

Schleifenverlegung TLS

Anleitung

Weiss-Electronic GmbH
Niederkircher Straße 16
54294 Trier
Deutschland

<http://www.weiss-electronic.de>

© 2005 Alle Rechte vorbehalten

Inhalt

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | SCHLEIFENVERLEGUNG FÜR DIE VERKEHRSDATENERFASSUNG UND STAUERKENNUNG PRO FAHRSPUR..... | 3 |
| 2 | HINWEISE ZUR SCHLEIFENVERLEGUNG..... | 4 |
| 2.1 | SCHLEIFENFUGEN..... | 4 |
| 2.2 | SCHLEIFENZULEITUNG..... | 5 |
| 2.3 | VERGUSSTMASSE..... | 6 |
| 2.4 | HINWEIS ZUM ÜBERSpannungSSCHUTZ..... | 6 |
| 2.5 | TECHNISCHE DATEN DER TLS-SCHLEIFEN..... | 6 |
| 2.6 | ABSCHIRMUNG VON SCHLEIFENZULEITUNGEN..... | 7 |
| 2.7 | PRÜFHINWEISE FÜR INDUKTIONSSCHLEIFEN..... | 7 |
| 3 | HINWEISE ZUM SCHLEIFENDRAHT..... | 8 |

Symbole

In dieser Bedienungsanleitung finden Sie die folgenden Symbole, die wichtige Sicherheitshinweise markieren:



ACHTUNG!

Dieses Symbol kennzeichnet Gefahren, bei denen Personen- oder Sachschäden auftreten können.

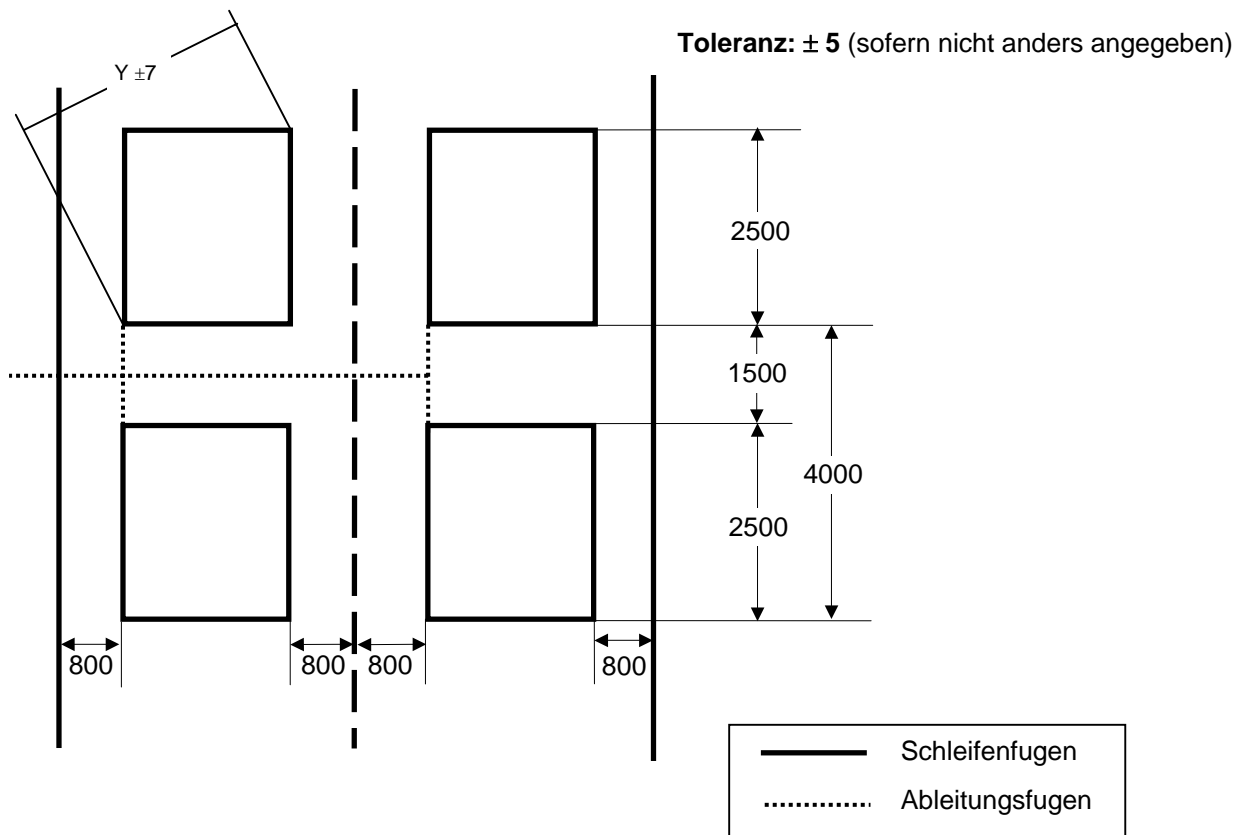
1 Schleifenverlegung für die Verkehrsdatenerfassung und Stauerkennung pro Fahrspur

In den **Technischen Lieferbedingungen für Streckenstationen (TLS, BAST¹)** zur Verkehrsdatenerfassung sind die Schleifentypen 1 und 2 definiert. Diese erfüllen die Anforderungen der ETSI EN 300330-1 (2002-12):

| Produktklasse nach EN 300330-1 (2002-12) | Schleifenfläche | TLS Schleifensystem Typ 1 | TLS Schleifensystem Typ 2 | Anzahl der Schleifenwindungen |
|--|---------------------|--|---|-------------------------------|
| 2 | < 30 m ² | 2,5 m x 2,15 m (Schleifenlänge x Schleifenbreite ²) = 5,4 m ² | 1,0 m x 3,05 m (Schleifenlänge x Schleifenbreite ³) = 3,05 m ² | 4 Windungen ⁴ |

Für die Verlegung und Ausführung der Induktionsschleifen gelten die Vorschriften der TLS, ebenso sind die Hinweise von Weiss-Electronic zu beachten.

Schleifensystem Typ 1 (Maße in mm)



¹ BAST: Bundesanstalt für Straßenwesen

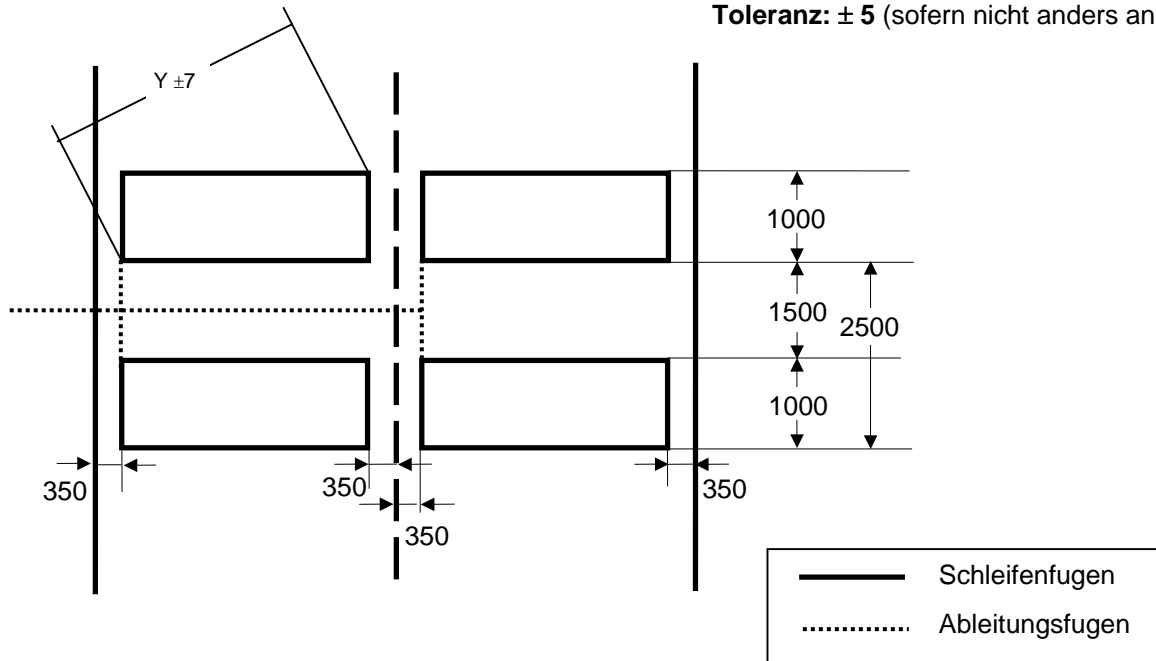
² Typische Fahrspurweite 3,75 m – (2 x 0,8 m)

³ Typische Fahrspurweite 3,75 m – (2 x 0,35 m)

⁴ nach Definition TLS2002

Schleifensystem Typ 2 (Maße in mm)

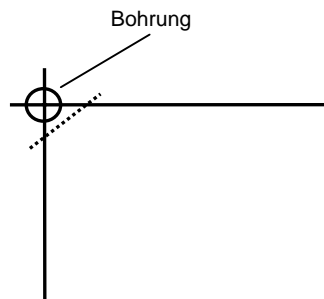
Toleranz: ± 5 (sofern nicht anders angegeben)



2 Hinweise zur Schleifenverlegung

2.1 Schleifenfugen

Der Boden muss durchgehend fest und ohne Risse sein. Die Fugen der Schleifen sollen in Beton ca. 3 – 5 cm und in Schwarzdecke ca. 5 - 7 cm tief geschnitten werden. Die Fugenbreite darf für Schleife und Zuleitung 10 mm nicht überschreiten. Bei Verlegung der Zuleitung parallel zur Schleife ist ein Mindestabstand von 50 cm einzuhalten. Die Schnitte sind sehr maßgenau und gradlinig auszuführen, da jede Abweichung vom Sollmaß als Messfehler für die Ermittlung von Geschwindigkeit und Fahrzeuglänge eingeht. Die Ecken der Schleifenfugen müssen angebohrt oder in einem Winkel von 45° gebrochen werden (siehe Skizze). Beim Einlegen der Schleifenleitung in die Fuge ist insbesondere an den Kanten Vorsicht geboten, um Beschädigungen der Schleifenleitung zu vermeiden.

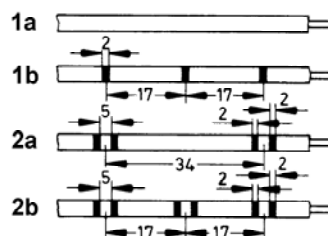
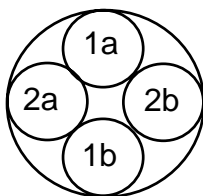


2.2 Schleifenzuleitung

Jede Schleifenzuleitung muss mit mindestens 20 - 50 Schlägen pro Meter (je nach Kabeltyp) verdrillt werden! Die Verdrillung mit weniger Schlägen ist unzureichend, weil diese nicht sicherstellt, dass die beiden Adern mechanisch in einem festen Verbund liegen. Weiter besteht die Gefahr, dass sich bei geringer Verdrillung durch die Verwindungskräfte die Schläge teilweise wieder zurückdrehen und dadurch Bereiche entstehen, in denen die Verdrillung nicht mehr vorhanden ist. Diese Gefahr besteht besonders, wenn die verdrillte Leitung durch Rohre und Kabelgräben geführt wird, in denen das Kabel nicht im festen Verbund liegt. Die Gefahr einer magnetischen Verkopplung der verschiedenen Leitungen ist hier sehr groß.

Folgende Vorgaben müssen unter Berücksichtigung vorgenannter Regeln eingehalten werden:

1. Die Anzahl der Schleifen, die durch ein Zuleitungskabel geführt werden kann, muss mit Weiss-Electronic abgestimmt werden.
2. Die Schleifenleitung kann ungeschnitten über eine Entfernung von maximal 50 m vom unbefestigten Straßenrand durch ein PVC-Rohr zur Streckenstation gezogen werden. Dieses PVC-Rohr sollte ebenfalls im Kabelgraben liegen. Bitte hierzu vorgenannte Hinweise zur Verdrillung berücksichtigen.
3. Bei größeren Entfernungen zur Streckenstation sollte ein Fernmeldekabel vom Typ A2YF(L) n*2*0.8, STIII verwendet werden. Bei diesem Kabel sind jeweils 4 Adern zu einem Sternvierer zusammengefasst.



Es können die Schleifen mehrerer Fahrstreifen durch ein Fernmeldekabel mit der Streckenstation verbunden werden. Pro Fahrstreifen werden die Schleifen dem Sternvierer wie folgt zugeordnet:

Schleife 1.1: 1a und 1b
Schleife 1.2: 2a und 2b



Für jede Doppelschleife ist ein separater Sternvierer zu verwenden!

4. Die Verbindung zwischen verdrilltem Schleifendraht und Zuleitung sollte durch eine wasserdichte Verbindungsmuffe hergestellt werden. Bei Schleifendraht mit Glasseide ist folgendes zu beachten: Die Glasseide ist an den Drahtenden so weit zu entfernen, dass die Glasseide außerhalb der Muffe endet. Ansonsten kann die Feuchtigkeit über die Glasseidenummantelung in die Muffe (oder in den Klemmkasten) gelangen.

Eventuelle Abweichungen von diesen Richtlinien sind mit Weiss-Electronic abzustimmen.

2.3 Vergussmasse

Weiss-Electronic empfiehlt die Verwendung von Heißvergussmasse. In diesem Fall darf nur Schleifenleitung mit hitzebeständiger Isolation verwendet werden! Der Schleifenschnitt muss sauber, trocken und staubfrei sein. Der Schleifendraht muss ganz unten in der Schleifennut liegen (evtl. mit Holzkeilen fixieren). Nach dem Verlegen des Schleifendrahtes in die Nut wird Quarzsand (ca. 1 cm) über den Schleifendraht gestreut, um diesen vor der Hitze der Heißvergussmasse zu schützen. Ist der komplette Schleifendraht durchgehend mit Quarzsand bedeckt, müssen die Nutflächen mit einem geeigneten Bindemittel angestrichen werden, damit die Vergussmasse ausreichend an der Nut haftet und somit keine Risse entstehen (als geeignetes Bindemittel empfehlen wir den Kunststoff-Voranstrich Primer K der Fa. Börner in Bad Hersfeld). Anschließend muss die Nut mit einer Vergussmasse (DIN TLbitFug 82, Pkt. 2, Art. B) bündig mit der Fahrbahnoberfläche vergossen werden. Überstehende Vergussmasse ist gegebenenfalls abzufräsen. Die Schleifendrähte dürfen sich nach dem Vergießen nicht mehr bewegen.

Auf Wunsch des Auftraggebers können zugelassene und erprobte Kaltvergussmassen verwendet werden. Herstellerangaben und Verarbeitungshinweise sind nachweislich zu berücksichtigen.

2.4 Hinweis zum Überspannungsschutz

Wir empfehlen, die Schleifenzuleitungen in unmittelbarer Nähe zum Rack vor Überspannungen zu schützen.

Da die Induktionsschleifen weder induktiv noch kapazitiv belastet werden dürfen, können hier nur Gasentladungsstrecken eingesetzt werden. Hier empfehlen wir das Weiss-Electronic Schleifenanschlussfeld FP_V1_3. Pro 4-Kanal-Detektor wird ein Schleifenanschlussfeld benötigt.

2.5 Technische Daten der TLS-Schleifen

| ☐ Technische Daten | |
|--|---|
| Windungszahl der Schleifen | nach TLS 2002: N = 4 Windungen |
| Zulässiger Schleifeninduktivitätsbereich | nach TLS 2002: 80 µH - 240 µH |
| Zuleitungslänge | ist geräteabhängig, bitte Gerätebeschreibung beachten |
| Isolationswiderstand inklusive Zuleitung | $R_{iso} > 100 \text{ M}\Omega$, konstant; neue Schleifen: $> 1 \text{ G}\Omega$ (gemessen bei 500 V) |
| Widerstand inklusive Schleifenzuleitung bis zum DE-Modul | ist geräteabhängig, siehe Beschreibung des jeweiligen Gerätes |
| Schleifenwiderstand (ohne Zuleitung) | $R_s < 2 \Omega$ |
| Schleifendraht | siehe Kapitel 3 Hinweise zum Schleifendraht |
| Schleifenzuleitung | siehe Kapitel 2.2 Schleifenzuleitung. Bitte zusätzlich die jeweilige Gerätebeschreibung zu den Detektoren MC20xx beachten! |

2.6 Abschirmung von Schleifenzuleitungen

Die Abschirmungen sind sternförmig zu erden. Hierzu wird der Schirm in der Streckenstation mit dem PE-Anschluss verbunden. In allen Muffen wird der Schirm elektrisch durchverbunden. In der von der Streckenstation am weitesten entfernten Kabelmuffe wird der Schirm isoliert, damit sich keine Erdschleifen bilden.

2.7 Prüfhinweise für Induktionsschleifen

Messungen bei der Verlegung der Induktionsschleifen.



Bei den genannten Messungen ist unbedingt darauf zu achten, dass keine Detektoren an die Schleifen angeschlossen sind! Bei der Isolationsmessung ist außerdem der Überspannungsschutz abzuklemmen! Bei Nichtbeachtung werden die Geräte zerstört!

▪ Induktivitätsmessung

An der fertig verlegten Induktionsschleife wird die Schleifeninduktivität mit einem L-Meter gemessen. Die Induktivität sollte bei den genannten TLS-Schleifen zwischen 80 μH und 240 μH liegen.

▪ Isolationswiderstand

Der Isolationswiderstand der Schleife ist gegen Erde mit einem Isolationsmessgerät zu messen. Die Prüfspannung beträgt mind. 500 V bzw. max. 1000 V. Der Widerstand Schleife gegen Erde muss bei dieser Messung größer 100 M Ω , bei neu installierten Schleifen größer 1 G Ω sein.

▪ Ohmscher Widerstand der Schleife

Der Ohmsche Widerstand der Schleife inklusive Zuleitung darf den in der Gerätebeschreibung angegebenen Widerstand nicht überschreiten. Der Widerstand der Schleife ohne Zuleitung muss unter 2 Ω liegen. Die Widerstandsmessung sollte mit einem Widerstandsmessgerät mit einem Low-Ohm-Bereich durchgeführt werden. Ein normales Vielfachinstrument ist hierzu nicht geeignet, weil die Auflösung in diesem Bereich nicht ausreicht. Es ist sinnvoll, die Messwerte in eine Tabelle einzutragen, damit später auftretende Änderungen der Schleifenwerte überprüft werden können.

3 Hinweise zum Schleifendraht

Die Anforderungen an den Schleifendraht werden in erster Linie von mechanischen und thermischen Beanspruchungen vorgegeben, die insbesondere auf die Isolierung einwirken. Weiterhin sind die Einflüsse durch Witterung (Nässe) und die Beständigkeit gegenüber Chemikalien und Lösungsmitteln (Öl, Kraftstoff, Streusalz, etc.) zu beachten.

Die mechanische Beanspruchung ergibt sich aus den durch die Schleifenecken vorgegebenen Knickstellen. Es muss hierbei auf die Einhaltung des Mindestbiegeradius des verwendeten Schleifendrahtes geachtet werden. Zudem sind die Verformungen der Schnittfugen insbesondere im Bereich von Lichtsignalanlagen (starkes Abbremsen und Beschleunigen der Fahrzeuge) zu beachten. Hierdurch entstehen hohe Anforderungen an die mechanische Stabilität des Schleifendrahtisolation (Abrieb- und Zugfestigkeit). Eine möglichst große Dicke des Isolationsmaterials ist von Vorteil.

Die thermischen Anforderungen sind bei Verwendung von Heißvergussmasse besonders hoch (T_{\max} ca. 250°C). Bei Verwendung von Kaltvergussmasse ist die thermische Anforderung an den Schleifendraht durch den Arbeitstemperaturbereich der Schleifen (z.B.: -25°C bis +75°C nach TLS der BAST) vorgegeben.

Die Isolation des Schleifendrahtes muss gegen Wasseraufnahme (Verschlechterung des Isolationswiderstandes der Induktionsschleife bei Nässe) und Veränderungen seiner Eigenschaften durch chemische Reaktionen (z.B. mit der Vergussmasse oder der Fahrbahndecke) resistent sein.

Die elektrischen Eigenschaften (ohmscher Widerstand) werden vom Drahtmaterial und dem Querschnitt vorgegeben. Es ist eine flexible verzinnete Cu-Litze mit einem Querschnitt von mindestens 1,5 mm² zu verwenden.

Als Schleifendraht besonders bewährt haben sich Litzen mit einer Isolation auf PTFE-Basis (Handelsnamen: Teflon, Polyflon, Dyneon, DIN-VDE-Bezeichnung „5Y“). Dieses Isolationsmaterial erfüllt die thermischen Anforderungen bei Heißverguss (bis 260°C), es ist lösungsmittelfest, witterungsbeständig, besitzt eine sehr geringe Wasseraufnahme (langzeitstabiler Isolationswiderstand) sowie eine hohe Abrieb- und Zugfestigkeit. Die Dicke des Isolationsmaterials sollte auch bei diesem Material 1 mm nicht unterschreiten. Zur weiteren Verbesserung der mechanischen Eigenschaften sind diese Litzen mit einem umhüllenden Glasfaser-Geflecht (kein Metallgeflecht!) erhältlich.

Insbesondere bei Heißverguss sind Isolationen aus PVC, PE (< 120°C) und generell aus Silikon (Si, hohe Wasseraufnahme und geringe Abriebfestigkeit) nicht geeignet.

Die TLS der BAST empfiehlt folgenden Kabeltyp: TE-CU VS AWG 14EE

Weiss-Electronic bietet unter der Bezeichnung „SK“ einen teflon-isolierten Schleifendraht mit Glasfasergeflecht an.