

## Technische Dokumentation

### LDT-401

Modul zum Einlesen von bis zu zwei LVDT / LVIT Sensoren



*Electronics  
Hydraulics meets  
meets Hydraulics  
Electronics*

## INHALT

1	Allgemeine Informationen.....	3
1.1	Produktbezeichnung.....	3
1.2	Lieferumfang.....	3
1.3	Verwendete Symbole.....	3
1.4	Impressum.....	3
1.5	Sicherheitshinweise.....	4
2	Eigenschaften.....	5
2.1	Gerätebeschreibung.....	6
2.2	Anwendung und Einsatz.....	7
2.2.1	Einbauvorschrift.....	7
2.2.2	Handhabung der Tragschienen – Busverbinder.....	8
3	Inbetriebnahme.....	8
3.1	Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme.....	8
4	Technische Beschreibung.....	9
4.1	Eingangs- und Ausgangssignale.....	9
4.2	Typische Verdrahtung.....	10
4.3	Anschlussbeispiele.....	10
4.4	Technische Daten.....	11
5	Verstärkungseinstellung.....	12
6	Notizen.....	14

## 1 Allgemeine Informationen

### 1.1 Produktbezeichnung

**LDT-401** Modul zum Einlesen von bis zu zwei LVDT/LVIT Sensoren mit 4- oder 3-Leiter Anschluss

### 1.2 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehört das Modul inkl. der zum Gehäuse gehörenden Klemmblöcke sowie zwei Rückwandbusverbindern zum Anschluss an Regelmodule der Fa. W.E.St., die eine Verbindung über diese digitale Schnittstelle unterstützen.

Zusätzlich befinden sich vier lose Widerstände im Lieferumfang, diese werden zum Anschluss von LVIT – Sensoren (Differentialdrosseln) benötigt.

Kabel und weitere ggf. benötigte Teile sind separat zu bestellen.

Diese Dokumentation steht als PDF-Datei auch im Internet unter [www.w-e-st.de](http://www.w-e-st.de) zur Verfügung.

### 1.3 Verwendete Symbole



Allgemeiner Hinweis



Sicherheitsrelevanter Hinweis

### 1.4 Impressum

**W.E.St.** Elektronik GmbH

Gewerbering 31

41372 Niederkrüchten

Tel.: +49 (0)2163 577355-0

Homepage: [www.w-e-st.de](http://www.w-e-st.de)

EMAIL: [contact@w-e-st.de](mailto:contact@w-e-st.de)

Datum: 14.04.2025

Die hier beschriebenen Daten und Eigenschaften dienen nur der Produktbeschreibung. Der Anwender ist angehalten, diese Daten zu beurteilen und auf die Eignung für den Einsatzfall zu prüfen. Eine allgemeine Eignung kann aus diesem Dokument nicht abgeleitet werden. Technische Änderungen durch Weiterentwicklung des in dieser Anleitung beschriebenen Produktes behalten wir uns vor. Die technischen Angaben und Abmessungen sind unverbindlich. Es können daraus keinerlei Ansprüche abgeleitet werden.

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt.

## 1.5 Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie diese Dokumentation und Sicherheitshinweise sorgfältig. Dieses Dokument hilft Ihnen, den Einsatzbereich des Produktes zu definieren und die Inbetriebnahme durchzuführen. Zusätzliche Unterlagen (WPC-300 für die Inbetriebnahme Software) und Kenntnisse über die Anwendung sollten berücksichtigt werden bzw. vorhanden sein.

Allgemeine Regeln und Gesetze (je nach Land: z. B. Unfallverhütung und Umweltschutz) sind zu berücksichtigen.



Diese Module sind für hydraulische Anwendungen im offenen oder geschlossenen Regelkreis konzipiert. Durch Gerätefehler (in dem Modul oder an den hydraulischen Komponenten), Anwendungsfehler und elektrische Störungen kann es zu unkontrollierten Bewegungen kommen. Arbeiten am Antrieb bzw. an der Elektronik dürfen nur im ausgeschalteten und drucklosen Zustand durchgeführt werden.



Dieses Handbuch beschreibt ausschließlich die Funktionen und die elektrischen Anschlüsse dieser elektronischen Baugruppe. Zur Inbetriebnahme sind alle technischen Dokumente, die das System betreffen, zu berücksichtigen.



Anschluss und Inbetriebnahme dürfen nur durch ausgebildete Fachkräfte erfolgen. Die Betriebsanleitung ist sorgfältig durchzulesen. Die Einbauvorschrift und die Hinweise zur Inbetriebnahme sind zu beachten. Bei Nichtbeachtung der Anleitung, bei fehlerhafter Montage und/oder unsachgemäßer Handhabung erlöschen die Garantie- und Haftungsansprüche.



### **ACHTUNG!**

Alle elektronischen Module werden in hoher Qualität gefertigt. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass es durch den Ausfall von Bauteilen zu Fehlfunktionen kommen kann. Das Gleiche gilt, trotz umfangreicher Tests, auch für die Software. Werden diese Geräte in sicherheitsrelevanten Anwendungen eingesetzt, so ist durch geeignete Maßnahmen außerhalb des Gerätes für die notwendige Sicherheit zu sorgen. Das Gleiche gilt für Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen. Für eventuell entstehende Schäden kann nicht gehaftet werden.



### **Weitere Hinweise**

- Der Betrieb des Moduls ist nur bei Einhaltung der nationalen EMV Vorschriften erlaubt. Die Einhaltung der Vorschriften liegt in der Verantwortung des Anwenders.
- Das Gerät ist nur für den Einsatz im gewerblichen Bereich vorgesehen.
- Bei Nichtgebrauch ist das Modul vor Witterungseinflüssen, Verschmutzungen und mechanischen Beschädigungen zu schützen.
- Das Modul darf nicht in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden.
- Die Lüftungsschlitze dürfen für eine ausreichende Kühlung nicht verdeckt werden.
- Die Entsorgung hat nach den nationalen gesetzlichen Bestimmungen zu erfolgen.

## 2 Eigenschaften

Modul zum Einlesen von bis zu zwei LVDT/LVIT Sensoren mit 4- oder 3-Leiter Anschluss.

Das Gerät umfasst zwei vollkommen unabhängige Kanäle, die sich nicht gegenseitig beeinflussen und auch einzeln genutzt werden können.

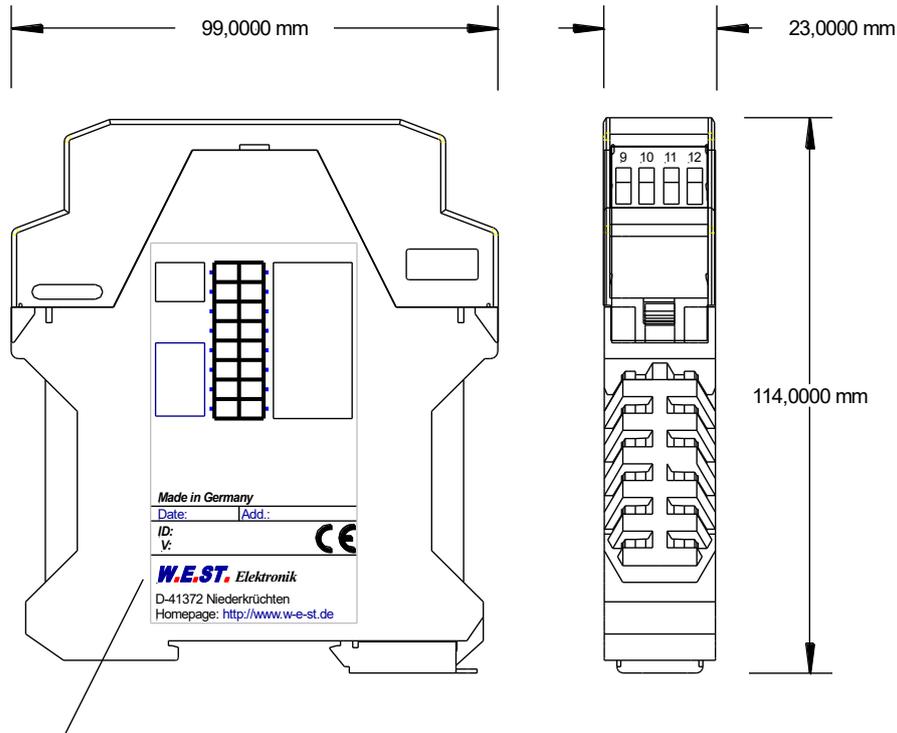
Bevorzugt wird das Gerät in Kombination mit einem Regelmodul mit Rückwandbusanschluss verwendet, so dass die hohe Auflösung des integrierten ADC ausgenutzt wird.

Zusätzlich werden die Messwerte über zwei Analogausgänge 0 bis 10V (nicht skalierbar) ausgegeben, falls die Anwendung eine digitale Ankopplung über den Rückwandbus nicht unterstützt.

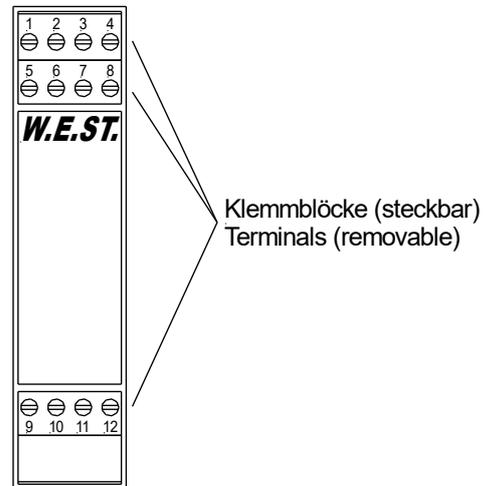
## Merkmale

- **Einlesen von zwei induktiven Wegsensoren**
- **Verwendbare Sensoren: LVDT (Differentialtransformator, 4 – Leiter Anschluss), LVIT (Differentialdrossel, 3 – Leiteranschluss, z.B. Rexroth IW9)**
- **I2C (Rückwandbus) ADC Wandler für zwei Kanäle, 16 Bit (mit Oversampling)**
- **Zusätzlich zwei Analogausgänge für die Messwertausgabe von 0 bis 10V (nicht skalierbar)**

## 2.1 Gerätebeschreibung



Typenschild und Anschlussbelegung  
 Type plate and terminal pin assignment



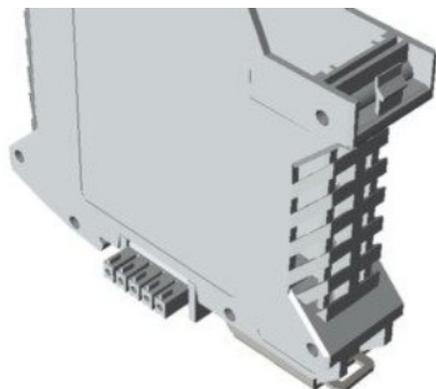
## 2.2 Anwendung und Einsatz

### 2.2.1 Einbauvorschrift

- Dieses Modul ist für den Einbau in einem geschirmten EMV-Gehäuse (Schaltschrank) vorgesehen. Alle nach außen führenden Leitungen sind abzuschirmen, wobei eine lückenlose Schirmung vorausgesetzt wird. Beim Einsatz unserer Steuer- und Regelmodule wird weiterhin vorausgesetzt, dass keine starken elektromagnetischen Störquellen in der Nähe des Moduls installiert werden.
- **Typischer Einbauplatz:** 24 V Steuersignalbereich (nähe SPS)  
Durch die Anordnung der Geräte im Schaltschrank ist eine Trennung zwischen dem Leistungsteil und dem Signalteil sicherzustellen.  
Die Erfahrung zeigt, dass der Einbauraum nahe der SPS (24 V-Bereich) am besten geeignet ist. Alle digitalen und analogen Ein- und Ausgänge sind im Gerät mit Filter und Überspannungsschutz versehen.
- Das Modul ist entsprechend den Unterlagen und unter EMV-Gesichtspunkten zu montieren und zu verkabeln. Werden andere Verbraucher am selben Netzteil betrieben, so ist eine sternförmige Masseführung zu empfehlen. Folgende Punkte sind bei der Verdrahtung zu beachten:
  - Die Signalleitungen sind getrennt von leistungsführenden Leitungen zu verlegen.
  - Analoge Signalleitungen **müssen** abgeschirmt werden.
  - Alle anderen Leitungen sind im Fall starker Störquellen (Frequenzumrichter, Leistungsschütze) und Kabellängen > 3 m abzuschirmen. Bei hochfrequenter Einstrahlung können auch preiswerte Klappferrite verwendet werden.
  - Die Abschirmung ist mit PE (PE Klemme) möglichst nahe dem Modul zu verbinden. Die lokalen Anforderungen an die Abschirmung sind in jedem Fall zu berücksichtigen. Die Abschirmung ist an beiden Seiten mit PE zu verbinden. Bei Potentialunterschieden ist ein Potentialausgleich vorzusehen.
  - Bei größeren Leitungslängen (>10 m) sind die jeweiligen Querschnitte und Abschirmungsmaßnahmen durch Fachpersonal zu bewerten (z.B. auf mögliche Störungen und Störquellen sowie bezüglich des Spannungsabfalls). Bei Leitungslängen über 40 m ist besondere Vorsicht geboten und ggf. Rücksprache mit dem Hersteller zu halten.
- Eine niederohmige Verbindung zwischen PE und der Tragschiene ist vorzusehen. Transiente Störspannungen werden von dem Modul direkt zur Tragschiene und somit zur lokalen Erdung geleitet.
- Die Spannungsversorgung sollte als geregeltes (typisch: PELV System nach IEC 60364-4-41 / VDE 0100-410, sichere Kleinspannung) ausgeführt werden. Der niedrige Innenwiderstand geregelter Netzteile ermöglicht eine bessere Störspannungsableitung, wodurch sich die Signalqualität, insbesondere von hochauflösenden Sensoren, verbessert. Geschaltete Induktivitäten (Relais und Ventilsolenoiden) an der gleichen Spannungsversorgung sind immer mit einem entsprechenden Überspannungsschutz direkt an der Spule zu beschalten.

## 2.2.2 Handhabung der Tragschienen – Busverbinder

Der Lieferumfang des Gerätes beinhaltet zwei Busverbinder zum Einklipsen in die Tragschiene. Sie dienen der Datenkommunikation zu einer Regelbaugruppe, die diese Verbindung unterstützt wie z.B. die PQP-179. Die Busverbinder werden zunächst zusammengesteckt und dann in die Tragschiene geklipst. Die Baugruppe LDT-401 wird auf den linken der beiden Verbinder gesteckt:



Anschließend wird die Regelbaugruppe rechts davon auf der Tragschiene montiert, so dass deren linker Schlitz ebenfalls mit dem Busverbinder kontaktiert wird.

## 3 Inbetriebnahme

### 3.1 Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme

Schritt	Tätigkeit
Installation	Installieren Sie das Gerät entsprechend dem Blockschaltbild. Achten Sie dabei auf die korrekte Verdrahtung und eine gute Abschirmung der Signale. Das Gerät muss in einem geschützten Gehäuse (Schaltschrank oder Ähnliches) installiert werden.
Erstes Einschalten	Sorgen Sie dafür, dass es am Antrieb zu keinen ungewollten Bewegungen kommen kann (z. B. Abschalten der Hydraulik). Schließen Sie ein Strommessgerät an und überprüfen Sie die Stromaufnahme des Gerätes. Ist sie höher als angegeben, so liegen Verdrahtungsfehler vor. Schalten Sie das Gerät unmittelbar ab und überprüfen Sie die Verdrahtung.
Verstärkung kontrollieren bzw. einstellen	Siehe Kapitel 5.
Skalierung des Messwertes	Im angeschlossenen Regelmodul wird der gelieferte Rohwert auf den physikalischen Bereich der Messgröße oder % skaliert. Siehe Dokumentation der entsprechenden Baugruppe.

## 4 Technische Beschreibung

### 4.1 Eingangs- und Ausgangssignale

<b>Anschluss</b>	<b>Analogausgänge</b>
PIN 1	Analogausgang Sensor 1, 0 bis 10V (tatsächlicher Bereich einstellbar mit Dip-Schaltern)
PIN 2	Analogausgang Sensor 2, 0 bis 10V (tatsächlicher Bereich einstellbar mit Dip-Schaltern)
<b>Anschluss</b>	<b>Versorgung</b>
PIN 3	Spannungsversorgung (siehe technische Daten)
PIN 4	0 V (GND) Versorgungsanschluss
<b>Anschluss</b>	<b>Sensoren</b>
PIN 5	LVDT1 +AIN (Messsignal)
PIN 6	LVDT1 -AIN (Messsignal)
PIN 7	LVDT1 EXC1 (Speisung -)
PIN 8	LVDT1 EXC2 (Speisung +)
PIN 12	LVDT2 +AIN (Messsignal)
PIN 11	LVDT2 -AIN (Messsignal)
PIN 10	LVDT2 EXC1 (Speisung -)
PIN 9	LVDT2 EXC2 (Speisung +)

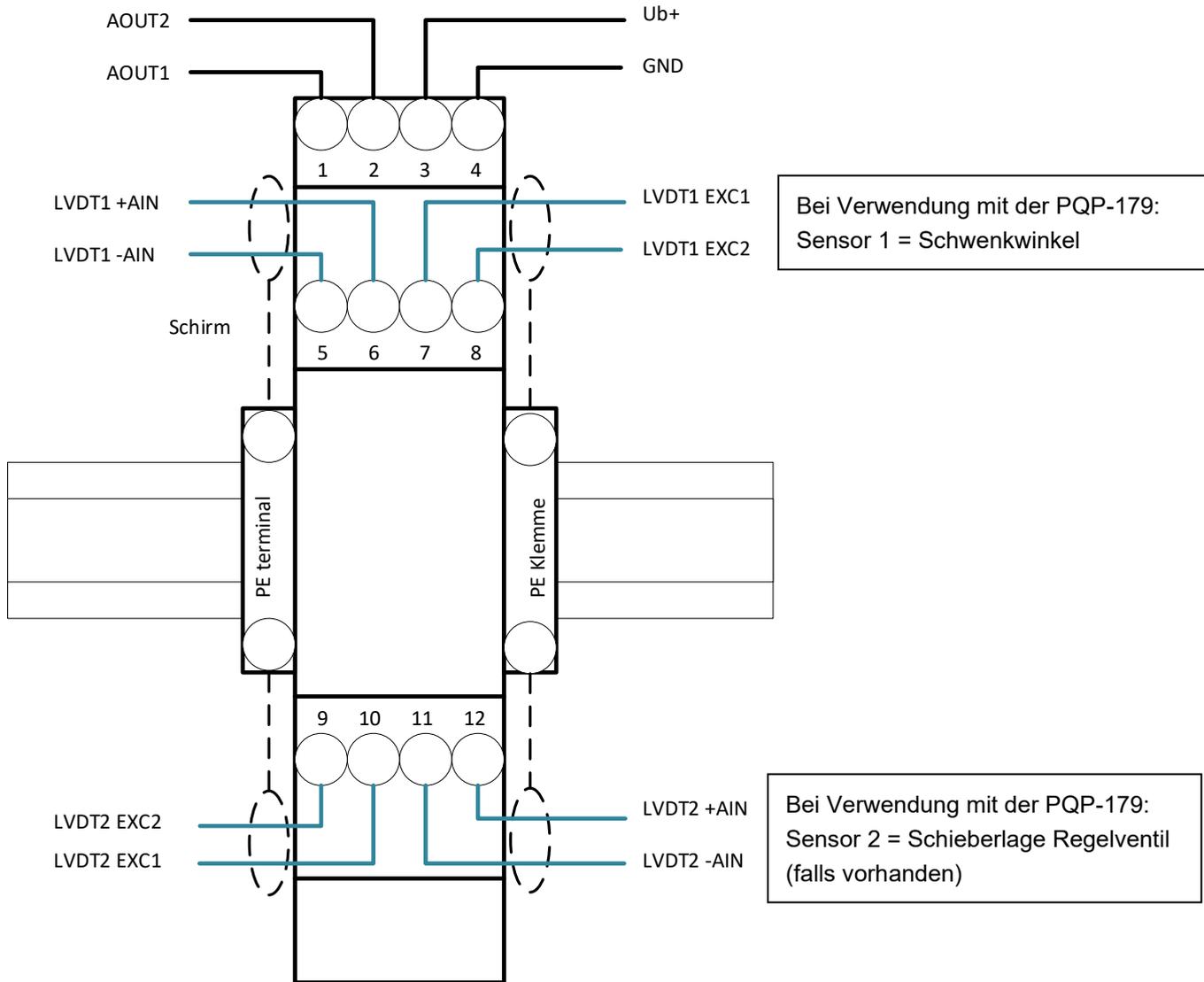
#### Polarität der Sensorsignale:

Da es sich um Wechselspannungssignale handelt, kann die Polarität auch vertauscht werden. Bei der Auswertung wird die Phasenlage erfasst, so dass eine getauschte Polarität zu einer Umkehr der Richtung des Ausgangssignals führt (steigendes oder fallendes Signal über den Hub).

In der weiteren Signalverarbeitung kann dies durch eine entsprechende Skalierung des Messwertes wieder kompensiert werden. Demnach ist es lediglich wichtig, den Anschluss eindeutig festzulegen.

Sollte die Richtung des Ausgangssignals bei Ausleitung über die Analogausgänge doch relevant sein, kann diese durch Vertauschen der Anschlüsse auf Seiten der Speisung oder des Messsignals umgekehrt werden. Ein gleichzeitiges Vertauschen auf beiden Seiten zeigt keinen Effekt.

## 4.2 Typische Verdrahtung



## 4.3 Anschlussbeispiele



## 4.4 Technische Daten

Versorgungsspannung (U <sub>b</sub> ) Stromaufnahme	[VDC] [mA]	21,5... 30 (inkl. Ripple) 36 + Strom für LVDT Sensor
Analoge Ausgänge Spannung Maximale Last	[V] [mA]	0... 10 10
Min. Widerstand LVDT Primärseite Ausgang EXC	[Ohm] [Veff]	42 3,15
Messfrequenz	[kHz]	5,2
LVDT Empfindlichkeit: Verstärkerstufe 1 Verstärkerstufe 2 Verstärkerstufe 3 Verstärkerstufe 4	[Veff] [Veff] [Veff] [Veff]	0,24 0,44 0,8 1,03
Grenzfrequenz	[Hz]	530
Gehäuse Material Brennbarkeitsklasse	- - -	Snap-On Modul nach EN 50022 Polyamid PA 6.6 V0 (UL94)
Gewicht	[kg]	0,14
Schutzklasse Temperaturbereich Lagertemperatur Luftfeuchtigkeit	[°C] [C°] [C°] [%]	IP20 -20... 60 -20... 70 < 95 (nicht kondensierend)
Anschlüsse Steckverbinder PE	- - -	4 x 4 pol. Klemmenblöcke mit Schraubanschlüssen über die DIN-Tragschiene
EMV	- -	EN IEC 61000-6-2:2019 EN IEC 61000-6-4:2019

## 5 Verstärkungseinstellung

Das LDT-401 Modul wird mit einem oder zwei induktiven Wegaufnehmern über die Klemmen 5 bis 8 und 9 bis 12 verbunden.

LVDT / Differentialtransformatoren in 4 – Leiterschaltung belegen dabei alle vier Klemmen.

LVIT / Differentialdrosseln in 3 – Leiterschaltung werden an EXEC1/2 und AIN+ angeschlossen. AIN- wird dann über jeweils 2 Stück der mitgelieferten Widerstände an EXEC1/2 angeschlossen.

Siehe 4.3. (typische Verdrahtung)

Die Einstellung einer passenden Verstärkung ist sehr wichtig, um die optimale Auflösung der Messung zu gewährleisten, den Messbereich aber ohne Übersteuerung erfassen zu können.

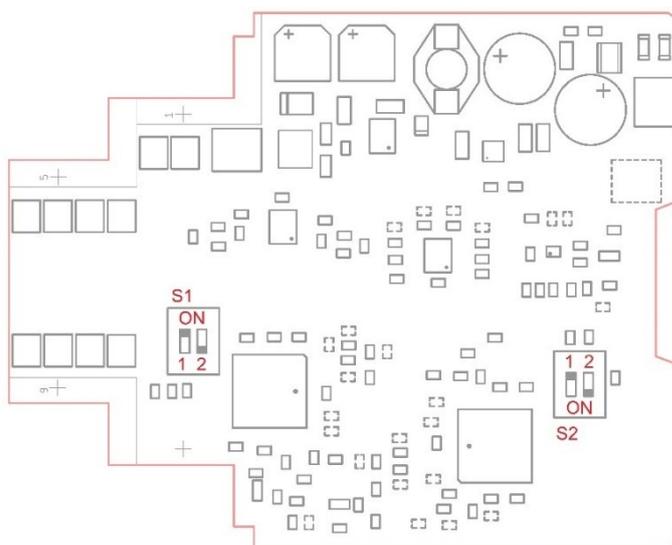
Auf dem Bild unten sind die Dip - Schalterblöcke S1 und S2 dargestellt. Sie sind jeweils für die Verstärkereinstellung der Anschlüsse LVDT1 und LVDT2 zuständig.

Zum Einstellen der Schalter ist die Platine aus dem Unterteil des Gehäuses zu ziehen.

Hierzu müssen zwei Rastnasen (oben und unten) zurückgedrückt werden:



Ansicht der Leiterplatte:



Es ist möglich, vier Verstärkerstufen anhand der Dip-Schalter einzustellen.

Verstärkerstufe	Dip-Schalter	
1	1 - OFF 2 - OFF	höchste Verstärkung
2	1 - ON 2 - OFF	Default Einstellung für Kanal 1 (S1)
3	1 - OFF 2 - ON	Default Einstellung für Kanal 2 (S2)
4	1 - ON 2 - ON	kleinste Verstärkung

Im Auslieferungszustand sind die Dip-Schalter laut Tabelle voreingestellt.

Aufgrund der Datenblattangaben des verwendeten Sensors und der Angaben zur Empfindlichkeit (siehe Kapitel 4.3) kann man eine theoretische Voreinstellung treffen.

In der Praxis ist nun zu kontrollieren, ob an den Enden des zu erfassenden mechanischen Hubes die folgenden Intervalle der Ausgangssignale nicht verlassen werden:

- Verwendung der digitalen Schnittstelle (Rückwandbus):  
Die Rohwertanzeige der Messungen im Regelmodul soll im Bereich von 5% bis 100% bleiben.
- Verwendung Analogausgänge an den Klemmen 1 und 2:  
Die gemessene Spannung soll im Bereich von 0,5 V bis 10 V bleiben.

Je nach Anwendungsfall ist nur das zugehörige Kriterium ausschlaggebend.

Sollten die o.g. Grenzen verletzt werden, ist die Verstärkung des entsprechenden Kanals um eine Stufe zu reduzieren und die Kontrolle zu wiederholen.

Auf diese Weise ist auch ohne Kenntnis des theoretischen Wertes die Einstellung problemlos möglich.



## 6 Notizen