zu testen, ob sich die Schleifen gegenseitig beeinflussen und dann die Schalterstellung "Frequenz" anzupassen.
 - Der Abstand zwischen Induktionsschleifen mit unterschiedlicher Betriebsfrequenz muss mindestens 0,8 m betragen.
 - Zwischen zwei Schleifen, die bei gleicher Frequenz betrieben werden, ist ein Abstand von mindestens 10 m erforderlich.
- Schleifenzuleitungen:
 - Zuleitungen so kurz wie möglich halten.
 - Schleifenzuleitungen dürfen nicht aufgewickelt verlegt sein.
 - Von der Schleife bis zum Detektor soll die Zuleitung min. 10 Mal pro Meter verdreht sein.
 - Zuleitungen dürfen nicht durch die Fräsfuge einer Nachbarschleife verlegt werden.
 - Zuleitungen von Schleifen mit unterschiedlicher Frequenz können gemeinsam verlegt werden. Bei Schleifen mit gleicher Frequenz müssen die Zuleitungen getrennt voneinander verlegt werden.
- Im Einflussbereich einer Induktionsschleife dürfen sich keine mechanisch instabilen bzw. beweglichen Objekte aus Metall befinden.
Es ist darauf zu achten, dass das Öffnen oder Schließen eines Tores oder einer Schranke die Schleife nicht beeinflussen kann.