

# Induktionsschleifen

## Funktionsweise

Eine im Boden verlegte Drahtschleife stellt den induktiven Teil in einem hochfrequenten Schwingkreis da. Zwischen der Schleife und dem Kondensator im Detektor entsteht eine Resonanzfrequenz.

Diese Frequenz ist von der Schleifeninduktivität und dem Kondensator abhängig.

Das bedeutet je kleiner die Induktivität, desto größer ist die Frequenz.

Durch die Metallteile eines Fahrzeuges, das in die Schleife fährt oder auf ihr steht, erfolgt eine Frequenzänderung der Schwingkreise, die durch den Schleifendetektor ausgewertet und als Schaltsignale ausgegeben werden.

Die Auswertung der Schleifenfrequenz erfolgt durch ein Mikroprozessorsystem, das sich automatisch auf die jeweilige Schleife abgleicht. Hierdurch werden auch Bauteilealterung, Feuchtigkeit und Temperaturänderung automatisch ausgeglichen.

## Verlegung der Schleife

Es werden verschiedene Möglichkeiten, Induktionsschleifen in den Boden einzubringen, angeboten.

Die eine Möglichkeit besteht darin, eine fertige Schleife einzusetzen.

Die andere Möglichkeit ist, handelsübliche flexible und isolierte Kupferleitung H07V-1,5mm<sup>2</sup> zu verwenden.

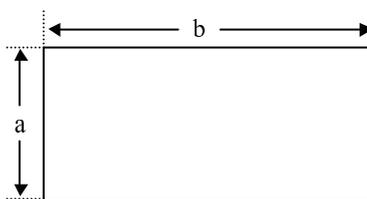
Hierzu wird zunächst mit einer Diamantscheibe eine Nut in den Beton oder Asphalt geschnitten. Diese Nut sollte ca. 30 - 50mm tief und 5 - 8mm breit sein.

Nach erfolgter Reinigung der Nut wird der Schleifendraht eingelegt.

Danach kann die Nut wieder vergossen werden.

Wird mit Heiß - Bitumen vergossen, muß eine temperaturbeständige Leitung eingesetzt werden.

Die Induktionsschleife wird in den meisten Anwendungsfällen in quadratischer- oder rechteckiger Form verlegt.



Umfang	Windungszahl	Induktivität
4 - 5 m	5	180 - 200 µH
5 - 6 m	4	130 - 160 µH
6 - 15 m	3	140 - 150 µH
15 - 25 m	2	85 - 130 µH

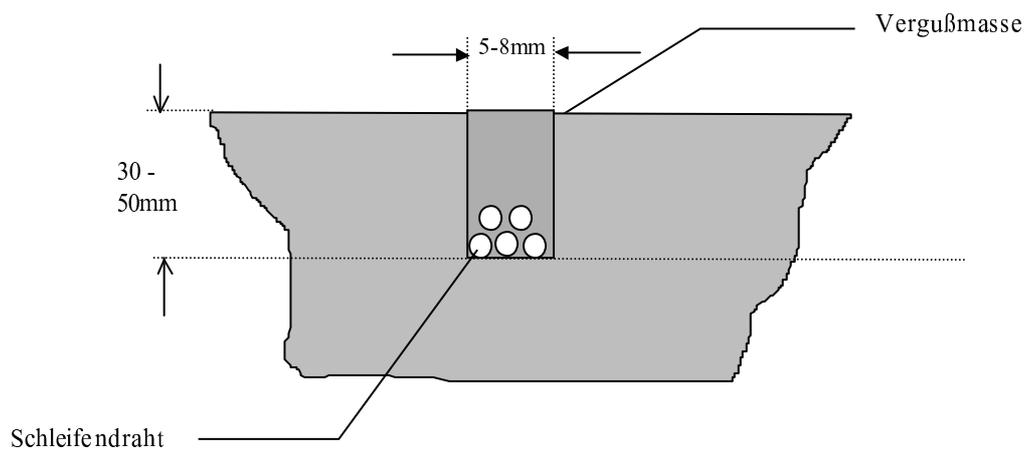
Diese Tabelle gilt für ein Seitenverhältnis von 3 : 1

Die Induktivitätswerte obiger Tabelle liegen im optimalen Arbeitsbereich ( 80 - 300 µH ) des Detektors.

In diesem Bereich erzielt man die maximale Empfindlichkeit.

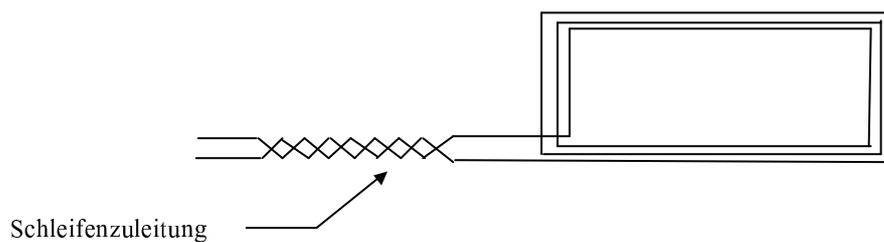
Die Standardschleife hat die Abmessungen a=900mm b=1500mm.

## Verlegung der Schleife

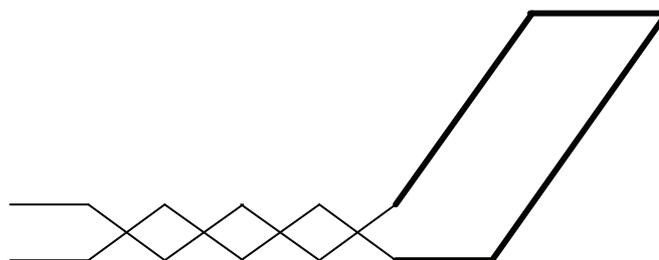


## Schleifengeometrie und deren Auswahl

Die Schleifengeometrie wird dem jeweiligen Anwendungsfall angepasst. Die maximale Empfindlichkeit wird dann erreicht, wenn die Schleife nicht größer ist als das zu detektierende Objekt.

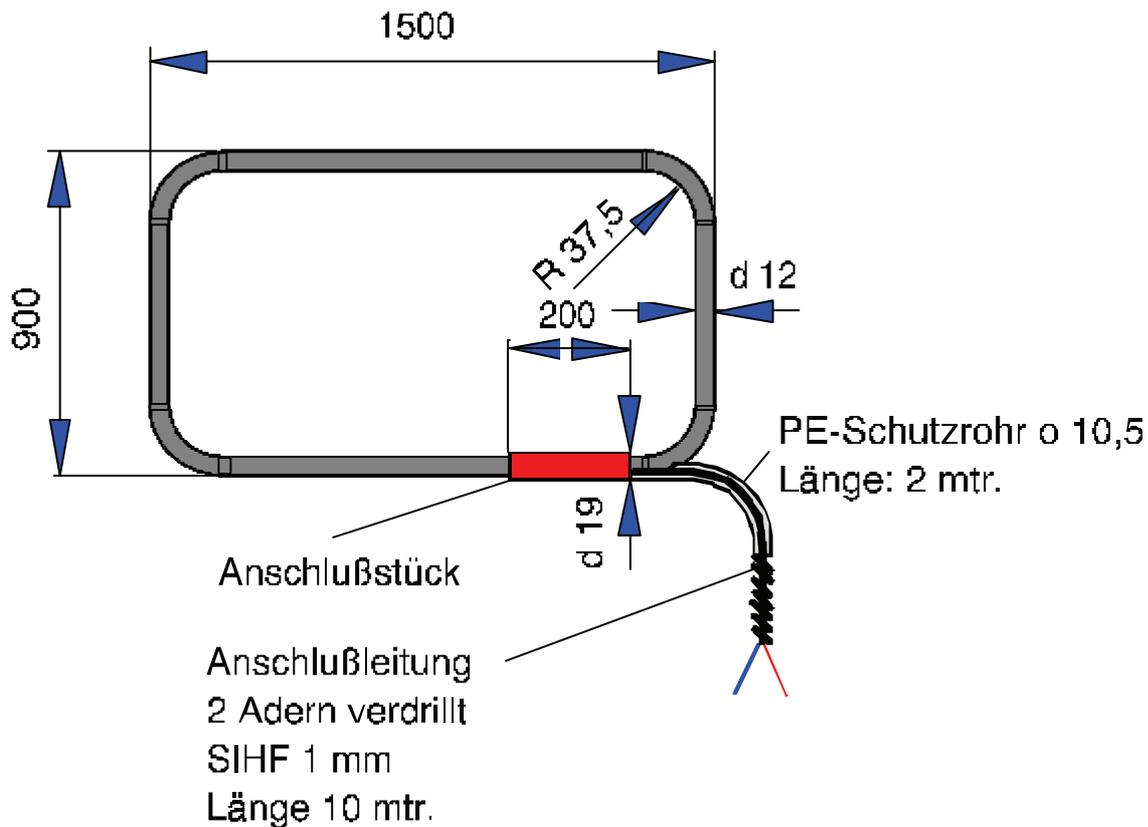


1. Aus Gründen der Installation wird hauptsächlich eine rechteckige Schleife verwendet. Diese ist ideal zur Erfassung von Personenkraft- und Lastwagen.
2. Die Schleife, die im  $45^\circ$  Winkel zur Fahrbahn verlegt wird, eignet sich speziell zur Erfassung von Fahrrädern.



# Aufbau und Einbau einer Fertigschleife

## Geometrische Maße und Bauweise



**Skizze:** Prinzipieller Aufbau der PVC-Standardschleife

## Beschreibung

Die PVC-Standardschleife ist eine vorkonfektionierte und verlegfertige Induktionsschleife, die unabhängig von Montagefirmen problemlos verlegt werden kann.

Die PVC-Induktionsschleife besteht aus einem roten PVC Rohrrahmen in den eine SIHF-Leitung mit der entsprechenden Windungszahl eingezogen ist.

Im Anschlußstück sind die beiden Rohrenden mit den Windungen zusammengeführt und mit der 10 m langen Anschlußleitung verbunden.

Das Anschlußstück ist mit einer speziellen Vergußmasse wasserdicht ausgegossen und zusätzlich noch mit einem Schrumpfschlauch überzogen.

Somit bildet die PVC-Induktionsschleife eine in sich geschlossene Einheit.

## Verlegeanweisung

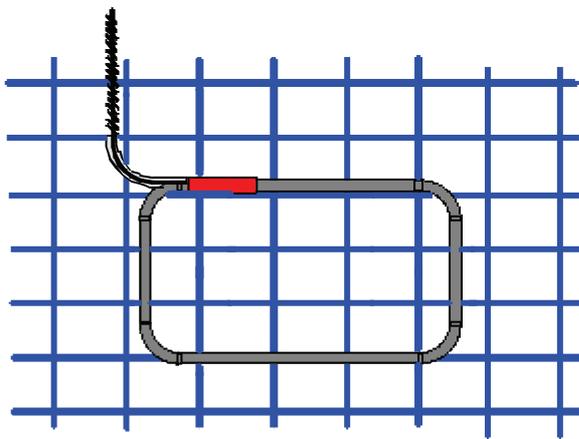
### In Beton vor der Schüttung

Die PVC-Induktionsschleife wird auf der Bewehrung mit Plastikbändern ( TY-RAPs ) befestigt und somit gegen aufschwimmen und verrutschen gesichert.

Die PVC-Induktionsschleife ist bruch- und rüttelsicher.

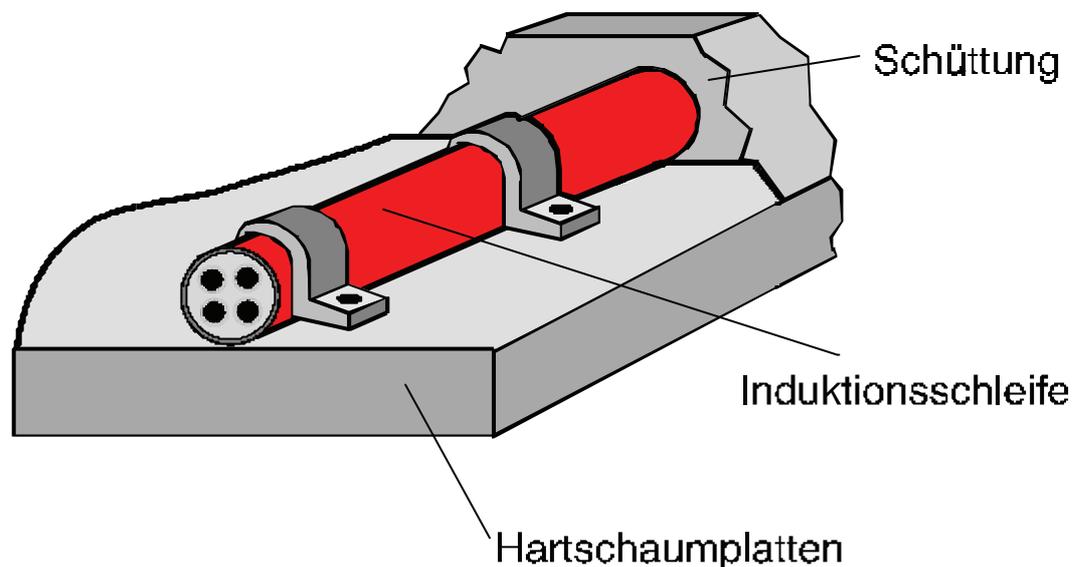
### Hierbei ist zu beachten:

Je größer der direkte Abstand in Bezug zur Höhe zwischen Schleife und Bewehrung ist, desto kleiner wird der Wert der Grundbedämpfung.



### In Estrichböden vor dem Glattstrich

Die PVC-Induktionsschleife kann direkt auf vorhandenen Hartschaumplatten oder dem eigentlichen Betonboden mit Bügel-Rohrschellen gegen verrutschen befestigt werden. Danach ist der Belag aufzubringen.



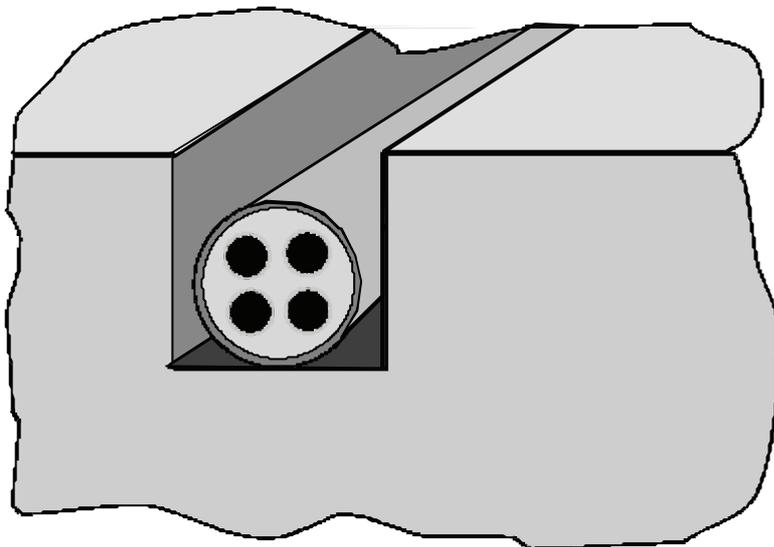
## In Bitumenbelägen bis 250 °C

Die PVC-Induktionsschleife wird mit Plastik-Rohrschellen auf dem Rohboden befestigt. Danach sollte über die Induktionsschleife etwas abgekühlte Bitumenmasse oder etwas Sand aufgetragen werden, damit die Schleifengeometrie erhalten bleibt. Anschließend kann die zu bearbeitende Fläche mit der Bitumenmasse überzogen werden.

## Wichtiger Hinweis:

Häufig wird unterhalb von Bitumenbelägen eine aluminiumkaschierte Schweißbahn aufgebracht. Um in diesem Fall die Funktion der Schleife zu gewährleisten, muß unter der gesamten Schleifenfläche die Schweißbahn entfernt oder ausgespart werden.

## In bereits vorhandenen Betonflächen



Um eine PVC-Induktionsschleife in bereits vorhandenen Betonuntergründen einzubringen, sollte ein Nut mit den Mindestmaßen von 25 x 25 mm eingebracht bzw. eingeschnitten werden.

Die Induktionsschleife wird anschließend in die vorhandene Nut eingelegt und mit Beton, Estrich oder Gießharz fest eingegossen ( siehe Skizze ).

## Funktion Richtungslogik

Mit dieser Funktion kann angezeigt werden, in welcher Richtung sich ein Gegenstand bewegt.

Richtung 1 $\Rightarrow$ 2      Das Ausgangsrelais 1 zieht an, wenn zuerst die Schleife 1 belegt wird.  
Es muss gewährleistet sein, daß für eine kurze Zeit beide Schleifen belegt sind.

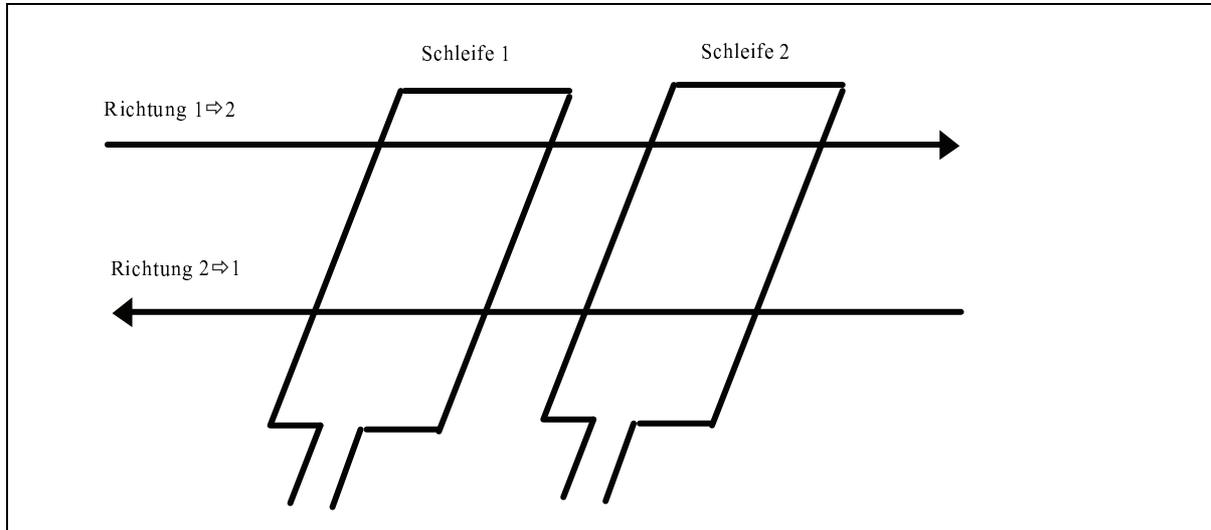
Sobald die Schleife 1 wieder frei ist, fällt das Ausgangsrelais 1 ab.  
Das Ausgangsrelais 2 bleibt bei diesem Vorgang ausgeschaltet

Richtung 2 $\Rightarrow$ 1      Das Ausgangsrelais 2 zieht an, wenn zuerst die Schleife 2 belegt wird.  
Es muss gewährleistet sein, daß für eine kurze Zeit beide Schleifen belegt sind.

Sobald die Schleife 2 wieder frei ist, fällt das Ausgangsrelais 2 ab.  
Das Ausgangsrelais 1 bleibt bei diesem Vorgang ausgeschaltet

**Die beiden Schleifen der Richtungserkennung müssen so nahe beieinander liegen, daß jedes zu erfassende Fahrzeug beide Schleifen gleichzeitig bedämpfen kann.**

Wird ein Gegenstand erkannt und die entsprechende Richtung angezeigt, müssen anschließend beide Schleifen wieder frei sein, bevor der nächste Gegenstand detektiert werden kann.



## Technische Daten

Bezeichnung:	PVC-Induktionsschleife Standard
Abmessung:	1500 x 900 mm
Anschluß:	10 mtr. Anschlußleitung SIHF 2 x 1 mm <sup>2</sup> , d = 7 mm
Windungen:	4 Wdg. 1 mm <sup>2</sup> SIHF
Rahmen:	PVC-Rohr d 12 mm, rot
Ecken:	Radius 37,5 mm, 90°
Temperaturbereich:	- 40 bis 250 °C
Postialisch zugelassene Osszillatorfrequenz:	40 bis 130 kHz

Erweiterbare Anschlußlängen:

1. LIYCY 2 x 0,75 ( d ca. 5 mm ) PVC Adernverseilt nach VDE 0207 T4  
Schirm aus verzinktem Kupferdrahtgeflecht ( in Anlagen )  
oder
2. J - Y - ST - Y 2 x 2 x 0,8 ( d ca. 6,4 mm ) PVC-Mantel, Lagenverseilung aus Paaren  
Statischer Schirm aus Alufolie ( getrennte und feste Installation )

### **Um Störungen zu vermeiden sollten folgende Punkte beachtet werden.**

- Der Bodenbelag muß durchgehend fest sein.
- Die Schleifendrähte dürfen sich nach dem Vergießen nicht mehr bewegen.
- Die Schleifennut sollte vor dem Vergießen sauber und trocken sein.
- Der Schleifendraht darf keine Isolationsschäden aufweisen. Beim Verlegen ist besonders an den Kanten Vorsicht geboten. Mit einem Isolationsmeßgerät kann der Isolationswiderstand gegen Erde gemessen werden ( Schleife vorher vom Detektor trennen ).
- Mit einem L-Meter sollte die Schleifeninduktivität gemessen werden.
- Der Schleifendraht sollte an keiner Stelle aus der Nut hervorstehen, weil sonst die Isolation sehr schnell defekt ist.
- Zu der Toranlage sollte ein Mindestabstand von 1,5m eingehalten werden.
- Die Zuleitung gegen mechanische Beschädigung schützen.
- Die Schleifenzuleitung sollte nicht direkt parallel zu anderen Stromkreisen ( Starkstromkabel ) verlegt werden. Es ist ein Abstand von ca. 10cm einzuhalten.
- Schleifenzuleitungen von verschiedenen Detektoren ebenfalls mit Abstand verlegen.
- Die beiden Zuleitungsdrähte sind zu verdrillen ( ca. 50 Schläge pro Meter ).
- Auch im Schaltschrank die Schleifenzuleitungen sorgfältig verdrillen und verlegen.
- Der Ohmsche Widerstand darf ca. 15 Ohm nicht überschreiten ( Zuleitung plus Schleife ).
- Der Abstand zu Kanaldeckel oder ähnlichem sollte etwa 0,5 m betragen.

Bei im Boden verlegter Elektroheizung kann keine Schleife eingesetzt werden.

### **Empfohlene Vergußmasse und Befestigungsmaterial**

- a) Fugenvergussmasse in grau oder weiß  
( methylmethacrylathaltige Harzlösung )  
( Härterpulver: Dibenzoylperoxid )
- b) Bügelschellen 12 mm