

---

Anwenderhandbuch

# VLM502

Version 1.1



**ASTECH**  
Angewandte Sensortechnik

## Anmerkungen

Die Informationen in diesem Handbuch sind gründlich recherchiert und bearbeitet worden. Trotzdem können wir keine, wie auch immer geartete Haftung für Vollständigkeit oder Fehler übernehmen. Für Mitteilungen und Vorschläge sind wir jedoch immer dankbar.

Schadenersatzansprüche sind, außer bei Vorsatz oder Fahrlässigkeit, grundsätzlich ausgeschlossen.

Da von diesem Produkt eine Reihe von Varianten möglich ist, können gegebenenfalls Abweichungen zum vorliegenden Handbuch auftreten.

Technische Änderungen, die der Verbesserung des Produktes dienen, behalten wir uns ohne entsprechende Mitteilung vor. Es kann also nicht davon ausgegangen werden, dass nachfolgende Produktversionen die gleichen Eigenschaften aufweisen wie die vorliegende.

Eingetragene Warenzeichen sind Eigentum ihrer Hersteller.

VLM502 - Anwenderhandbuch V1.1

Copyright © ASTECH Angewandte Sensortechnik GmbH, Rostock 2016-2017

VLM502 ab Hardwareversion 2017, Firmware Version ab V1.27

Druckdatum: 20.04.2017

## Revisionsüberblick

<b>Handbuchrevision</b>	<b>Datum</b>	<b>Änderungen</b>
1.0	03.01.2017	erste Version
1.1	10.04.2017	Produktfoto aktualisiert

ASTECH GmbH, Schonenfahrerstr. 5, D-18057 Rostock

Internet: [www.astech.de](http://www.astech.de) E-Mail: [info@astech.de](mailto:info@astech.de)

Telefon: +49 (0)381 / 44073-0 Telefax: +49 (0)381 / 44073-20

## I. Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines .....	9
1.1	Hinweise zum Arbeiten mit diesem Handbuch.....	9
1.2	Sicherheitshinweise .....	9
2	Gerätebeschreibung .....	10
3	Betriebshinweise .....	12
4	Einbau .....	14
5	Anschlüsse .....	16
5.1	Stromversorgung und Erdung.....	17
6	Interfacekarten .....	18
6.1	I232 – Interface RS-232 .....	19
6.2	I4U4 – Interface RS-422, RS-485, 4-Draht-Leitung.....	19
6.3	I4U2 – Interface RS-485, 2-Draht-Leitung.....	20
6.4	IUSB – Interface USB .....	21
6.5	IAUN – Interface Analog Output .....	22
6.6	IOPL – Interface Input-Output Positive Logic.....	22
6.7	IPPL – Interface Pulse Output Positive Logic.....	24
6.8	IPPU – Interface Input-Output Push Pull Universal.....	25
6.9	IFPB – Interface Fieldbus Profibus .....	26
6.10	IFPN – Interface Fieldbus Profinet .....	29
6.11	IFFE – Interface Fieldbus FastEthernet.....	32
6.12	ILBC – Interface Light Barrier Control .....	34
7	Wartung.....	35
7.1	Fenster .....	35
7.2	Beleuchtung.....	36
8	Programmierung.....	38
8.1	VLMTool .....	38
8.2	Befehlseingabe.....	39
8.3	Allgemeine Befehle .....	39
8.4	Analogausgabe .....	51
8.5	ECC-Steuerung .....	53
8.6	Impulsausgabe über ersten Impulsausgang.....	54
8.7	Impulsausgabe über zweiten und dritten Impulsausgang .....	55
8.8	Ausgabe über die erste serielle Schnittstelle .....	56
8.9	Ausgabe über die zweite serielle Schnittstelle.....	59

8.10	Befehle für den Lichtschrankencontroller LBC9-CA .....	60
8.11	Offline-Messung .....	61
8.12	Testbefehle .....	63
8.13	Servicebefehle .....	66
8.14	System-Befehle .....	69
8.15	Lesebefehle .....	75
9	Technische Daten .....	76
10	Anhang .....	77
10.1	Befehlsübersicht .....	77
10.2	Programmierbeispiele .....	83
10.3	Fehlermeldungen .....	84
10.4	Bedeutung der Leuchtdioden .....	86
10.5	Einheiten der ausgegebenen Werte .....	87
10.6	Anschlussbelegungen .....	87
10.7	Steckverbinder .....	88
10.8	Artikelnummern .....	90
10.9	Maß- und Einbauzeichnungen .....	91
11	Konformitätserklärung .....	93

## II. Befehle des VLM502

### Allgemeine Befehle

Der Befehl <i>Amax</i> .....	39	Der Befehl <i>Parameter</i> .....	43
Der Befehl <i>Average</i> .....	39	Der Befehl <i>Post</i> .....	43
Der Befehl <i>Calfactor</i> .....	40	Der Befehl <i>REM</i> .....	44
Der Befehl <i>Clock</i> .....	40	Der Befehl <i>Seltrigger</i> .....	44
Der Befehl <i>Controlhold</i> .....	41	Der Befehl <i>Serialnumber</i> .....	44
Der Befehl <i>Date</i> .....	41	Der Befehl <i>SID</i> .....	44
Der Befehl <i>Direction</i> .....	41	Der Befehl <i>Signalerror</i> .....	44
Der Befehl <i>Error</i> .....	41	Der Befehl <i>Start</i> .....	45
Der Befehl <i>Errorlevel</i> .....	42	Der Befehl <i>Stop</i> .....	45
Der Befehl <i>Fmax</i> .....	42	Der Befehl <i>Temperature</i> .....	45
Der Befehl <i>Help</i> .....	42	Der Befehl <i>Terminal</i> .....	45
Der Befehl <i>Holdtime</i> .....	42	Der Befehl <i>Tracking</i> .....	46
Der Befehl <i>Info</i> .....	42	Der Befehl <i>Trigger</i> .....	47
Der Befehl <i>Minrate</i> .....	43	Der Befehl <i>Vmax</i> .....	49
Der Befehl <i>Mode</i> .....	43	Der Befehl <i>Vmin</i> .....	49
Der Befehl <i>Number</i> .....	43	Der Befehl <i>Window</i> .....	50

**Analogausgabe**

Der Befehl <i>AO</i> .....	51
Der Befehl <i>AOMax</i> .....	52
Der Befehl <i>AOMin</i> .....	52
Der Befehl <i>AOOn</i> .....	52
Der Befehl <i>AOSync</i> .....	52
Der Befehl <i>AOValue</i> .....	52

**ECC-Steuerung**

Der Befehl <i>ECC</i> .....	53
Der Befehl <i>ECCOn</i> .....	53
Der Befehl <i>ECCR1</i> .....	53
Der Befehl <i>ECCR2</i> .....	53
Der Befehl <i>ECCV1</i> .....	53
Der Befehl <i>ECCV2</i> .....	54

**Impulsausgabe**

Der Befehl <i>PO1</i> .....	54
Der Befehl <i>PO1ECC</i> .....	54
Der Befehl <i>PO1Factor</i> .....	54
Der Befehl <i>PO1Hold</i> .....	54
Der Befehl <i>PO1On</i> .....	55
Der Befehl <i>PO1Output</i> .....	55
Der Befehl <i>PO1Sync</i> .....	55
Der Befehl <i>PO1Value</i> .....	55

**Serielle Ausgabe**

Der Befehl <i>SO1</i> .....	56
Der Befehl <i>SO1Address</i> .....	56
Der Befehl <i>SO1Format</i> .....	56
Der Befehl <i>SO1Interface</i> .....	58
Der Befehl <i>SO1On</i> .....	58
Der Befehl <i>SO1Sync</i> .....	59
Der Befehl <i>SO1Time</i> .....	59

**Befehle des Lichtschrankencontrollers LBC9-CA**

Der Befehl <i>LBC</i> .....	60
Der Befehl <i>LBCD1</i> .....	60
Die Befehle <i>LBCD2</i> bis <i>LBCD8</i> .....	60
Der Befehl <i>LBCOn</i> .....	60

**Offlinemessung**

Der Befehl <i>OFF</i> .....	61
Der Befehl <i>OFFLine</i> .....	61
Der Befehl <i>OFFFactor</i> .....	61
Der Befehl <i>OFFMeasure</i> .....	61
Der Befehl <i>OFFSync</i> .....	61
Der Befehl <i>OFFRead</i> .....	61
Der Befehl <i>OFFTime</i> .....	62
Der Befehl <i>OFFValue</i> .....	62

**Testbefehle**

Der Befehl <i>TestAO</i> .....	63
Der Befehl <i>TestFilter</i> .....	63
Der Befehl <i>TestIO</i> .....	64
Der Befehl <i>TestMeasure</i> .....	64
Der Befehl <i>TestPS</i> .....	64
Der Befehl <i>TestQuality</i> .....	65
Der Befehl <i>TestTComp</i> .....	65

**Servicebefehle**

Der Befehl <i>ListError</i> .....	66
Der Befehl <i>Password</i> .....	66
Der Befehl <i>Restart</i> .....	66
Der Befehl <i>Restore</i> .....	66
Der Befehl <i>Simulation</i> .....	67
Der Befehl <i>Standby</i> .....	67
Der Befehl <i>Store</i> .....	67
Der Befehl <i>Update</i> .....	67

**Systembefehle**

Der Befehl <i>Amplifier</i> .....	69
Der Befehl <i>Bw</i> .....	69
Der Befehl <i>Calibrate</i> .....	70
Der Befehl <i>Constant</i> .....	70
Der Befehl <i>Controltime</i> .....	70
Der Befehl <i>Epsilon</i> .....	71
Der Befehl <i>Exposure</i> .....	71
Der Befehl <i>Expmax</i> .....	71
Der Befehl <i>Expmin</i> .....	72
Der Befehl <i>Illumination</i> .....	72

Der Befehl <i>Illmax</i> .....	72	Der Befehl <i>Video</i> .....	75
Der Befehl <i>Illmin</i> .....	72		
Der Befehl <i>OED</i> .....	72		
Der Befehl <i>Periodcount</i> .....	73		
Der Befehl <i>Permax</i> .....	73		
Der Befehl <i>Permin</i> .....	73		
Der Befehl <i>Rateinterval</i> .....	74		
Der Befehl <i>TComp</i> .....	74		
Der Befehl <i>TMax</i> .....	74		
Der Befehl <i>Senslevel</i> .....	74		
Der Befehl <i>SetAuto</i> .....	74		
Der Befehl <i>Type</i> .....	75		

### III. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2: Arbeitsabstand und Ausrichtung zum Oberfläche des Messobjekts .....	14
Abbildung 3: Ausrichtung zum Geschwindigkeitsvektor.....	14
Abbildung 5: VLM502 mit Montageplatte RMPL2 .....	15
Abbildung 4: Anschlussfelder des VLM502-E .....	16
Abbildung 5: Externe Anschlüsse des VLM502 - E .....	16
Abbildung 6: VLM502 - E Messkopfanschlüsse .....	17
Abbildung 7: TERM-Board.....	18
Abbildung 8: Ausgangsbeschaltung der IAUN- Karte .....	22
Abbildung 9: Anschlussbeispiel für die Ausgänge der IOPL-Karte.....	23
Abbildung 10: Beschaltung der Eingänge der IOPL-Karte .....	23
Abbildung 11: Prinzipschaltplan des IPPL in Slot 4.....	24
Abbildung 12: Profinet HTML-Statusseite.....	30
Abbildung 13: HTML-Statusseite.....	33
Abbildung 14: Fenster des VLM502 .....	35
Abbildung 15: Wechsel der Lichtquelle.....	37
Abbildung 16: Programm VLMTTool.....	38
Abbildung 17: Bildschirmausschrift Befehl <i>Post</i> .....	44
Abbildung 18: Beispielhafte Ausschrift des Befehls <i>Terminal</i> .....	45
Abbildung 19: Aktive Längenmessung bzw. aktives Triggersignal in Abhängigkeit vom Befehl <i>Trigger</i> .....	47
Abbildung 20: Einzelteilmessung mit VLM502 und zwei Lichtschranken .....	48
Abbildung 21: Vereinfachtes Funktionsprinzip des Mittelungsprozessors mit 8 Zyklen .....	50
Abbildung 22: Beispiele zur Analogausgabe .....	51
Abbildung 23: Bildschirmausschrift Befehl <i>LBC</i> .....	60
Abbildung 24: Bildschirmausschrift Befehl <i>TestAO</i> .....	63
Abbildung 25: Bildschirmausschrift Befehl <i>TestFilter</i> .....	64
Abbildung 26: Bildschirmausschrift Befehl <i>TestIO</i> .....	64
Abbildung 27: Bildschirmausschrift Befehl <i>TestMeasure</i> .....	64
Abbildung 28: Bildschirmausschrift Befehl <i>TestPS</i> .....	65
Abbildung 29: Bildschirmausschrift Befehl <i>TestQuality</i> .....	65
Abbildung 30: Bildschirmausschrift Befehl <i>TestTComp</i> .....	65
Abbildung 31: Montageanleitung für geschirmte Steckverbinder Anschlüsse 1, 2, 4 und 5 .....	88
Abbildung 32: Montageanleitung für Steckverbinder Anschluss 3 (24 V DC) .....	88
Abbildung 33: Belegung der Steckverbinder (Ansicht auf Steckseite) .....	89
Abbildung 10: Maß- und Einbauzeichnung des VLM502 - O.....	91
Abbildung 11: Maß- und Einbauzeichnung des VLM502 - E .....	92

## IV. Tabellenverzeichnis

Tabelle 2: Bedeutung der Leuchtdioden .....	12
Tabelle 3: I232 .....	19
Tabelle 4: I4U4 .....	20
Tabelle 5: I4U2 .....	21
Tabelle 6: IUSB .....	21
Tabelle 7: Ausgabebereiche des Analogausgangs .....	22
Tabelle 8: IAUN .....	22
Tabelle 9: IOPL .....	24
Tabelle 10: IPPL .....	24
Tabelle 11: IP5V .....	25
Tabelle 12: IPPP .....	25
Tabelle 13: Technische Daten des IFPB .....	27
Tabelle 14: Anschlussbelegung Profibus .....	27
Tabelle 15: Interne Belegung IFPB .....	27
Tabelle 16: VLM-Parameter im PROFIBUS .....	27
Tabelle 17: VLM Parameter für Profinet .....	30
Tabelle 18: Technische Daten des IFPN .....	31
Tabelle 19: Anschlussbelegung Profinet .....	31
Tabelle 20: Interne Belegung IFPN .....	32
Tabelle 21: Technische Daten des IFFE .....	33
Tabelle 22: Anschlussbelegung Ethernet .....	33
Tabelle 23: IFFE .....	33
Tabelle 24: ILBC .....	34
Tabelle 25: Bezeichnung für Ersatzfenster .....	35
Tabelle 26: Richtungseinstellung .....	41
Tabelle 27: Parameter für Tracking .....	46
Tabelle 28: Triggertyp .....	47
Tabelle 29: Logik-Zustandsdiagramm des Lichtschrankencontrollers bei Trigger 4 .....	48
Tabelle 30: Beispiel für die Analogausgabe ( $AOMin = 0$ und $AOMax = 100$ ) .....	51
Tabelle 31: Bedeutung der Parameter von <i>PO1Hold</i> .....	55
Tabelle 32: Parameter für die Formatierung der Ausgabe .....	56
Tabelle 33: Formatangaben der einzelnen Parameter der Ausgabe an S1 .....	57
Tabelle 34: Einstellung der RS-232-Schnittstelle .....	58
Tabelle 35: Bedeutung der Parameter von <i>OFFValue</i> .....	62
Tabelle 36: Bedeutung der Parameter von Amplifier .....	69
Tabelle 37: Bedeutung der Parameter von <i>Bw</i> .....	69
Tabelle 38: Parameter von SetAuto .....	75
Tabelle 39: Lesebefehle .....	75
Tabelle 40: Allgemeine Befehle .....	77
Tabelle 41: Befehle für die Analogausgabe .....	78
Tabelle 42: Befehle für die ECC-Steuerung .....	78
Tabelle 43: Befehle für den Impulsausgang 1 .....	78
Tabelle 44: Befehle für den Impulsausgang 2 .....	79
Tabelle 45: Befehle für den Impulsausgang 3 .....	79
Tabelle 46: Befehle für die serielle Schnittstelle 1 .....	79
Tabelle 47: Befehle für die serielle Schnittstelle 2 .....	80
Tabelle 48: Befehle für den Lichtschrankencontroller LBC9-CA .....	80
Tabelle 49: Befehle für die serielle Offline-Messung .....	80
Tabelle 50 : Testbefehle .....	81
Tabelle 51: Lesebefehle .....	81
Tabelle 52: Servicebefehle .....	81
Tabelle 53 : System-Befehle .....	82
Tabelle 54: Beispiel für die Programmierung eines Druckprotokolls .....	83
Tabelle 55: Beispiel für die Programmierung der Impulsausgabe .....	83
Tabelle 56: Fehlerliste .....	84

---

Tabelle 57: Bedeutung der Leuchtdioden .....	86
Tabelle 58: Messwerte mit Einheiten und deren Auflösung .....	87
Tabelle 59: Geräteanschluss #1 .....	87
Tabelle 60: Geräteanschluss #3, Stromversorgung 24V/DC .....	87
Tabelle 61: Artikelnummern .....	90

# 1 Allgemeines

## 1.1 Hinweise zum Arbeiten mit diesem Handbuch

Befehle und Funktionen werden kursiv dargestellt. Groß- und Kleinschreibweise dienen der Verbesserung der Lesbarkeit:

z.B. *SO2On* (Befehl zum Einschalten der Ausgabe an der zweiten seriellen Schnittstelle).

Die für die Eingabe empfohlene Kurzschreibweise der Befehle wird in der Syntax zusätzlich fett dargestellt:

z.B. **SO1Format** (Befehl zum Programmieren der seriellen Schnittstelle 1).

Bezeichnungen werden in Hochkommata eingeschlossen:

z.B. 'SW1' (Schalter SW1).

Folgende Zeichen werden verwendet:

n	ganze Zahl	s	Zeichenkette
f	Gleitkommazahl	[ ]	optional
c	Zeichen		

Folgende Kürzel werden für Messgrößen verwendet:

V	Geschwindigkeit	N	Objektzähler
L	Länge	R	Messrate

## 1.2 Sicherheitshinweise

Die Sicherheits- und Betriebshinweise sind sorgfältig zu lesen und bei der Handhabung des Gerätes zu beachten. Die Einsatzbedingungen sind einzuhalten. Die Nichtbeachtung der Hinweise oder sachwidrige Benutzung des Gerätes können zur Schädigung des VLM502 führen oder falsche Messergebnisse zur Folge haben. Steckverbinder dürfen nicht unter Spannung gesteckt oder gezogen werden. Alle Anschlussarbeiten dürfen nur spannungslos erfolgen.

Das VLM502 setzt als Beleuchtungsquelle eine Licht-emittierende Diode (LED) ein. LED werden bezüglich ihres photobiologischen Gefährdungspotenzials klassifiziert, nicht nach den Kriterien des Laserschutzes. Die zuständige Norm ist die EN/IEC 62471 „Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen“. Das im VLM502 eingesetzte LED-Leuchtmittel wird vom Hersteller der Risikoklasse RG-2 (moderate risk) zugeordnet. Das bedeutet, dass das Leuchtmittel aufgrund des normalen Verhaltens des Nutzers (d.h. die natürliche Reaktion, beim Blick in eine sehr helle Lichtquelle, den Kopf abzuwenden) im Gebrauch keine Gefährdung darstellt. Der folgende Hinweis sollte dennoch beachtet werden.



Es wird empfohlen bei Betriebsbereitschaft des Gerätes nicht direkt in die Beleuchtungsquelle zu sehen.

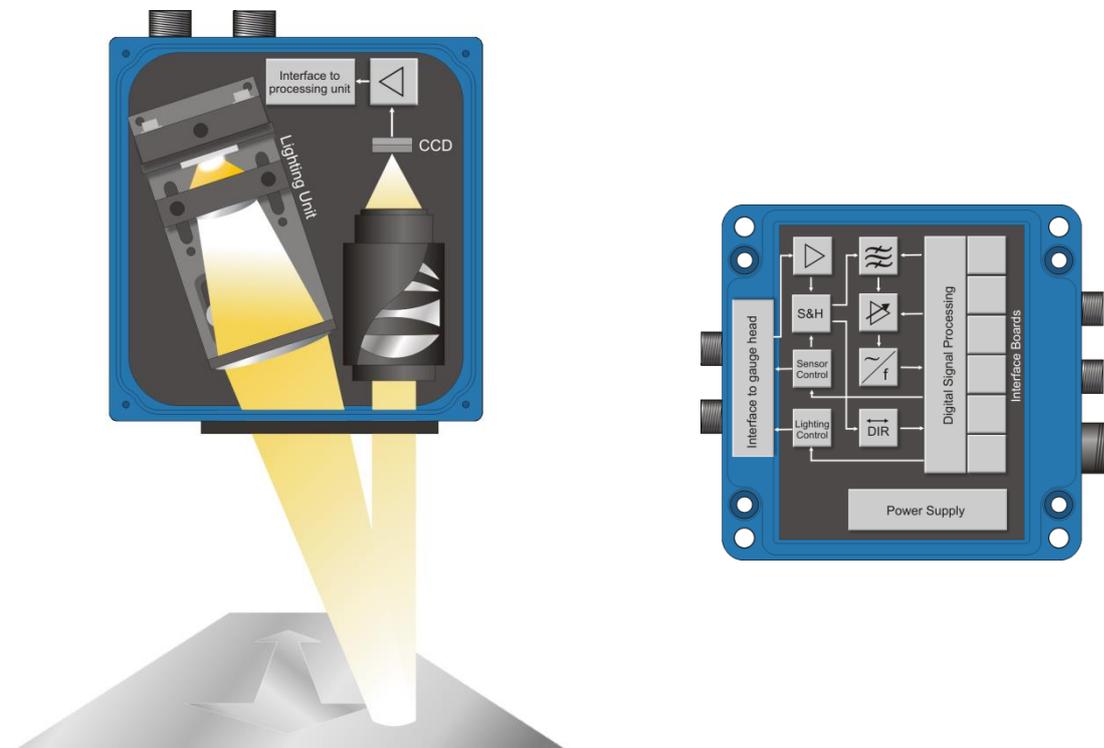
## 2 Gerätebeschreibung

Das VLM502 arbeitet berührungslos optisch und realisiert auf der Basis eines CCD-Sensors das Ortsfilterprinzip. Ortsfilter (Englisch: spatial filter) ist der Oberbegriff für ein Messprinzip zur berührungslosen Bestimmung von Geschwindigkeit und Länge bewegter Materialien. Das Ortsfilter basiert auf der Filterwirkung gitterförmiger Strukturen (Gittermodulation). Die Funktionsweise stellte sich wie folgt dar:

Die Empfangsoptik ist auf das bewegte Messobjekt ausgerichtet. Das Messobjekt wird infolge dessen auf die CCD-Zeile abgebildet. Die CCD-Zeile wird als optisches Gitter betrieben (keine Bildaufnahme). Für die Beleuchtung des Messobjektes wird eine Weißlichtquelle verwendet. Dadurch wird eine maximale Oberflächenunabhängigkeit erreicht. Fremdlicht wird durch das Verfahren wirkungsvoll unterdrückt. Die Struktur des Messobjekts (Helligkeitskontrast) erzeugt ein Signal. Aufgrund der Gittermodulation entsteht bei einer Bewegung des Objektes eine Frequenz  $f$ , die proportional zur Geschwindigkeit  $v$  ist. Dieses Signal wird im Folgenden „Burst“ genannt. Diese Bursts werden durch das Gerät ausgewertet, d.h. es wird die Signalfrequenz gemessen und daraus die Geschwindigkeit berechnet. Mehrere Regelkreise erlauben die automatische Anpassung an unterschiedlichste Materialien (Oberflächenstruktur und Helligkeit des Materials). Es gilt folgende vereinfachte Formel:

$$v = k \cdot f$$

Dabei ist  $k$  die Gerätekonstante, die maßgeblich durch den Abbildungsmaßstab der Empfangsoptik bestimmt ist. Das VLM502 ist für Messungen auf unterschiedlichsten Materialien geeignet. Die Einsatzmöglichkeiten in der Prozessautomatisierung sind breit gefächert. Typische Anwendungen sind die Längenmessung von bahnförmigen Materialien und die Zuschnittsteuerung oder Nachkontrolle von Blechen, Profilen und Röhren. Das VLM502 wird unter anderem an Umwicklern, Kalandern und Extrudern, sowie in Walz- und Dressierstraßen eingesetzt.



Im Gegensatz zum VLM500 besteht das VLM502 aus zwei Baueinheiten, die fest miteinander über einen Kabelbaum verbunden sind. Im Messkopf (VLM502 – O) sind die Beleuchtungseinheit und die Empfangsoptik mit dem CCD-Sensor untergebracht. In der Auswerteeinheit (VLM502 – E) befindet sich die Signalauswertung

sowie die Anschlüsse für die Ein- und Ausgänge. Der Kabelbaum hat eine Länge von 3 m und setzt sich aus vier mehradrigen Kabeln zusammen.

Die Erzeugung der Ausgangssignale (z.B. Impulse zur Drehgeberemulation) wird durch einen Prozessor übernommen. Das VLM502 kann an eine vorhandene Steuerung oder Prozessdatenerfassung angeschlossen werden. Alle Ein- und Ausgänge sind optoisoliert. Bis zu zwei Programmierschnittstellen (RS232, USB, RS485 oder RS422) können in der Auswerteeinheit installiert werden. Eine Programmierschnittstelle gehört zum Standardlieferumfang. Alle weiteren Schnittstellen sind optional.

Die Auswerteeinheit besteht aus einem IP 65-Gehäuse. Der Messkopf hat ebenfalls eine IP65 – Schutzklasse. Die Stromversorgung erfolgt mit einer 24 Volt Gleichspannung.

Die Ermittlung der Frequenz der Signale (Bursts) übernimmt die Auswerteelektronik VLM502-E. Sie realisiert eine Kurzzeitfrequenzmessung durch Einzelperiodenauswertung. Durch Multiplikation der Frequenz mit der Gerätekonstante und dem Kalibrierfaktor wird die Geschwindigkeit berechnet. Über die zeitliche Integration der Geschwindigkeit kann die Objektlänge ermittelt werden. Es ist möglich, die Integration durch ein externes Signal (*Trigger*) zu steuern. Weiterhin wird die Messrate berechnet. Sie kann zur Optimierung der Gerätemontage und Überwachung der Messfunktion genutzt werden.

Das VLM502 besitzt verschiedene optionale optoisolierte Schnittstellen. Die Messwerte können über serielle Schnittstellen zu einem PC, zur Prozesssteuerung (PLC) oder an einen Drucker ausgegeben werden. Es stehen verschiedene Impulsausgänge zum Anschluss von Zählern zur Verfügung. Eine optionale Analogausgabe ist gleichfalls möglich. Die Schnittstellen werden durch verschiedene Anschlussboards realisiert, welche auf dem TERM-Board sitzen. Alle Schnittstellen zeichnen sich durch eine hohe Flexibilität (programmierbare Skalierung und Ausgabezeit) aus und sind einfach zu konfigurieren.

Alle Einstellungen lassen sich mit einem PC und dem VLMTTool über eine der beiden Programmierschnittstellen SO1 oder SO2 (USB, RS-232, RS-422 oder RS485) vornehmen. Das VLMTTool steht kostenlos zur Verfügung. Die eingestellten Parameter können in verschiedenen Parametersätzen gespeichert und durch ein Passwort geschützt werden. Evtl. vorgenommene Änderungen werden nach dem Ausschalten des Gerätes verworfen, wenn sie nicht mit dem passwortgeschützten Befehl *Store* zuvor abgespeichert wurden.

### 3 Betriebshinweise

Das VLM502 arbeitet nach erfolgter Programmierung autonom und benötigt nur einen geringen Wartungsaufwand. Die Wartung beschränkt sich im Bedarfsfall auf die Reinigung der Fenster und auf das Wechseln der LED-Lichtquelle (siehe Kapitel 7, Wartung).

Während des Betriebes können verschiedene Kommandos zu Diagnosezwecken verwendet werden (siehe Kapitel 8, Programmierung).

Darüber hinaus werden die Betriebszustände durch Leuchtdioden (LED) angezeigt, die folgende Bedeutung haben:

**Tabelle 1: Bedeutung der Leuchtdioden**

LED	Farbe	Bedeutung
Signal-LED	Grün	Signal vorhanden bzw. gut, siehe auch <i>Minrate</i> und <i>ECCOn</i>
Signal-LED	Rot	kein Signal vorhanden bzw. nicht über der festgelegten Schwelle, siehe auch <i>Minrate</i> und <i>ECCOn</i>
Signal-LED	Gelb	Signal vorhanden bzw. gut, VMIN unterschritten
Busy-LED	Gelb	Kommandoabarbeitung, auch bei Kalibrierung, Simulation, Offline-Messung und Standby Blinkt, wenn sich das Gerät im Standby – Modus befindet
Error-LED	rot	blinkt dauerhaft bei fatalen Fehlern oder blinkt kurz auf bei kritischen Fehlern (siehe Anhang Kapitel 10.3 Fehlermeldungen)
Forward-LED	Grün	Bewegungsrichtung des Messobjektes ist vorwärts eingestellt oder erkannt <sup>1</sup> (vom Boden zum Deckel des VLM502) siehe auch <i>Direction</i>
Backward-LED	Grün	Bewegungsrichtung des Messobjektes ist rückwärts eingestellt oder erkannt <sup>1</sup> (vom Deckel zum Boden des VLM502) siehe auch <i>Direction</i>

#### Signal-LED

Bei bewegtem Messobjekt und ausreichender Signalqualität leuchtet die LED grün. Sie leuchtet gelb, wenn Messsignal vorhanden ist, aber die Mindestgeschwindigkeit VMIN noch unterschritten ist. Ist keine der Bedingungen erfüllt leuchtet die LED rot. Eine rote Signal-LED kann verschiedene Ursachen haben:

1. kein Messobjekt vorhanden, Messobjekt außerhalb des Arbeitsbereiches des VLM502,
2. Messobjekt bewegt sich nicht oder ist außerhalb des Geschwindigkeitsbereiches,
3. Messobjekt besitzt keine ausreichende Struktur,
4. Messobjekt zu hell - Sensor wird permanent übersteuert, siehe Seite 45 Der Befehl *TestMeasure*,
5. Fenster verschmutzt (siehe Kapitel 7, Wartung),
6. Messrate zu gering (nur bei eingeschalteter Ratenüberwachung, siehe Seite 43, Der Befehl *Minrate*
7. Geschwindigkeit oder Messrate außerhalb des zulässigen Bereichs  
(nur bei eingeschalteter ECC-Funktion, siehe Kapitel 8.5, ECC-Steuerung).

Der Ausgang 'STATUS' wird ebenso wie die Signal-LED geschaltet. Wenn diese grün anzeigt, ist 'STATUS' durchgeschaltet. Bei rot oder gelb ist 'STATUS' abgeschaltet.

<sup>1</sup> Nur bei Option automatischer Richtungserkennung

**Busy-LED**

Diese LED leuchtet gelb beim Abarbeiten von Kommandos (siehe Kapitel 8, Programmierung) oder bei der Offline-Messung (siehe Kapitel 8.11). Die LED blinkt, wenn der Standby – Modus entweder durch Kommandoeingabe oder durch ein externes Schaltsignal initiiert wird.

**Error-LED**

Blinkt die rote Error-LED kontinuierlich, liegt ein technischer Defekt vor. Leuchtet sie während des Betriebes kurzzeitig oder dauernd, sind Parameter falsch eingestellt oder es kam zu Übertragungsfehlern. In allen Fällen sollte mit einem PC und dem Befehl *Error* die Ursache ermittelt und beseitigt werden, da sonst Fehler in den Messergebnissen möglich sind.

Während der Initialisierung nach dem Einschalten des Gerätes oder nach dem Befehl *Restart* leuchtet die Signal- und Busy-LED gelb und die Error-LED rot.

**Forward-LED**

Die Forward-LED leuchtet grün wenn die eingestellte Bewegungsrichtung des Messobjektes vorwärts, also vom Boden zum Deckel des VLM502 ist (siehe Seite 41, Der Befehl *Direction*). Bei automatischer Richtungserkennung wird mit dieser LED angezeigt, dass eine Vorwärtsbewegung des Messobjektes erkannt wurde. Die Bewegungsrichtung (Plus heißt vorwärts) ist durch einen Pfeil am Gerät gekennzeichnet.

**Backward-LED**

Die Backward-LED leuchtet grün wenn die eingestellte Bewegungsrichtung des Messobjektes rückwärts, also vom Deckel zum Boden des VLM502 ist (siehe Seite 41, Der Befehl *Direction*). Bei automatischer Richtungserkennung wird mit dieser LED angezeigt, dass eine Rückwärtsbewegung des Messobjektes erkannt wurde. Die Bewegungsrichtung (Minus heißt rückwärts) ist durch einen Pfeil am Gerät gekennzeichnet.

## 4 Einbau

Der Einbau erfolgt quer zur Bewegungsrichtung des Messobjekts (siehe Zeichnung im Anhang Kapitel 10.9; Sonderausführungen möglich). Die Standardbewegungsrichtung (vorwärts) ist vom Gehäuseboden zum Gehäusedeckel festgelegt (Sonderausführungen möglich). Die Bewegungsrichtung (Plus heißt vorwärts) ist durch einen Pfeil am Gerät gekennzeichnet.



Der Einbau kann sowohl in positiver als auch in negativer Richtung erfolgen. Nur der Parameter *Direction* muss entsprechend gesetzt werden (siehe Programmierung)!

Zum Einbau braucht das Gerät nicht geöffnet zu werden. Es wird mit vier M6-Innensechskantschrauben befestigt.

Der vom Hersteller angegebene Arbeitsabstand (Abstand Objektivfenster zur Materialoberfläche) und Arbeitsbereich ist unbedingt einzuhalten (siehe Typenschild am VLM502).

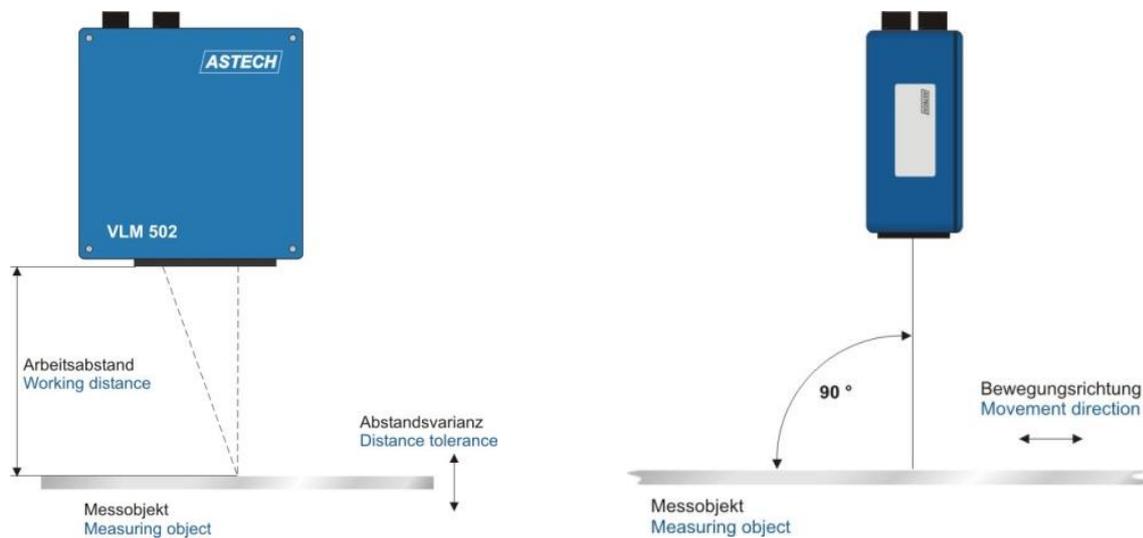
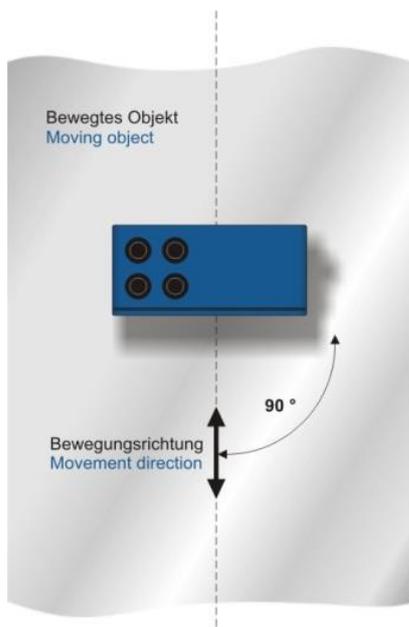


Abbildung 1: Arbeitsabstand und Ausrichtung zum Oberfläche des Messobjekts

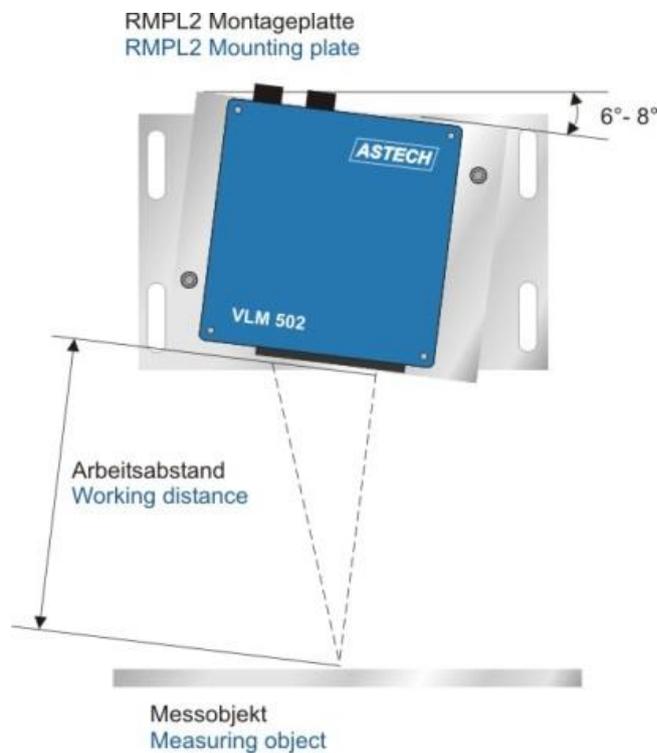


Winkelausrichtung mit maximaler Toleranz von  $\pm 0,5^\circ$

Abbildung 2: Ausrichtung zum Geschwindigkeitsvektor



Der Einbau erfolgt rechtwinklig zur Bewegungsrichtung des Materials mit einer maximalen Toleranz von  $\pm 0,5^\circ$ . Erfolgt die Ausrichtung nicht mit der angegebenen Toleranz, können sich Messfehler ergeben.



Eine Verkippung um den Geschwindigkeitsvektor ist bei Verwendung der Montageplatte RMPL2 möglich. Hierdurch entsteht kein vektorieller Messfehler. Die Verkippung ist bei Messung auf hochspiegelnden Materialien und einigen Kunststoffoberflächen notwendig.

**Abbildung 3: VLM502 mit Montageplatte RMPL2**

Eine Optimierung der Ausrichtung bei spiegelnden und gewölbten Oberflächen ist nach Anschluss der Stromversorgung, des Programmierkabels und eines PCs mit dem Befehl *TestQuality* (siehe Seite 65, Der Befehl *TestQuality*) sinnvoll. Hier sollte die Messrate in der Bewegung maximal sein; bzw. im Stillstand sollte der Ausgabewert ca. 2/3 des maximalen Wertes annehmen (Reflektion).

## 5 Anschlüsse



Steckverbinder dürfen nicht unter Spannung gesteckt oder gezogen werden. Alle Anschlussarbeiten dürfen nur spannungslos erfolgen!

Die Auswerteeinheit VLM502 - E verfügt auf zwei Seiten über schraubbare Geräteanschlüsse.

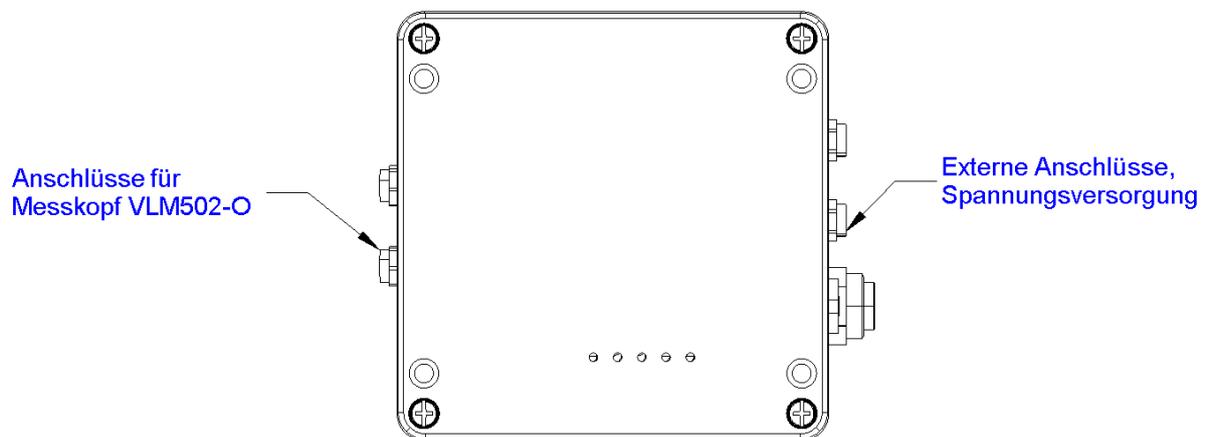


Abbildung 4: Anschlussfelder des VLM502-E

Auf der linken Seite befinden sich die Anschlüsse für die Verbindung zum Messkopf VLM502 - O. Auf der rechten Seite befinden sich die externen Anschlüsse für die Spannungsversorgung, der Kommunikationsanschluss und weitere Anschlüsse je nach Geräteausstattung.

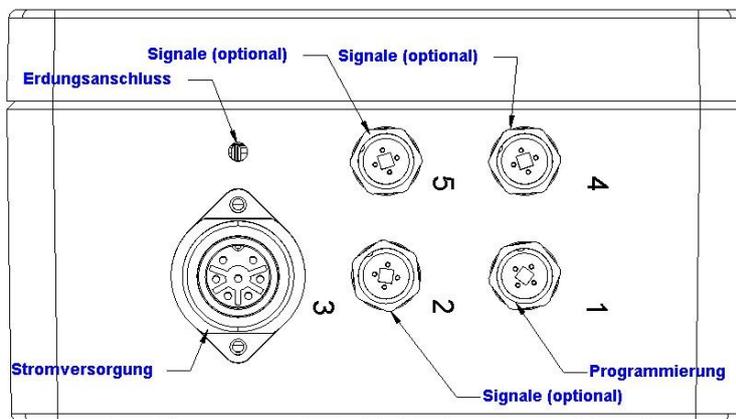
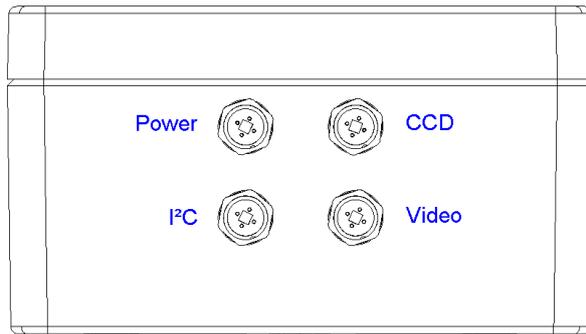


Abbildung 5: Externe Anschlüsse des VLM502 - E

Auf der linken Seite befinden sich vier Anschlüsse für die verschiedenen Signalgruppen zur Steuerung des Messkopfes.



**Abbildung 6: VLM502 - E Messkopfanschlüsse**

Die Anschlüsse „Power“, „CCD“ und „I<sup>2</sup>C“ haben den gleichen Flanschtyp. Bei dem Anschließen der Kabel muss unbedingt das zugehörige Kabel angeschlossen werden. Die Kabel sind ebenfalls mit einer Aufschrift versehen.

## 5.1 Stromversorgung und Erdung

Das VLM502 wird mit einer 24 V-Gleichstromversorgung (20 V bis 30 V) gefertigt und ausgeliefert. Die Versorgung erfolgt über Geräteanschluss 3. Ein Netzkabel mit demontierbarem Schutzkontaktstecker wird in Deutschland mitgeliefert. Alle Klemmen in den Anschlusssteckern (außer DSUB9 am Programmierkabel) sind schraubbar. Es obliegt dem Anwender, die Verkabelung entsprechend den geltenden Vorschriften herzustellen.

Bevor das Gerät an die Stromversorgung angeschlossen wird, ist zwischen der Erdungsschraube und der Gerätehalterung mit Hilfe des mitgelieferten Erdungskabels eine Verbindung herzustellen. Die Gerätehalterung muss gleichfalls niederohmig geerdet sein!



Eine fehlende oder unzureichende Erdung des Messgerätes kann zu Fehlfunktionen oder Beschädigungen der Elektronik bei Überspannungen führen!

Das VLM502 verfügt über schraubbare Geräteanschlüsse. Es sind eine Erdungsschraube, ein Anschluss für die Programmierschnittstelle, ein optionaler Anschluss für Signalleitungen (Ein- und Ausgänge) und ein Anschluss für die Stromversorgung vorhanden. Zwei weitere Anschlüsse für Signalleitungen sind optional.



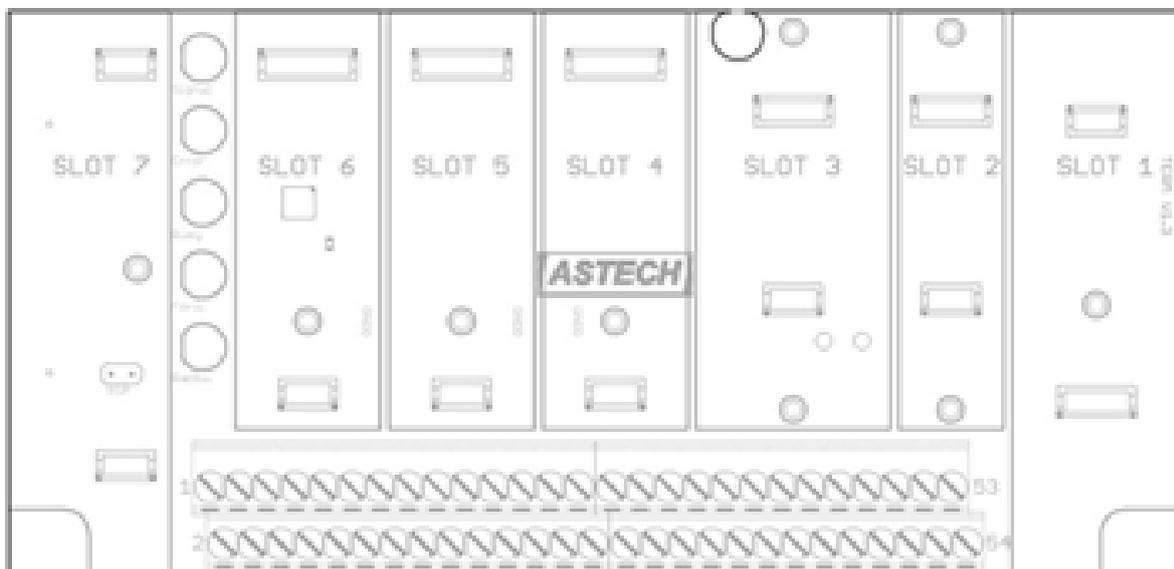
Steckverbinder dürfen nicht unter Spannung gesteckt oder gezogen werden. Alle Anschlussarbeiten dürfen nur spannungslos erfolgen!

## 6 Interfacekarten

Das VLM502 kann, je nach Bedarf, mit verschiedenen Interfacekarten ausgestattet werden, die auf das TERM-Board gesteckt werden. Das TERM-Board befindet sich im VLM502 – E. Insgesamt stehen sieben Steckplätze (Slot 1 bis Slot 7) für verschiedene Interface-Karten zur Verfügung. Auf dem TERM-Board befindet sich eine Schraubklemmenleiste mit 54 Anschlüssen (siehe Abbildung 7). Je nachdem welche Karten eingesetzt sind haben die Anschlüsse eine andere Bedeutung.

Der Slot 2 ist fest der 1. seriellen Schnittstelle des VLM zugeordnet. Die 2. serielle Schnittstelle des VLM ist Slot 3 zugeordnet. Das VLM502 kann mit bis zu drei Impulsausgängen ausgestattet werden. Folgende Zuordnung gilt hier:

1. Impulsausgang: Slot 4 (Bezeichnung der Ausgänge: OUT1, OUT2)
2. Impulsausgang: Slot 5 (Bezeichnung der Ausgänge: OUT3, OUT4)
3. Impulsausgang: Slot 6 (Bezeichnung der Ausgänge: OUT5, OUT6).



**Abbildung 7: TERM-Board**

Zusätzlich zu den Anschlüssen, die eine Interface-Karte mit einem Flansch kabel verbinden, gibt es Anschlüsse, an der Schraubklemmenleiste, die gebrückt sind. Dies ermöglicht die Verteilung eines Signals (z.B. ext. Spannung für die Impulsausgänge) auf mehrere Anschlüsse. Folgende Pins sind gebrückt: 53 und 54, 24 und 25, 16 und 17 sowie 8 und 9.

Die Pins 1, 3 und 5 führen 24 V-Potenzial mit der zugehörigen Masse auf den Pins 2 und 4. Es handelt sich um das gleiche Potenzial, mit dem das VLM extern versorgt wird. Diese Spannung kann bspw. verwendet werden um die OpenCollector-Anschlüsse zu versorgen.

In den folgenden Abschnitten werden die Schnittstellenkarten beschrieben. Jeweils in einer Tabelle ist dargestellt, in welchen Slot die Karte eingesetzt werden kann und welche zugehörigen Anschlüsse der Schraubklemmenleiste verwendet werden.

## 6.1 I232 – Interface RS-232

Die RS-232-Schnittstelle (galvanisch getrennt) dient beim VLM502 zur Parametrierung und zur Datenaufzeichnung mittels eines Computers. Die RS-232-Schnittstelle als COM-Port ist bei Computern integriert oder lässt sich mittels eines externen USB-Umsetzers nachrüsten.

Durch die galvanische Trennung eignet sich die RS-232-Schnittstelle auch für das industrielle Umfeld.

Die Schnittstelle erlaubt Vollduplexbetrieb, d.h. ein Teilnehmer kann gleichzeitig senden und Daten von einem anderen Teilnehmer empfangen.

Es werden nur die Signale TxD, RxD und GND verwendet. Die Datenübertragung wird über XON/XOFF-Protokoll (Software-Handshake) gesteuert, d.h. ist der Empfänger nicht empfangsbereit, schickt er das Zeichen XOFF zum Sender, der daraufhin die Sendung unterbricht. Ist der Empfänger wieder bereit, so schickt er das XON-Zeichen. Daraufhin setzt der Sender die Übertragung fort.

Physikalische Übertragungsparameter RS-232

maximale Leitungslänge	15 m (30 m mit kapazitätsarmem Spezialkabel)
maximaler Sendepiegel	±15 V
minimaler Sendepiegel	±5 V
minimaler Empfangspegel	±3 V
Lastwiderstand	3 bis 7 kOhm
Lastkapazität	≥ 2500 pF

Die Interface-Karte I232 stellt eine serielle Schnittstelle nach RS-232 Norm zur Verfügung. Sie dient zur Programmierung des Gerätes und kann darüber hinaus zur Datenübertragung eingesetzt werden. Es sind die optoisolierten Anschlüsse 'RxD', 'TxD' und 'GND' vorhanden. Eine I232-Karte kann in den Slot 2 oder 3 eingesetzt werden. Es können bis zu zwei dieser Interface-Karten verwendet werden.

**Tabelle 2: I232**

Signal	Anschluss	
	Slot 2	Slot 3
RxD	41	37
TxD	40	36
GND	38	34

Die Einstellung von Baudrate, Protokollart und Parität erfolgt durch den Befehl *SO1Interface* bzw. *SO2Interface*. Das Format ist auf 8 Datenbits und 1 Stoppbit voreingestellt. Die Standardparameter sind 9600 Baud, keine Parität und XON/XOFF-Protokoll.

## 6.2 I4U4 – Interface RS-422, RS-485, 4-Draht-Leitung

Die RS-422-Schnittstelle dient zur seriellen Datenübertragung über größere Distanzen. Beim VLM502 wird die RS-422-Schnittstelle zur Programmierung und zum Übertragen von Messwerten verwendet. Weiterhin kann es sinnvoll sein die Programmierschnittstelle (RS-232) auf RS-422 umzusetzen, um größere Distanzen zu überbrücken.

Die Schnittstelle erlaubt Vollduplexbetrieb, d.h. ein Teilnehmer kann senden und gleichzeitig Daten von einem anderen Teilnehmer empfangen.

Maximal 10 RS-422-Empfänger dürfen mit einem Sender verbunden werden. Die seriellen Daten werden als Spannungsdifferenz zwischen den zwei Adern einer Leitung übertragen.

Physikalische Übertragungsparameter RS-422:

maximale Leitungslänge	1200 m je nach Kabel und Übertragungsrate
maximaler Sendepiegel	$\pm 5$ V
minimaler Sendepiegel	$\pm 2$ V
minimaler Empfangspegel	$\pm 200$ mV
Lastwiderstand	1x 120 Ohm am Leitungsende (Empfänger-Terminierung)

Es können auch Impulse über eine RS-422-Schnittstelle übertragen werden. Dies ist möglich, weil die Norm lediglich die Pegel, Impedanzen etc. aber nicht die Art der Daten festlegt. Zum Beispiel liefert die Interfacekarte IP5V Impulsausgabekanäle mit je zwei Phasen nach RS-422 Norm mit einem maximalen Sendepiegel von  $\pm 5$  V.

Die Interface-Karte I4U4 stellt eine serielle 4-Draht Schnittstelle nach RS-422- bzw. RS-485-Norm zur Verfügung. Sie dient zur Programmierung des Gerätes und kann darüber hinaus zur Datenübertragung eingesetzt werden. Es sind die optoisolierten Anschlüsse 'R+/A', 'R-/B', 'T+/Y' und 'T-/Z' vorhanden. Eine I4U4-Karte kann in den Slot 2 oder 3 eingesetzt werden. Es können bis zu zwei dieser Interface-Karten verwendet werden.

**Tabelle 3: I4U4**

Signal	Anschluss	
	Slot 2	Slot 3
R+/A	41	37
R-/B	40	36
T+/Y	39	35
T-/Z	38	34

Wie auch beim I232 werden Einstellungen von Baudrate, Protokollart und Parität durch den Befehl *SO1Interface* bzw. *SO2Interface* eingestellt.

### 6.3 I4U2 – Interface RS-485, 2-Draht-Leitung

Die RS-485-Schnittstelle dient zur seriellen Datenübertragung über größere Distanzen. Die Schnittstelle erlaubt nur Halbduplexbetrieb, d.h. immer nur ein Teilnehmer kann senden. Maximal 32 Teilnehmer können verbunden werden. Die seriellen Daten werden als Spannungsdifferenz zwischen den 2 Adern einer Leitung übertragen.

Physikalische Übertragungsparameter RS-485:

maximale Leitungslänge	1200 m je nach Kabel und Übertragungsrate
maximaler Sendepiegel	$\pm 5$ V
minimaler Sendepiegel	$\pm 1,5$ V
minimaler Empfangspegel	$\pm 200$ mV
Lastwiderstand RS-485	je 120 Ohm an beiden Leitungsenden (Terminierung) und eine „receiver-open-circuit-fail-save“ Schaltung

Beim VLM502 kann die S2-Schnittstelle als RS-485 betrieben werden (Halbduplexbetrieb). Der Halbduplexbetrieb ist dann zwingend über den Parameter H im Befehl *SO2Interface* zu setzen (siehe Seite 58, Der Befehl *SO1Interface*). Sollen mehrere Teilnehmer senden, muss die Adressierung verwendet werden (siehe Seite 56, Der Befehl *SO1Address*).

Die Interface-Karte I4U2 stellt eine serielle 2-Draht Schnittstelle nach RS-485-Norm zur Verfügung. Sie dient zur Datenübertragung an angeschlossene Zähler (z.B. PAXI). Es sind die optoisolierte Anschlüsse 'R+/T+/A' und 'R-/T-/B' vorhanden. Eine I4U2-Karte kann in den Slot 2 oder 3 eingesetzt werden. Es kann eine Karte dieses Typs verwendet werden. Zur Programmierung wird eine zusätzliche Schnittstellenkarte benötigt.

**Tabelle 4: I4U2**

Signal	Anschluss	
	Slot 2	Slot 3
R+/T+/A	41	37
R-/T-/B	40	36

Die Einstellungen von Baudrate, Protokollart und Parität durch den Befehl *SO1Interface* bzw. *SO2Interface* eingestellt.

## 6.4 IUSB – Interface USB

Mithilfe der galvanisch getrennten USB-Schnittstelle lässt sich das VLM502 über einen Computer parametrieren. Weiterhin kann die Schnittstelle zur Datenaufzeichnung benutzt werden. Es werden die Signale '5V', 'D-', 'D+' und 'GND' verwendet. Bei der USB-Schnittstelle handelt es sich um eine interne RS-232 Schnittstelle (Virtual COM-Port), die mittels eines Chips der Firma FTDI auf USB umgesetzt wird.

Die Interface-Karte IUSB stellt eine USB-Schnittstelle zur Verfügung. Sie dient, genauso wie die Interface-Karten I232, I4U2 und I4U4 zur Programmierung des Geräts und zur Datenübertragung. Hierbei stehen die optoisolierten Anschlüsse '5V', 'D-', 'D+' und 'GND' zur Verfügung. Eine IUSB-Karte kann in den Slot 2 oder 3 eingesetzt werden. Es können bis zu zwei dieser Interface-Karten verwendet werden.

**Tabelle 5: IUSB**

Signal	Anschluss	
	Slot 2	Slot 3
5V	41	37
D-	40	36
D+	39	35
GND	38	34

Auf der Interface-Karte IUSB ist ein integrierter Schaltkreis (FT230X) von der Firma Future Technology Devices International (FTDI) verbaut. Dieser stellt am PC eine virtuelle serielle Schnittstelle zur Verfügung. Damit kann mit dem VLM502 in gleicher Weise kommuniziert werden, als verfügte es über eine I232 Interface-Karte. Damit diese Funktionalität sichergestellt ist, muss ein Treiber auf einem Windows-PC installiert werden. Dieser Treiber befindet sich auf dem USB-Stück, der zum Lieferumfang gehört. Ferner kann er von der ASTECH Internetseite geladen.

Für die Installation des Treibers muss Windows vollständig gestartet sein. Die Datei „IUSB\_driver\_FTDI.zip“ muss an einen bekannten Ort auf einer Festplatte entpackt werden. Dann wird das VLM502 mit dem PC verbunden. Es empfiehlt sich zuerst das Kabelende mit dem VLM zu verbinden und danach das andere Kabelende mit dem PC. Windows sollte jetzt die neue Hardware erkannt haben und nach einem Treiber suchen. Jetzt muss die manuelle Treiberinstallation gewählt werden und der Pfad angegeben werden in den zuvor der Inhalt der ZIP-Datei entpackt wurde. Nach der Installation sollte der Eintrag „USB Serial Converter“ im Geräte-Manager von Windows erscheinen. Im Anschluss daran erkennt Windows eine weitere Hardware-Komponente „USB Serial Port“. Auch hier muss die manuelle Treiberinstallation gewählt werden und der Pfad angegeben werden in den zuvor der Inhalt der ZIP-Datei entpackt wurde. Wenn die Installation abgeschlossen ist, erscheint im Geräte-Manager im Bereich Anschlüsse ein neuer COM-Port. Dieser muss später bei der Benutzung des VLMTTool für die Kommunikation ausgewählt werden.

Hinweis: Für die Installation des Treibers muss das VLM502 nicht eingeschaltet werden. Der FT230X wird durch den PC mit Strom versorgt und ermöglicht so bereits die Installation des Treibers.

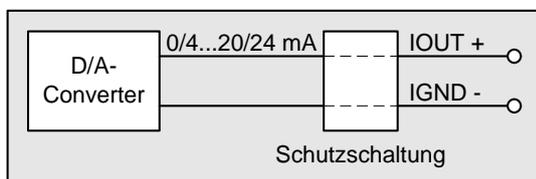
Wird das VLMTool installiert, wird dem Anwender automatisch angeboten auch den IUSB-Treiber zu installieren. Hierfür wird empfohlen das VLM nicht mit dem PC zu verbinden. Erst nach der vollständigen Installation des VLMTools und der Treiber kann das VLM mit dem PC verbunden werden.

## 6.5 IAUN – Interface Analog Output

Die IAUN-Interface-Karte stellt einen optoisolierten Analogausgang (Stromschnittstelle) mit 16 Bit Auflösung bereit. Es gibt drei Ausführungen (siehe Tabelle 6).

**Tabelle 6: Ausgabebereiche des Analogausgangs**

Interface-Karte	Ausgabebereich
IA00	0 mA bis 20 mA
IA40	4 mA bis 20 mA
IA04	0 mA bis 24 mA



**Abbildung 8: Ausgangsbeschaltung der IAUN- Karte**

Eine IAUN-Karte kann in den Slot 7 eingesetzt werden.

**Tabelle 7: IAUN**

Signal	Anschluss
	Slot 7
0...20 / 4 ... 20 / 0 ... 24 mA	7
GND	6

## 6.6 IOPL – Interface Input-Output Positive Logic

Die Erweiterungskarte IOPL stellt die Ein- und Ausgänge (Trigger 1, Standby, Direction, Status, Error) des VLM zur Verfügung. Die Anschlüsse sind galvanisch (Optokoppler) vom VLM502 getrennt. Der Standby – Eingang kann auch als zweiter Triggereingang verwendet werden. Dazu wird der Parameter SELTRIGGER aktiviert.

### Ausgänge

Die Ausgänge sind als Transistorausgänge mit einem gemeinsamen Kollektoranschluss realisiert. Der Plusanschluss wird im Allgemeinen mit einer externen Spannungsversorgung von 10 V bis 30 V versorgt. Am Minusanschluss (z.B. ERR-) wird eine Last gegen 0 Volt der externen Stromversorgung angeschlossen.

Die Ausgangstransistoren können je einen Strom von max. 30 mA treiben. Wird eine externe Spannung von 24 V verwendet und soll ein Laststrom von 20 mA fließen, ist ein Lastwiderstand von 1,2 kOhm einzusetzen. Die Last kann Nutzerseitig auch ein Optokoppler sein.

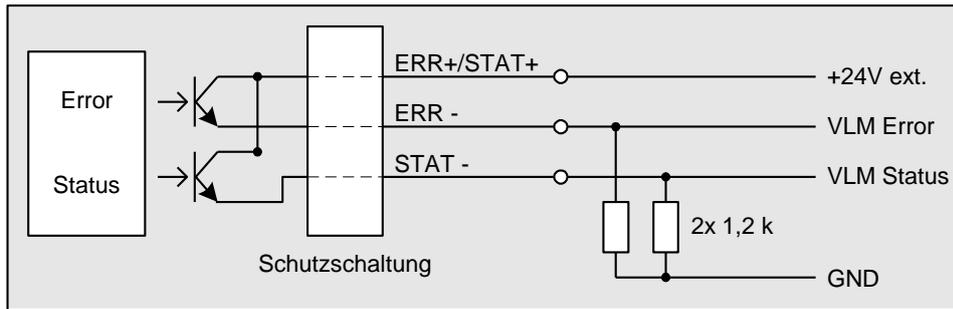


Abbildung 9: Anschlussbeispiel für die Ausgänge der IOPL-Karte

## Eingänge

Allgemein gilt: ein Eingangsstrom von  $-40\text{ mA}$  bis  $+0,3\text{ mA}$  bzw. eine Eingangsspannung  $< +2\text{ V}$  entspricht einem LOW-Pegel und ein Strom von  $+5\text{ mA}$  bis  $+40\text{ mA}$  bzw. eine Spannung von  $> +10\text{ V}$  entspricht einem HIGH-Pegel.

Der Eingang für das Richtungssignal *Direction* kann HIGH- oder LOW-aktiv sein. Die Programmierung erfolgt über den Befehl *Direction* (siehe Seite 45, Der Befehl *Direction*).

Der Eingang für das Standby-Signal ist HIGH- aktiv.

Der Triggereingang 'TRI1' dient der Steuerung der Längenberechnung. Er wird durch den Parameter *Trigger* (siehe Seite 52, Der Befehl *Trigger*) programmiert (HIGH- oder LOW-Pegel bzw. Flanke) und realisiert den Start bzw. den Stopp der geräteinternen Längenintegration. Weiterhin können die Ausgabekanäle auf den Trigger synchronisiert werden (z.B. Parameter *SO1SYNC 1* schaltet die Datenausgabe der seriellen Schnittstelle S1 auf Trigger-synchron).

## Standby-Eingang als zweiten Triggereingang (TRI2) verwenden

An den Standby-Eingang 'STDBY' kann eine zweite Lichtschranke angeschlossen werden. Damit ist eine Längenmessung über zwei Lichtschranken möglich. Die an TRI1 angeschlossene Lichtschranke fungiert fest als START-Lichtschranke, die an TRI2 hingegen fest als STOP-Lichtschranke. Über den Parameter *Trigger* (siehe Seite 47, Der Befehl *Trigger*) ist diese Funktion aktivierbar.



Die maximale Eingangsfrequenz darf bei TRI1, TRI2 und DIR 500 Hz nicht überschreiten. Das Tastverhältnis muss hierbei 1:1 betragen. Die Eingangssignale müssen absolut prellfrei sein. Eine Verwendung von Relaiskontakten ist nicht zulässig!

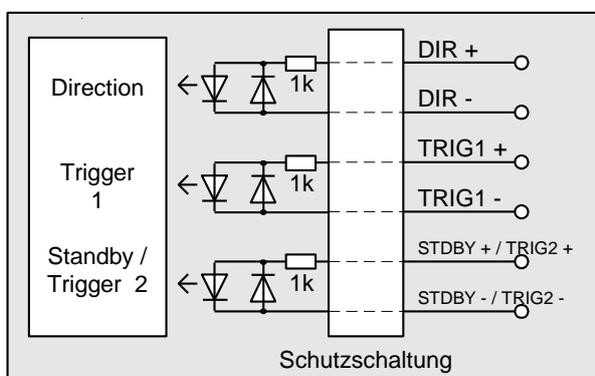


Abbildung 10: Beschaltung der Eingänge der IOPL-Karte

Eine IOPL-Karte kann in den Slot 1 eingesetzt werden.

**Tabelle 8: IOPL**

Signal	Anschluss	
	Slot 1	
DIR+	52	
DIR-	51	
TRI1+	50	
TRI1-	49	
STANDBY +/TRI2+	48	
STANDBY +/TRI2-	47	
ERR+/STAT+	46	
ERR-	45	
STAT-	44	

## 6.7 IPPL – Interface Pulse Output Positive Logic

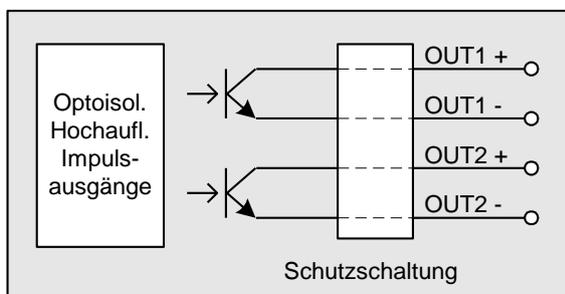
Die Erweiterungskarte IPPL stellt einen hochauflösenden Impulsausgang mit zwei Phasen in einem Frequenzbereich von 0,2 Hz bis 25 kHz zur Verfügung. Die Auflösung und der maximaler Fehler betragen jeweils 8 ns. An diesen Anschluss kann ein Kabel mit einer maximalen Länge von 50 m angeschlossen werden.

Die zwei Ausgänge sind durch Optokoppler galvanisch getrennt. Die Ausgabe ist skalierbar. Es wird ein um 90° phasenverschobener Takt zur Verfügung gestellt. Die Transistoren der Optokoppler können je einen Strom von maximal 30 mA treiben. Der Hersteller empfiehlt einen Strom von 20 mA. Bei einer externen Spannung von 24 Volt, sollte je ein Lastwiderstand von 1,2 kOhm eingesetzt werden. Die Last kann auch ein Optokoppler sein. Die Ausgänge sind kurzschluss- und überspannungsfest.

Eine IPPL-Karte kann bis zu drei Mal im VLM eingesteckt werden, in den Slots 4, 5 und 6.

**Tabelle 9: IPPL**

Signal	Anschluss		
	Slot 4	Slot 5	Slot 6
Phase 1 +	31 (OUT1+)	23 (OUT3+)	15 (OUT5+)
Phase 1 -	30 (OUT1-)	22 (OUT3-)	14 (OUT5-)
Phase 2 +	29 (OUT2+)	21 (OUT4+)	13 (OUT6+)
Phase 2 -	28 (OUT2-)	20 (OUT4-)	12 (OUT6-)



**Abbildung 11: Prinzipschaltplan des IPPL in Slot 4**

## 6.8 IPPU – Interface Input-Output Push Pull Universal

Die Erweiterungskarte IPPU stellt einen hochauflösenden Impulsausgang mit zwei Phasen (90° Phasenverschiebung) in einem Frequenzbereich von 0,2 Hz bis 4MHz zur Verfügung. Die Auflösung und der maximaler Fehler betragen 8 ns. Der Ausgangswiderstand beträgt 200 Ohm. Der maximale Ausgangsstrom beträgt  $\pm 100$  mA pro Kanal. Die Ausgänge sind mit einer Abschaltsicherung für den Fall einer thermischen Überlastung (z.B. Aufgrund eines zu hohen Stromes) ausgestattet. Die Ausgänge sind durch Optokoppler galvanisch getrennt, besitzen aber das gleiche Bezugspotential. Die maximale Kabellänge bei unsymmetrischem Betrieb (Bezugspotential O-GND) beträgt 200 m bzw. bei Ausgabefrequenzen kleiner 50 kHz beträgt sie 500 m.

Es gibt zwei Varianten von dieser Interfacekarte.

### IP5V

Die Ausgänge sind als 5 Volt Treiberstufen ausgeführt. Es ist keine externe Spannungsversorgung erforderlich.

Eine IP5V-Karte kann bis zu drei Mal im VLM eingesteckt werden, in den Slots 4, 5 und 6.

Tabelle 10: IP5V

Signal	Anschluss		
	Slot 4	Slot 5	Slot 6
Phase 1	31 (OUT1)	23 (OUT3)	15 (OUT5)
Phase 1 negiert	30 (/OUT1)	22 (/OUT3)	14 (/OUT5)
Phase 2	29 (OUT2)	21 (OUT4)	13 (OUT6)
Phase 2 negiert	28 (/OUT2)	20 (/OUT4)	12 (/OUT6)
O-GND	26	18	10

Die Karte kann RS-422 Eingänge mit einem 100 Ohm Abschlusswiderstand treiben. Der Abgriff erfolgt dann symmetrisch zwischen OUTx und /OUTx. Der Anschluss O-GND wird nicht verbunden. Bei der Verwendung von paarweise verdrehten und abgeschirmten Kabeln (z.B. CAT5) beträgt die maximale Kabellänge für die RS-422 500 m.

### IPPP

Die Treiberstufen der Ausgänge werden mit einer zusätzlichen Spannung ( $V_{ext}$ ) zwischen +12V und +30V versorgt, die damit gleichfalls den Spannungspegel der Impulse bestimmt. Diese Hilfsspannung kann extern über ein Kabel zugeführt werden und vom Anschlussflansch mit der Schraubklemmenleiste verbunden werden. Alternativ kann die VLM-Versorgungsspannung (24V) genutzt werden. In diesem Fall muss eine Kabelbrücke auf der Schraubklemmenleiste gesetzt werden. Eine IPPP-Karte kann bis zu drei Mal im VLM eingesteckt werden, in den Slots 4, 5 und 6.

Tabelle 11: IPPP

Signal	Anschluss		
	Slot 4	Slot 5	Slot 6
Phase 1	31 (OUT1)	23 (OUT3)	15 (OUT5)
Phase 1 negiert	30 (/OUT1)	22 (/OUT3)	14 (/OUT5)
Phase 2	29 (OUT2)	21 (OUT4)	13 (OUT6)
Phase 2 negiert	28 (/OUT2)	20 (/OUT4)	12 (/OUT6)
$V_{ext}$	27	19	11
O-GND	26	18	10



Die Ausgänge der Erweiterungskarte IPPU sind gegen ESD geschützt. Da es sich um aktive Ausgänge handelt, dürfen diese jedoch nicht mit einer externen Spannung kurzgeschlossen werden, da dies zum Zerstören der Ausgänge führt.

Spannungen  $> +30V$  am Eingang  $V_{ext}$  (IPPP) sind nicht zulässig!

## 6.9 IFPB – Interface Fieldbus Profibus

Die Interfacekarte IFPB ermöglicht die Anbindung der Messgeräte der VLM-Serie an einen Profibus-DP Master. Die Karte unterstützt Busraten bis 12 MBaud (Autodetect).

Die Slave-Adresse wird über den Bus gesetzt (z.B. Siemens PG oder beliebiger Master mit SET\_SLAVE\_ADD\_REQ).

Ein Abschlusswiderstand befindet sich im Lieferumfang des VLM. Das letzte Gerät am Bus ist mit einem Abschlusswiderstand zu versehen. Der Anschluss erfolgt über zwei genormte Rundsteckverbinder M12 B-Codierung (IEC 60947-5-2, z.B. Firma Binder).

Die Parametrierung des Messgerätes VLM erfolgt über ein I232- oder IUSB-Interface (Anschluss 1). Die einzustellenden VLM-Parameter können entnommen Tabelle 15 werden.

### Anwendungsbereiche

- Interfacekarte Profibus-DP für VLM-Serie
- Ausgabe von Geschwindigkeit und Messrate, sowie Länge (optional), Beleuchtung und Exposure an den Profibus-Master; VLM-Fehlernummer als Anwenderdiagnose
- Messgerät kann durch den Profibus-Master in den Standby Modus gesetzt werden
- Steuerung der Eingänge DIR (Richtung), TRI1 (Trigger) und Standby durch den Master.

### Konfiguration

Die Interfacekarte IFPB wird als DP-Normslave konfiguriert. Durch die erste Parametrierung nach dem Einschalten des VLM stellt das IFPB anhand der Anzahl der Profibus-Eingabebytes fest, welcher Modus verwendet wird. Die Modi 1 bis 5 geben binäre Daten am Profibus aus.



Es ist unbedingt zu beachten, dass die Parametrierung des VLM mit dem verwendeten Modus korrespondiert.

Die Interfacekarte verhält sich wie ein DP-Normslave. Die Daten werden vom Master konsistent als Block eingelesen (z.B. Siemens S7: SFC 14 "DPRD\_DAT", read consistent data, out a DP-normslave).

### Anwenderdiagnose

Ausgabe der VLM-Fehlernummer als 2 Byte Anwenderdiagnose (Länge und Fehlercode, Bedeutung siehe Handbuch Fehlercodes). Bei Fehlern in der Baugruppe IFPB werden 4 Byte Diagnose ausgegeben (Länge, Fehlercode VLM, Fehlercode IFPB und Systemfehlercode IFPB).



Die Ausgabe der Geschwindigkeit über Profibus erfolgt stets ohne Vorzeichen!

## Anschlussbelegung

**Tabelle 12: Technische Daten des IFPB**

Feldbus-ID	über Bus einstellbar (wird auf Karte gespeichert)
ID-Nummer	0x2079 (8313)
Feldbusbaudrate	Bis 12 Mbaud (Autodetect)
Busanschluss	Extern über steckbaren Abschlusswiderstand
Feldbusanschluss	2x Rundsteckverbinder M12x1 B-Codierung IEC 60947-5-2

**Tabelle 13: Anschlussbelegung Profibus**

Pin	Profibus DP Out	Profibus DP In
1	+UB	-
2	A	A
3	GND	-
4	B	B

Eine IFPB-Karte kann in den Slot 3 eingesetzt werden.

**Tabelle 14: Interne Belegung IFPB**

Signal	Anschluss
Slot 3	
5V	37
A	36
0V	35
B	34
A	33
B	32

**Tabelle 15: VLM-Parameter im PROFIBUS**

Mode <sup>1)</sup>	Profibus IN (IFPB Ausgabe)	VLM Parameter SO2FORMAT	VLM Parameter SO2TIME <sup>3)</sup>	Profibus Konfiguration	Profibus Konfigurations- bytes
<b>M1</b>	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate <sup>2)</sup>	Z	≥ 12 ms	8 Byte IN, 1 Byte OUT	151 32 (0x97 0x20)
<b>M2</b>	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate, 32 Bit Integral der Geschw., 32 Bit 1 ms Timer <sup>2)</sup>	Z	≥ 17 ms	16 Byte IN, 1 Byte OUT	215 32 (0xD7 0x20)
<b>M3</b>	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate, 8 Bit Illumination, 8 Bit Exposure <sup>2)</sup>	Z I:H:2 E:H:2	≥ 17 ms	10 Byte IN, 1 Byte OUT	153 32 (0x99 0x20)

<b>M4</b>	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate, 32 Bit Länge <sup>2)</sup>	Z L:H	≥ 15 ms	12 Byte IN, 1 Byte OUT	155 32 (0x9B 0x20)
<b>M5</b>	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate, 32 Bit Länge, 8 Bit Illumination, 8 Bit Exposure <sup>2)</sup>	Z L:H I:H:2 E:H:2	≥ 20 ms	14 Byte IN, 1 Byte OUT	157 32 (0x9D 0x20)

<sup>1)</sup> Kompatibel mit den B-Modes der Vorgängerversionen; ab Version 5: Clear Error mit Bit 4 Profibus OUT und Fehlernummer als Anwenderdiagnose

<sup>2)</sup> Skalierung: Geschwindigkeit in 0,00001 m/s; Länge in 0,0001 m; Rate in 0,1%; alle Werte als Betrag!

<sup>3)</sup> Bei jeder Veränderung des Bytes Profibus OUT werden zusätzlich 3 ms benötigt.

Beispiel: synchrone Ausgabe (SO2SYNC 1) für jede Flanke von TR11 +3 ms, d.h. +6 m

### Profibus OUT

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Enable Restore	Restore Bit 1	Restore Bit 0	Clear <sup>4)</sup>	Trigger 1	Standby Trigger 2	Direction	Standby

Bit 0 schaltet das VLM502 in den Standby-Modus

Bit 1 gibt extern die Richtung vor (siehe Der Befehl *Direction*)

Bit 2 schaltet das VLM502 in den Standby-Modus /Steuerung der Längenmessung durch externe Triggerung

Bit 3 Steuerung der Längenmessung durch externe Triggerung

Bit 4 Löscht den Fehlerspeicher

Bit 5-7 Steuert das Laden eines Parametersatzes

<sup>4)</sup> Übergang 0 auf 1 löscht Error und Diagnose Daten (siehe Der Befehl *Error*)

### Laden eines Parametersatzes

Um einen Parametersatz zu laden (siehe auch Der Befehl *Restore* Seite 66) muss mit Hilfe der Bits 5 und 6 einer von vier Parametersätzen ausgewählt und mit Bit 7 die Auswahl übernommen werden.

Beispiel: Parametersatz 2 laden: Profibus Out: 110XXXXX (X = don't care)

Im Anschluss muss Bit 7 wieder auf 0 gesetzt werden, damit die Bits 0 bis 4 gesteuert werden können.

### Standby über Profibus

Um das VLM502 in den Standby-Modus zu versetzen muss Bit 2 auf 1 gesetzt werden. Ist jedoch der Parameter Seltrigger auf 1 gesetzt, muss Bit 0 auf 1 gesetzt werden, damit das VLM502 in den Standby-Modus versetzt wird.

## Parameter für VLM

Damit das VLM502 korrekt mit dem Profibus-Modul kommunizieren kann, müssen folgende Parameter für die S2-Schnittstelle eingestellt werden.

<i>SO2ON 1</i>	(zwingend)
<i>SO2INTERFACE 57600 N</i>	(zwingend)
<i>SO2FORMAT Z</i>	(z.B. Mode <b>M1</b> , siehe Tabelle)
<i>SO2SYNC 0</i>	(z.B. zeitsynchron)
<i>SO2TIME 20</i>	(z.B. 20 ms, siehe Tabelle)
<i>AVERAGE 20</i>	(meist wie <i>SO2TIME</i> )

## Versionsinformationen

IFPB Hardware ab V1.0; IFPB Skript ab Version 1.0;  
GSD-File Revision 1.0; VLM502 Firmware ab V1.24

## 6.10 IFPN – Interface Fieldbus Profinet

Die Interfacekarte IFPN verbindet Messgeräte der VLM502-Serie mit Profinet-Netzwerken. Dies ermöglicht die Kommunikation zwischen Auswerteeinheiten und dem Messgerät über große Entfernungen hinweg unter Verwendung von standardisierten Netzwerk-Komponenten.

Die Aktuellen Messwerte können permanent und Trigger-synchron ausgegeben werden. Es ist ebenfalls möglich, die Trigger-Signale (TRI1 und TRI2), das Richtungssignal (DIR) und Standby über Profinet zu steuern.

Das IFPN stellt eine HTML-Seite mit Statusinformationen über das Messgerät zu Verfügung, die mit Hilfe des http-Protokolls über jeden Webbrowser abgerufen werden kann.

### Kommunikation

- Einstellungen der internen seriellen Schnittstelle VLM502 (S2). Damit das VLM502 korrekt mit dem Profibus-Modul kommunizieren kann, müssen folgende Parameter für die S2-Schnittstelle eingestellt werden:
  - *SO2ON 1* (zwingend)
  - *SO2INTERFACE 57600 N* (zwingend)
  - *SO2FORMAT Z L:H* (z.B. M4 Mode, siehe Tabelle)
  - *SO2SYNC 0* (z.B. zeitsynchron)
  - *SO2TIME 20* (z.B. 20 ms, siehe Tabelle)
  - *AVERAGE* (meist wie *SO2TIME*)
- HTTP
  - Statusinformationen über HTTP (Port 80) per Browser abrufbar
  - IP-Adresse des VLM502 über http:// anwählen
  - VLM502 antwortet mit HTML-Seite

Sensor Page		<b>ASTECH</b>
<b>PROFINET IO Configuration</b>		
Device Name:	vlm-pn	
Vendor ID	797	
Device ID	4097	
<b>IP Configuration</b>		
IP Address:	192.168.0.52	
Subnet Mask:	255.255.255.0	
MAC Address:	00-14-11-6F-69-AC	
Gateway Address:	192.168.0.1	
Sensor Page:	V1.0	

Abbildung 12: Profinet HTML-Statusseite

## Konfiguration

Die Konfiguration des IFPN erfolgt über den Profinet IO Controller. Schnittstellenspezifische Parameter wie die zu verwendende IP-Adresse, die Subnetzmaske, das Gateway, der Name oder der Mode können geändert werden.



Die Ausgabe der Geschwindigkeit über Profinet erfolgt stets ohne Vorzeichen!

Tabelle 16: VLM Parameter für Profinet

Mode	Profinet IN (IFPN Ausgabe)	VLM Parameter SO2FORMAT	VLM Parameter SO2TIME
<b>M1</b>	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate <sup>1)</sup>	Z	≥ 12 ms
<b>M2</b>	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate, 32 Bit Integral der Geschwindigkeit, 32 Bit 1 ms Timer <sup>1)</sup>	Z	≥ 17 ms
<b>M3</b>	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate, 8 Bit Illumination, 8 Bit Exposure <sup>1)</sup>	Z I:H:2 E:H:2	≥ 17 ms
<b>M4</b>	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate, 32 Bit Länge <sup>1)</sup>	Z L:H	≥ 15 ms
<b>M5</b>	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate, 32 Bit Länge, 8 Bit Illumination, 8 Bit Exposure <sup>1)</sup>	Z L:H I:H:2 E:H:2	≥ 20 ms

<sup>1)</sup> Skalierung: Geschwindigkeit in 0,00001 m/s; Länge in 0,0001 m; Rate in 0,1%; alle Werte als Betrag!

### Steuerbyte

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Enable Restore	Restore Bit 1	Restore Bit 0	Clear <sup>4)</sup>	Trigger 1	Standby Trigger 2	Direction	Standby

Bit 0 schaltet das VLM502 in den Standby-Modus

Bit 1 gibt extern die Richtung vor (siehe Der Befehl Direction)

Bit 2 schaltet das VLM502 in den Standby-Modus /Steuerung der Längenmessung durch externe Triggerung

Bit 3 Steuerung der Längenmessung durch externe Triggerung

Bit 4 Löscht den Fehlerspeicher

Bit 5-7 Steuert das Laden eines Parametersatzes

<sup>4)</sup> Übergang 0 auf 1 löscht Error und Diagnose Daten (siehe Der Befehl Error)

### Laden eines Parametersatzes

Um einen Parametersatz zu laden (siehe auch Der Befehl *Restore* Seite 66) muss mit Hilfe der Bits 5 und 6 einer von vier Parametersätzen ausgewählt und mit Bit 7 die Auswahl übernommen werden.

Beispiel: Parametersatz 2 laden: 110XXXXX (X = don't care)

Im Anschluss muss Bit 7 wieder auf 0 gesetzt werden, damit die Bits 0 bis 4 gesteuert werden können.

### Standby über Profinet

Um das VLM502 in den Standby-Modus zu versetzen muss Bit 2 auf 1 gesetzt werden. Ist jedoch der Parameter Seltrigger auf 1 gesetzt, muss Bit 0 auf 1 gesetzt werden, damit das VLM502 in den Standby-Modus versetzt wird.

### Anschluss

Tabelle 17: Technische Daten des IFPN

Netzwerk-Typ	Profinet IO, 100 Mbit
Anschluss	Rundsteckverbinder M12, 4-polig, D-kodiert Binder Serie 715

Tabelle 18: Anschlussbelegung Profinet

Pin	Profinet
1	T+
2	R+
3	T-
4	R-

Eine IFPN-Karte kann in den Slot 3 eingesetzt werden.

Tabelle 19: Interne Belegung IFPN

Signal	Anschluss
	Slot 3
T+	37
R-	36
T-	35
R+	34

## 6.11 IFFE – Interface Fieldbus FastEthernet

Die Interfacekarte IFFastEthernet (IFFE) verbindet Messgeräte der VLM502-Serie mit Ethernet-Netzwerken. Dies ermöglicht die Kommunikation zwischen Auswerteeinheiten und dem Messgerät über große Entfernungen hinweg unter Verwendung von standardisierten Netzwerk-Komponenten.

Durch Nutzung der Netzwerkprotokolle TCP/IP und Telnet kann die Ethernet-Schnittstelle bei aktiver Verbindung wie die serielle Schnittstelle des Gerätes verwendet werden. Zur Parametrierung wird die bekannte Befehlssyntax genutzt. Die Aktuellen Messwerte können permanent und Trigger-synchron ausgegeben werden. Bei entsprechender Verdrahtung ist es ebenfalls möglich, die Trigger-Signale (TRI1 und TRI2) über Ethernet zu steuern. Das IFFE stellt neben dem Telnet-Server eine HTML-Seite mit Statusinformationen über das Messgerät zu Verfügung, die mit Hilfe des http-Protokolls über jeden Webbrowser abgerufen werden kann. nEine sehr hilfreiche Funktion bei der Einrichtung und der Überwachung des VLM502 mit Ethernet-Schnittstelle ist die Suche der im Netzwerk vorhandenen Messgeräte über einen festgelegten UDP-Broadcast.

### Kommunikation

- Einstellungen der internen seriellen Schnittstelle VLM502 (S2)
  - Serielle Schnittstelle SO2 des VLM muss auf festgelegte Parameter eingestellt sein
  - Parameter: *SO2Interface 115200 X N D*
  - Für fortlaufende Datenausgabe siehe Der Befehl *SO2ON*
- UDP
  - Suchen von Geräten im Netzwerk per Broadcast-Telegramm
  - Auslesen von Gerätetyp, Seriennummer, IP-Adresse und Verbindungsstatus
  - Listen-Port im VLM502 = 33300
  - Erkennungszeichen für ASTECH-Geräte = 0x05
  - Antwortdaten: Typ, Version, Seriennummer, IP-Adresse, MAC-Adresse, Verbindungsstatus
- TELNET
  - Verbindungsorientierte 8Bit-ASCII-Kommunikation über TCP/IP
  - Verbindungsaufbau vom Client ausgehend, Listen-Port = 23
  - Befehlssyntax wie auf serieller Schnittstelle
  - Nutzung von herkömmlichen Telnet-Client-Programmen möglich (z.B. Ethertool, Hyperterm)
  - Max. eine Verbindung pro Zeit
- HTTP
  - Statusinformationen über HTTP (Port 80) per Browser abrufbar
  - IP-Adresse des VLM502 über http:// anwählen
  - VLM502 antwortet mit HTML-Seite

<b>Sensor Page</b>		
Type:	VLM500A V1.06	
S/N:	0500/0010/15	
IP Address:	192.168.0.52	
Subnet Mask:	255.255.255.0	
MAC Address:	00-14-11-84-E7-7B	
Ethernet Software and Firmware:	1.0 / 1.06	
Sensor Page:	V1.1	
Make a connection to the Telnet server on port 23. Use the commands from the sensor manual or enter the configuration mode by typing a hash (#).		

Abbildung 13: HTML-Statusseite

## Konfiguration

Die Konfiguration des IFFE erfolgt in einem separaten Konfigurationsmodus. Schnittstellenspezifische Parameter wie die zu verwendende IP-Adresse oder die Subnetzmaske können darin über einfache Kommandos geändert werden. Es ist außerdem möglich, die eingestellten Parameter mit Hilfe eines Passwortes gegen unbefugten Zugriff zu schützen.

Tabelle 20: Technische Daten des IFFE

<b>Netzwerk-Typ</b>	<b>FastEthernet 10BaseT/100BaseTX</b>
Anschluss	Rundsteckverbinder M12, 4-polig, D-kodiert Binder Serie 715
Protokolle	TCP/IP, Telnet, UDP, http
Funktionen	Auto-MDI/MDI-X, Auto-Negotiation (Full-duplex and Half-duplex)

Tabelle 21: Anschlussbelegung Ethernet

Pin	Ethernet
1	T+
2	R+
3	T-
4	R-

Eine IFFE-Karte kann in den Slot 3 eingesetzt werden.

Tabelle 22: IFFE

Signal	Anschluss
	Slot 3
T+	37
R-	36
T-	35
R+	34

## 6.12 ILBC – Interface Light Barrier Control

Das VLM502 kann mit dem Lichtschrankencontroller LBC9-CA verbunden werden. An das LBC9-CA können bis zu neun Lichtschranken (1x Startlichtschranke, 8x Stoppllichtschranke) angeschlossen werden. Damit sind sehr genaue Längenmessungen auch bei größeren Längen möglich. Weitere Informationen zum Lichtschrankencontroller können der LBC9-CA Dokumentation entnommen werden.

Das LBC9-CA gibt BCD-kodiert die Nummer der Stoppllichtschranke und ein Triggersignal aus. Damit diese Informationen weiter verarbeitet werden können, muss eine ILBC-Interfacekarte in das VLM502 eingesetzt werden. Diese stellt fünf Eingänge zur Verfügung, die die Signale vom LBC9-CA verarbeiten. Eine ILBC-Karte kann entweder in dem Slot 4, 5 oder 6 im VLM eingesteckt werden.

**Tabelle 23: ILBC**

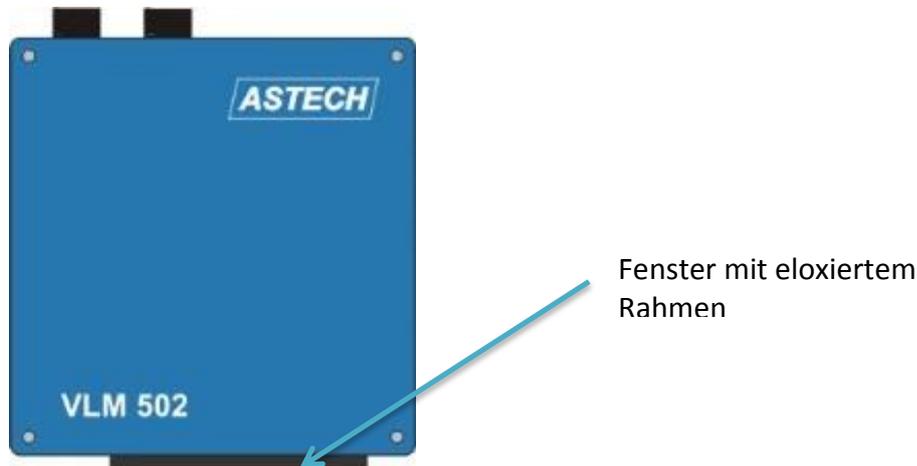
Signal	Anschluss		
	Slot 4	Slot 5	Slot 6
TRI	31	23	15
LBO	30	22	14
LB1	29	21	13
LB2	28	20	12
LB3	27	19	11
GND	26	18	10

Das Prinzip der Längenmessung (bei einer Einzelteilmessung) mit dem LBC9-CA beruht auf einer reduzierten Gesamtlängenmessung. Mit Hilfe der Lichtschranken kann die erforderliche Längenmessung des VLM verkürzt und der Messfehler damit reduziert werden. Dies setzt jedoch die Kenntnis der Abstände der Lichtschranken (jeweils Stoppllichtschranke zur Startlichtschranke) voraus. Diese Abstände werden mit den *LBCDx* – Befehlen (8.10, Befehle für den Lichtschrankencontroller LBC9-CA) im VLM programmiert und bei einer Längenmessung zu der eigentlichen (verkürzten) Längenmessung addiert und an die entsprechenden Schnittstellen als Längenwert ausgegeben.

## 7 Wartung

### 7.1 Fenster

Das VLM502 arbeitet optisch. Es ist darauf angewiesen, das Messobjekt zu sehen. Deswegen ist es notwendig, die Fenster regelmäßig zu kontrollieren und gegebenenfalls zu reinigen. Die Reinigung sollte mit einem weichen fusselfreien Lappen und einem handelsüblichen Glasreiniger erfolgen.



**Abbildung 14: Fenster des VLM502**

Ein beschädigtes Fenster ist auszuwechseln. Dazu ist das Gerät von der Anlage zu demontieren und zu reinigen. Der Fensterwechsel darf nur in einer sauberen Umgebung erfolgen. Die sechs Innensechskantschrauben (Schlüsselweite 2,0 mm) sind zu lösen. Das Fenster kann mit einem flachen Schraubendreher von der Dichtung abgehoben werden. Sowohl die Fensterinnenseite als auch die Linsen dürfen nicht berührt werden! Das neue Fenster (Artikelnummer siehe Tabelle im Anhang) ist mit den sechs Schrauben wieder zu befestigen.

**Tabelle 24: Bezeichnung für Ersatzfenster**



Verwenden Sie nur originale Ersatzfenster sowie die Originaldichtung und die Originalschrauben.

Bei Bedarf kann das VLM502 mit verschiedenen Spezialgläsern (hoher Transmissionsgrad, IR-Reflektion, erhöhte Temperaturbeständigkeit, Resistenz gegen Öle, Benzin und Kerosin) ausgerüstet werden.

Ebenfalls stehen spezielle Kunststofffenster zur Verfügung, die auf Grund ihrer Bruchsicherheit beispielsweise in Bereichen der Lebensmittelindustrie eingesetzt werden können.

## 7.2 Beleuchtung

### Leuchtmittel LED

Im VLM502 wird eine spezielle LED mit hoher Lichtausbeute verwendet. Die Helligkeit nimmt mit der Betriebsdauer ab. Der Hersteller gibt einen durchschnittlichen Abfall auf 70 Prozent der Ursprungshelligkeit nach 50.000 Stunden bei 80 °C Chiptemperatur an.

Die eigentliche LED ist auf einem Aluminiumblock justiert und fixiert. Der Block wird im VLM502 durch zwei Pass-Stifte geführt und mit einer Innensechskantschraube (3 mm) gehalten. Die elektrische Kontaktierung erfolgt über einen Anschlussklemmblock. Dadurch ist ein Austausch schnell und einfach möglich.

### Allgemeine Hinweise

Die Lichtquelle ist über einen Händler oder direkt vom Hersteller bezogen werden. Die Artikelnummer ist im Gehäusedeckel des VLM502, auf der Verpackung der Lichtquelle und im Anhang (siehe Kapitel 10.8, Artikelnummern) zu finden. Die Hinweise zum Wechsel der Lichtquelle sind unbedingt zu beachten.



Nicht eingebaute Lichtquellen sind sehr empfindlich. Bitte behandeln Sie diese mit äußerster Sorgfalt. Die Linse darf nicht berührt oder beschädigt werden!

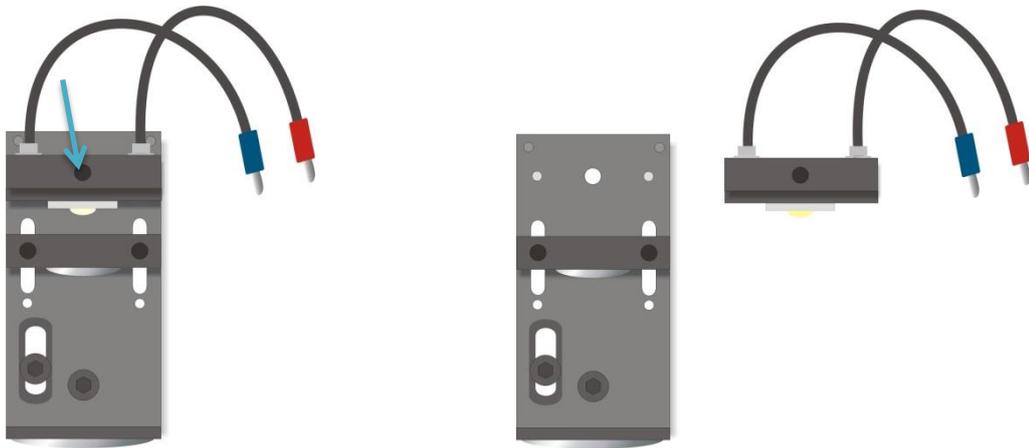
Neue Lichtquellen dürfen nur in der Originalverpackung des Herstellers gelagert werden. Nehmen Sie die Lichtquelle erst direkt vor dem Einbau aus der Verpackung.



Bitte beachten Sie, dass bei geöffnetem Deckel die Bauteile auf den Leiterplatten nicht beschädigt werden. Es darf kein Schmutz ins Gerät eindringen!

### **Hinweise zum Wechsel der LED-Lichtquelle**

1. Vor dem Wechseln der Lichtquelle ist das Gerät von außen zu säubern. Bei sehr widrigen Umgebungsbedingungen sollte das Gerät vor dem Wechseln der Lichtquelle aus der Anlage genommen werden, um den Wechsel an einem sauberen Ort durchführen zu können.
2. Nach der Trennung des Gerätes von der Stromversorgung werden die vier Innensechskantschrauben gelöst und der Gehäusedeckel des VLM502 wird abgenommen.
3. Die zwei Steckverbinder und die Innensechskantschraube (siehe Pfeil) sind zu lösen. Anschließend kann der alte Block entnommen werden.
4. Der neue Block ist vorsichtig einzusetzen, er darf nicht verkantet werden! Das Glas der neuen Lichtquelle darf nicht berührt werden!
5. Anschließend ist die Inbusschraube festzuziehen und die Steckverbinder sind bis zum Anschlag zusammenzustecken sodass die Kontakte komplett durch die Schutzkappen isoliert sind. Die Kabel dürfen nicht im optischen Pfad der Beleuchtungseinheit liegen!
6. Das Gerät ist sachgemäß zu schließen und danach ist die Verbindung zur Stromversorgung wieder herzustellen.



Beleuchtungseinheit mit montierter LED und Befestigungsschraube (Pfeil)

Beleuchtungseinheit mit demontierter LED

**Abbildung 15: Wechsel der Lichtquelle**

## 8 Programmierung

### 8.1 VLMTTool

Zur Programmierung wird eine Programmierschnittstelle des VLM502 genutzt. Hierfür ist über ein Schnittstellenkabel die Schnittstelle des Gerätes mit einer seriellen oder USB Schnittstelle eines Windows PCs zu verbinden. Im Handbuch wird im Folgenden von der Programmierung über die erste serielle Schnittstelle des VLM502 ausgegangen. Alternativ hierzu kann aber auch die zweite serielle Schnittstelle genutzt werden. Diese ist gegenüber der ersten Schnittstelle gleichberechtigt und hat denselben Funktionsumfang, nur das Firmware-Update ist nicht möglich. Lediglich die Befehle wie *SO1On* müssen auf *SO2On* angepasst werden. Um die zweite Schnittstelle zu nutzen, muss eine optionale Interfacekarte mit RS-232, USB oder Ethernet installiert sein.

Installieren Sie das Programm VLMTTool für Windows (für XP bis Windows 10) von dem im Lieferumfang enthaltenen USB-Stick oder aus dem Internet: <http://astech.de/download.html>. Das Programm startet mit 9600 Baud, keiner Parität und mit XON/XOFF-Software-Protokoll (9600, 8N1, XON/XOFF).

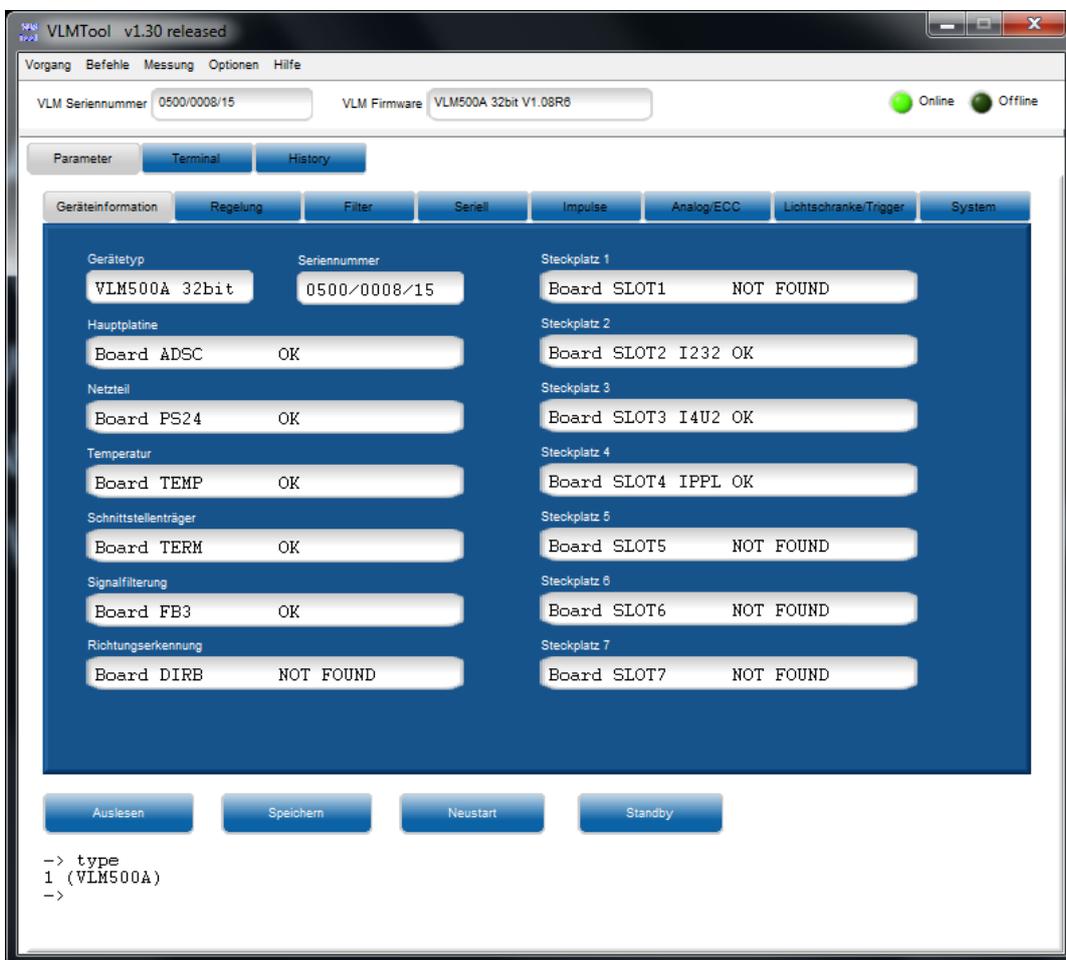


Abbildung 16: Programm VLMTTool

Wenn die Einstellung der seriellen Schnittstelle mit der des Terminalprogramms übereinstimmt, werden die Seriennummer und die Firmware-Version oben im Programmfenster angezeigt.

Die Verbindung zum Gerät ist hergestellt und die Programmierung kann beginnen. Die Eingabe der Befehle kann über die Parametermaske oder über die Terminalfunktion des VLMTTools erfolgen. Nähere Informationen zur Bedienung des VLMTTool können der entsprechenden Dokumentation entnommen werden.

## 8.2 Befehlseingabe

Es sind so viele Zeichen einzugeben, bis die Syntax eindeutig ist. In der folgenden Befehlsdokumentation sind mindestens für einen Befehl einzugebenden Zeichen fett gedruckt.

Das VLM502 unterscheidet bei den Kommandos nicht zwischen Klein- und Großbuchstaben. Parameter werden durch Leerzeichen getrennt. Zur Trennung von Vor- und Nachkommastellen dient der Dezimalpunkt. Bei der Eingabe von Befehlen ohne Parameter, wird der aktuelle Wert dieses Parameters angezeigt. Im Anhang sind alle hier beschriebenen Befehle noch einmal aufgelistet (siehe Kapitel 10.1). Die dort angegebene Voreinstellung kann ab Werk gegebenenfalls schon angepasst worden sein.



Während des Abarbeitens der Befehle ist die Datenübertragung an der jeweiligen seriellen Schnittstelle gestoppt! Dieser Zustand wird durch die gelbe BUSY-LED signalisiert.

Wurden die geänderten Parameter nicht mit dem Befehl *Store* abgespeichert, gehen Sie beim Ausschalten des Gerätes verloren.

## 8.3 Allgemeine Befehle

### Der Befehl *Amax*

Der Befehl dient der Einstellung des Parameters für die maximal zulässige Beschleunigung mit der das VLM Geschwindigkeiten verarbeiten kann. Für die Tracking Modi 5 und 6 ist der Wert von Bedeutung.

Syntax: **Amax** [f] (f = 0.0 ... 10.0 oder 0) Einheit: m/s<sup>2</sup>

### Der Befehl *Average*

Der Befehl dient zum Einstellen der Mittelungszeit für die Geschwindigkeits- und Messratenberechnung. Die interne Berechnung der Länge ist unabhängig von der eingestellten Mittelungszeit! In der durch *Average* festgelegten Zeit werden alle anfallenden Signale (Bursts) zu einem Mittelwert verdichtet. Der Mittelwert kann dann an die jeweiligen Schnittstellen ausgegeben werden. Der Befehl ohne Parameter zeigt die Mittelungszeit an.

Der Wert sollte so groß gewählt werden, wie es die Prozessdynamik zulässt. Übliche Werte sind 5 bis 50 ms .

Ein zu langes *Average* führt zu einer verzögerten Reaktion auf Geschwindigkeitsänderungen. Bei sehr starken Geschwindigkeitsänderungen kann es in seltenen Fällen zu Signalausfällen kommen. Ist *Average* zu kurz, schwankt der gemessene Wert hingegen stärker, z.B. sind Vibrationen vom Messobjekt oder Messgerät im Signalverlauf sichtbar.

Syntax: **Average** [f] (f = 0.2 ... 10000 oder 0 für externen Takt) Einheit: ms

Weiterhin bietet der Parameter *Window* (siehe Seite 49) eine gleitende Mittelung über 2 bis 32 Werte. Mit *Window 1* wird die gleitende Mittelung ausgeschaltet.

### Differenzgeschwindigkeitsmessungen

Werden z.B. zwei oder mehrere VLM502 mit demselben Takt angesteuert, ist es möglich, hochgenaue und dynamische Differenzgeschwindigkeitsmessungen durchzuführen.

Dazu erlaubt *Average 0* die Synchronisation des Mittelungsprozessors und damit des gesamten Systems durch ein externes Signal. Dazu ist am Triggereingang (TRI1) ein Takt von 30 Hz bis 500 Hz einzuspeisen. Der

Parameter *Average* ist auf 0 und der Wert für *Trigger* (siehe Seite 47, Der Befehl *Trigger*) ist gleichfalls auf 0 zu setzen.

Die Befehle *PO1SYNC 1*, *SO1SYNC 1* usw. erlauben die Konfiguration der extern synchronisierten Ausgabe des Geschwindigkeitswertes.

Folgende Bedingungen sind einzuhalten:

- Die Parametrierung der Geräte ist gleich. Die Geräte sind in gleicher Bewegungsrichtung montiert und werden mit einem hochauflösendem Impulsausgang (Erweiterungskarte IP5V oder IPPP) oder einer schnellen seriellen Ausgabe ausgestattet.
- Bei einer seriellen Übertragung ist eine externe Synchronisation zwingend erforderlich.
- Eine notwendige Richtungsumschaltung erfolgt durch ein externes Signal ( $Direction \leq 2$ ).

### Programmierbeispiel mit Impulsausgabe IP5V für eine Differenzmessung

<i>Average 0</i>	(externe Synchronisation)
<i>Window 8</i>	(8 Fenster)
<i>Trigger 0</i>	(H-aktiv)
<i>Direction 1</i>	(Geräte entgegen der Bewegungsrichtung montiert)
<i>Minrate 10</i>	(Programmierung Überwachungsausgang)
<i>PO1On1</i>	(hochauflösender Impulsausgang 1 eingeschaltet)
<i>PO1Factor 10</i>	(Faktor 10 Impulse/mm für Impulsausgang 1)
<i>PO1Output 1</i>	(Aktualisierung der Impulsausgabe triggersynchron)

Der 24-Volt-Takt am Eingang 'TRI1' gestattet eine maximale Synchronisationsfrequenz von 500 Hz (2 ms). Eine Taktfrequenz zwischen 100 bis 300 Hz wird empfohlen. Der Ausgang 'STATUS' wird als Überwachungsausgang genutzt und durch den Parameter *Minrate* (siehe Seite 42, Der Befehl *Minrate*) gesteuert. Alle weiteren nicht benötigten Ausgänge sind abzuschalten.

### Der Befehl *Calfactor*

Mit diesem Befehl ist es möglich, einen Kalibrierfaktor von Hand einzugeben bzw. diesen anzuzeigen. Der Wert des Kalibrierfaktors liegt üblicherweise nahe Eins. Die Werkseinstellung beträgt 1.000000. Die Verwendung des Kalibrierfaktors zur Skalierung eines Ausgabekanal ist nicht zulässig. Hierfür sind die jeweiligen Parameter der jeweiligen Schnittstellen zu nutzen.

Syntax: **Calfactor** [f] (n = 0.950000 ... 1.050000)

Berechnung des Kalibrierfaktors aus der vom VLM502 angezeigten Länge bzw. Geschwindigkeit und den tatsächlichen Werten:

$$\text{NeuerKalibrierfaktor} = \text{AlterKalibrierfaktor} * \frac{\text{TatsächlicherWert}}{\text{AngezeigterWert}}$$

### Der Befehl *Clock*

Mit *Clock* wird die Uhrzeit der Echtzeituhr angezeigt und gestellt. Die Eingabe der Sekunden ist hierbei optional. *Clock* ohne Parameter gibt die Uhrzeit im Format hh:mm:ss aus.

Syntax: **Clock** [hh:mm:[ss]]

### Der Befehl *Controlhold*

Der Befehl erlaubt das Einfrieren der Regelkreise zur Anpassung an die Helligkeit der Materialoberfläche in Abhängigkeit des Triggerzustandes (siehe Seite 47, Der Befehl *Trigger*). Es gibt verschiedene Anwendungsgebiete:

#### Beispiel Einzelteilmessung

Bei *Controlhold 1* werden die Regelkreise für die Zeit gesperrt, in der sich kein Teil im Messfenster befindet (Trigger inaktiv), d.h. die am Ende eines Teiles gültigen Werte für Belichtungszeit und Beleuchtungshelligkeit werden bis zum Anfang des nächsten Teiles gehalten. Haben die einzelnen Teile verschiedene Farben bzw. Oberflächeneigenschaften, sollte *Controlhold* ausgeschaltet werden.

Syntax: **Controlhold** [n] (n=0 – aus, 1 – ein)

### Der Befehl *Date*

Mit *Date* wird das Datum der Echtzeituhr angezeigt und gestellt. *Date* ohne Parameter gibt das Datum im Format dd.mm.yy aus.

Syntax: **Date** [dd.mm.yy]

### Der Befehl *Direction*

Mit diesem Befehl wird die Quelle für die Richtungsumschaltung festgelegt. Wenn die Bewegungsrichtung des Messobjekts und die am Gerät durch einen Pfeil in Richtung Plus (+) angegebene Richtung übereinstimmen, so ist dies als vorwärts definiert. Bei Geräten ohne die optionale Richtungserkennung ist *Direction* a nicht zulässig!



Bei falsch eingestellter Richtung kommt es zu fehlerhaften Messungen. Der Fehler kann mit wachsender Geschwindigkeit steigen!

Syntax: **Direction** [n] (n = 0 ... 3, a)

**Tabelle 25: Richtungseinstellung**

n	Bedeutung
0	Vorwärts
1	Rückwärts
2	Extern an 'DIR' -40 bis 0,3 mA: vorwärts +5 bis +40 mA: rückwärts
3	Extern an 'DIR' -40 bis 0,3 mA: rückwärts +5 bis +40 mA: vorwärts
a	Automatisch, doppelte Gitterkonstante (nur Geräte mit Richtungserkennung, optional)

### Der Befehl *Error*

Mit dem Befehl werden die letzte fünf aufgetretene Fehlercodes (siehe Kapitel 10.3, Fehlermeldungen) angezeigt. Der Code 'E00 No ERROR' heißt, dass keine Fehler aufgetreten sind. Kritische Fehler werden nach dem Aufruf des Befehls aus der Liste entfernt. Hingegen werden fatale Fehler ab 'E40' gespeichert, da hierbei das Gerät repariert werden muss bzw. ein Eingriff des Anwenders notwendig ist.

Syntax: **Error**

## Der Befehl *Errorlevel*

Der Befehl ändert das Schaltverhalten des Fehlerausgangs 'ERROR'.

Syntax: **Errorlevel** [n] (0, 1)

0 = 'ERROR' aktiv (durchgeschaltet) wenn Gerät OK, passiv (offen) bei fatalen Fehlern

1 = 'ERROR' aktiv bei fatalen Fehlern, passiv wenn Gerät OK

Ist das VLM502 ausgeschaltet ist der Ausgang 'ERROR' immer passiv (offen).

## Der Befehl *Fmax*

Dieser Befehl gibt die maximal zulässige Messfrequenz des VLM502 aus. Der Wert dient lediglich der Information und wird aus *Vmax* und weiteren Parametern berechnet.

Syntax: **Fmax**

## Der Befehl *Help*

Durch den Befehl wird ein Hilfetext ausgegeben, in dem die Befehle aufgelistet und kurz kommentiert sind. Die Ausgabe erscheint seitenweise und kann mit 'Escape' (ESC) abgebrochen werden, mit jeder anderen Taste wird die Ausgabe fortgesetzt.

Syntax: **Help** oder **?**

## Der Befehl *Holdtime*

Kommt es zu Signalausfällen während eines Messvorgangs, kann mit diesem Befehl eine Zeitdauer angegeben werden, in der der zuletzt erfasste Geschwindigkeitswert auf den entsprechenden Schnittstellen gehalten wird. Fällt das Signal länger als *Holdtime* aus, wird Null ausgegeben. Ein zweiter optionaler Parameter dieses Befehls ermöglicht die Angabe einer Reaktionszeit [n2]. Bei Verwendung der Reaktionszeit schaltet STATUS bereits nach *Holdtime* verkürzt um die Reaktionszeit [n2]. Dies wird durch die rote Signal-LED angezeigt. Dies erlaubt es einer via STATUS angeschlossenen Anlage (z.B. SPS) zu reagieren ehe *Holdtime* tatsächlich abgelaufen ist.



Der Wert für *Holdtime* sollte normalerweise größer oder gleich *Average* gewählt werden. Übliche Werte für *Holdtime* sind 50 ms bis 1000 ms.

Bei Nutzung der internen Längenmessung muss *Holdtime* kleiner als der minimale zeitliche Abstand von zwei Einzelteilen sein!

Der Wert für *Holdtime* [n1] muss größer als die Reaktionszeit [n2] sein.

Syntax: **Holdtime** [n1] [n2] (n1 = 10 ... 65535) Einheit: ms

(n2 = 9 ... 65534) Einheit: ms

## Der Befehl *Info*

Mit diesem Befehl wird die Geräteauschrift mit Softwareversion und Seriennummer, wie nach dem Einschalten des Gerätes, angezeigt. Um weitere Informationen über gefundene Baugruppen (beginnen mit Board) anzeigen zu lassen, muss der Befehl *Post* (siehe Seite 43, Der Befehl *Post*) verwendet werden.

Syntax: **Info**

## Der Befehl *Minrate*

Die Messratenüberwachung wird mit dem Befehl *Minrate* und einem Parameter größer 0 aktiviert. *Minrate* ohne Parameter liest den eingestellten Wert aus.

Wird die eingestellte Messrate unterschritten, leuchtet die Signal-LED rot und der Ausgang 'STATUS' wird geöffnet.

Mit dem Befehl *Minrate* kann zum Beispiel eine Verschmutzungskontrolle der Fenster programmiert werden. Sinnvolle Werte für *Minrate* sind 5 bis 20. Die Überwachung der Messrate erfolgt jeweils nach der, durch den Befehl *Average*, eingestellten Zeit. Bei niedrigen Geschwindigkeiten sollte *Average* nicht zu klein gewählt werden. Zu beachten ist, dass auch bei Materialstillstand bzw. wenn sich kein Material im Messfenster befindet, der Ausgang 'ERROR' geöffnet ist und die Signal-LED rot leuchtet.

Bei Einschalten der ECC-Steuerung (siehe Seite 53, Der Befehl *ECCOn*) ist die Messratenüberwachung mit *Minrate* deaktiviert.

Syntax: ***Minrate*** [n]                    (n = 0 - aus, 1 ... 99 - ein)

## Der Befehl *Mode*

Mit diesem Befehl wird die interne Signalverarbeitung des VLM502 umgeschaltet. Zu beachten ist, dass sich bei *Mode 1* der Geschwindigkeitsbereich und die technischen Daten ändern.

Die Verwendung des *Mode 1* kann sinnvoll sein, um die optische Auflösung des Gerätes an die Oberflächenstruktur des Messobjektes anzupassen. So kann bei groben Strukturen (z.B. rauer Stahl, Holz, Papier) eine höhere Signalrate erreicht werden. Bei höheren Geschwindigkeiten sind sie teils zwingend erforderlich.

Syntax: ***Mode*** [n]                    (n = 0 - Einfach-Gitter, 1 - Zweifach-Gitter)

## Der Befehl *Number*

Der Objektzähler dient bei der Messung von Einzelteilen zur Teilezählung.

Bei Eingabe eines Parameters wird der der Objektzähler auf den Wert n gesetzt. Ohne Zusatz wird der aktuelle Zählerstand ausgegeben. Das Ausschalten des Gerätes setzt den Zähler auf null. Jedes Trigger-Ereignis erhöht den Objektzähler um Eins (siehe Seite 47, Der Befehl *Trigger*).

Syntax: ***Number*** [n]                    (0 ... 65535)

## Der Befehl *Parameter*

Listet die aktuelle Einstellung aller Parameter auf. Mit dem Parameter 'C' werden nur die allgemeinen Parameter ausgegeben.

Syntax: ***Parameter*** [c]

## Der Befehl *Post*

Der Befehl *Post* (power-on-self-test) startet einen Selbsttest des Gerätes und zeigt die gefundenen Baugruppen an. Die grundlegenden Boards werden immer aufgeführt und im Falle eines Fehlers als 'Board xxxxx NOT FOUND' dargestellt. Optionale Bestückungen hingegen werden nur angezeigt, wenn eine fehlerfreie Kommunikation mit dieser Baugruppe hergestellt werden konnte. *Post D* gibt eine Übersicht aller Hardwareoptionen aus.

```
-> post
Board ADSC          OK
Board PS24          OK
Board TEMP          OK
Board TERM          OK
Board SLOT1 IO5V   OK
Board SLOT2 I232   OK
Board SLOT3 IUSB   OK
Board SLOT4 IP5V   OK
Board SLOT5 IP5V   OK
Board SLOT7 IA04   OK
```

**Abbildung 17: Bildschirmausschrift Befehl Post**

Syntax: **Post** [c]

### Der Befehl *REM*

Alle folgenden Zeichen werden ignoriert. *REM* dient zum Einfügen von Kommentarzeilen in Parameterdateien, die zur Programmierung des VLM502 gesendet werden können.

Die gleiche Wirkung wie *REM* haben die Zeichen ';' (Semikolon), 'S/N' und '->'. Dadurch ist es möglich, die mit dem Befehl *Parameter* ausgelesene Parametereinstellung, wieder an das Gerät zurückzusenden.

Syntax: **REM** [s]

### Der Befehl *Seltrigger*

Mit diesem Befehl wird der Standbyeingang als zweiter Triggereingang eingestellt.

Syntax: **Seltrigger** [n] (n = 0 - aus, 1 - ein)

### Der Befehl *Serialnumber*

Mit diesem Befehl wird die Seriennummer des Gerätes angezeigt.

Syntax: **Serialnumber**

### Der Befehl *SID*

Dieser Befehl zeigt an, welche serielle Schnittstelle gerade zur Eingabe verwendet wird (1 für S1, 2 für S2).

Syntax: **SID**

### Der Befehl *Signalerror*

Mit diesem Befehl wird die Fehlerbehandlung bei Signalausfällen während einer aktiven Längenmessung oder Kalibrierung beeinflusst.

Tritt während der laufenden Längenmessung ein Signalausfall auf, wird bei eingeschalteter Fehlerbehandlung ein kritischer Fehler generiert (siehe Kapitel 10.3, Fehlermeldungen).

Während der Kalibrierung (siehe Seite 70, Der Befehl *Calibrate*) führt der Parameter 1 dazu, dass nach einem Signalausfall ein Fehler ausgegeben und die Geschwindigkeits- oder der Längenkalibrierung abgebrochen wird.

Syntax: **Signalerror** [n] (n = 0 - aus, 1 - ein)



## Der Befehl *Tracking*

Der Befehl *Tracking* legt die Art der Anpassung der Signalverarbeitung an die aktuelle Geschwindigkeit fest.

Syntax: ***Tracking*** [n] (n = 0 ... 6, Standard ist 2)



Für die korrekte Funktion des Messgerätes ist zu beachten, dass die Richtung über den Befehl *Direction* und die maximale Anlagengeschwindigkeit über den Befehl *Vmax* richtig eingestellt werden.

Der Standard ist *Tracking 2*. **Dieses *Tracking 2* ist für nahezu alle Messaufgaben geeignet** und ist im Zweifelsfall zu wählen. Für spezielle Anwendungen entnehmen Sie bitte der Tabelle die Einstellung für *Tracking*.

**Tabelle 26: Parameter für *Tracking***

n	Bedeutung	Typische Anwendung
0	Breitbandige Signalverarbeitung	<u>Sonderanwendungen</u> , z.B. Messung mit extrem hoher Beschleunigung
1	Folgt der Geschwindigkeit ab $V_{max} / 8$ , bis dahin breitbandig	<u>Kontinuierliche Messung mit sehr hoher Beschleunigung aus Null</u> (Messobjekt beschleunigt sehr schnell aus Null; nur für spezielle Bearbeitungsanlagen)
2	Folgt der Geschwindigkeit ab Null	<u>Einzelteilmessung oder kontinuierliche Messung aber mit normaler oder geringer Beschleunigung aus Null</u> <b>Für die meisten Messaufgaben geeignet</b> (Messobjekt fährt mit Geschwindigkeit größer Null ein oder beschleunigt aus Null)
3	Folgt der Geschwindigkeit ab $V_{max} / 8$ , zusätzliche Suchfunktion für schlechte Signale	<u>Kontinuierliche Messung für strukturarme, nichtmetallische Oberflächen mit sehr hoher Beschleunigung aus Null</u> (nur für spezielle Bearbeitungsanlagen für nichtmetallische Oberflächen)
4	Folgt der Geschwindigkeit ab Null, zusätzlich Suchfunktion für schlechte Signale	<u>Kontinuierliche Prozesse für strukturarme, nichtmetallische Oberflächen mit oder ohne Start aus Null</u> (Messobjekt fährt mit Geschwindigkeit größer Null ein oder beschleunigt langsam aus Null; z.B. Bandanlagen für Kunststoffe und beschichtete Materialien, Umwickler für Papier oder Extruder)
5	Wie <i>Tracking 1</i> . Zusätzlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>- erfolgt eine dynamische Anpassung der Anzahl der Mindestperioden für einen gültigen Burst <sup>1)</sup></li> <li>- erfolgt eine Vergrößerung der Bandbreite wenn Holdtime beginnt abzulaufen <sup>2)</sup></li> <li>- erfolgt die Anwendung von weicheren Epsilon-Werten im unteren Geschwindigkeitsbereich <sup>3)</sup></li> </ul>	<u>Kontinuierliche Messung mit extrem hohen Beschleunigungen und Verzögerungen</u> (Messobjekt verzögert sehr schnell aus Null; nur für spezielle Bearbeitungsanlagen)
6	Wie <i>Tracking 2</i> . Zusätzlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>- erfolgt eine dynamische Anpassung der Anzahl der Mindestperioden für einen</li> </ul>	<u>Einzelteilmessung oder kontinuierliche Messung aber mit extremen Beschleunigungen und Verzögerungen</u>

n	Bedeutung	Typische Anwendung
	gültigen Burst <sup>1)</sup>	(nur für spezielle Bearbeitungsanlagen)
-	erfolgt eine Vergrößerung der Bandbreite wenn Holdtime beginnt abzulaufen <sup>2)</sup>	
-	erfolgt die Anwendung von weicheren Epsilon-Werten im unteren Geschwindigkeitsbereich <sup>3)</sup>	

<sup>1)</sup> diese Maßnahme wird angewendet, wenn der Parameter *Permin* (siehe Seite 73) entsprechend gesetzt ist

<sup>2)</sup> diese Maßnahme wird angewendet, wenn der Parameter *AMAX* (siehe Seite 39) gesetzt ist

<sup>3)</sup> diese Maßnahme wird angewendet, wenn der Parameter *Epsilon* (siehe Seite 71) entsprechend gesetzt ist

### Der Befehl *Trigger*

Der Befehl *Trigger* dient zur Festlegung der Art des Triggersignals in Zusammenhang mit einer Längenmessung. Bei jedem Trigger-Ereignis wird der Objektzähler um Eins erhöht (siehe Seite 43, Der Befehl *Number*).

Syntax: **Trigger** [n] (n = 0 ... 5)

Tabelle 27: Triggertyp

n	Trigger-Ereignis bei	Strompegel am Eingang	Verwendung
0	H-Pegel	high: +5 bis +40 mA	Einzelteilmessung
1	L-Pegel	low: -40 bis +0,3 mA	Einzelteilmessung
2	L/H-Flanke	low/high-Flanke	kontinuierliche Messung
3	H/L-Flanke	high/low-Flanke	kontinuierliche Messung
4	AND-Funktion	high: +5 bis +40 mA	Einzelteilmessung mit 2 Lichtschranken
5	AND-Funktion, invertierte Pegel	low: -40 bis +0,3 mA	Einzelteilmessung mit 2 Lichtschranken

Einzelteil:

Geht das Signal auf den aktiven Pegel, wird die Längenmessung gestartet und beim nächsten Pegelwechsel gestoppt.

Kontinuierliche Messung:

Es wird kontinuierlich gemessen. Eine Trigger-Flanke stoppt die Messung und löst gleichzeitig die nächste Messung aus.

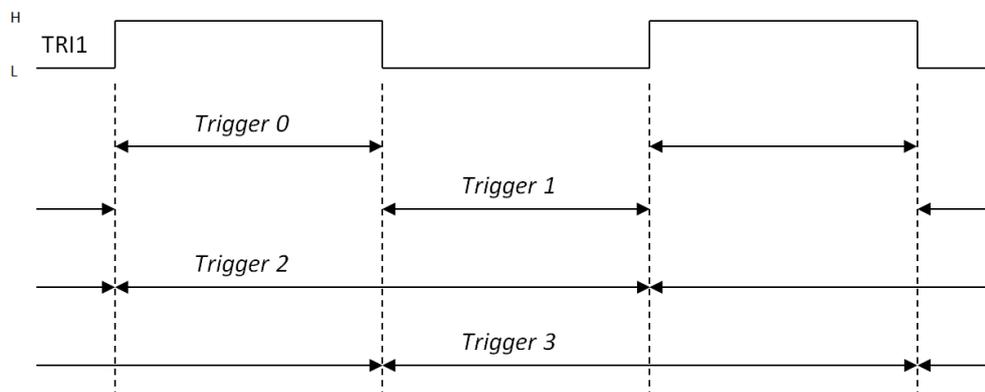


Abbildung 19: Aktive Längenmessung bzw. aktives Triggersignal in Abhängigkeit vom Befehl *Trigger*

Gleichzeitig mit einem Stopp der Längenmessung wird bei triggersynchroner Ausgabe der betroffene Ausgabekanal aktualisiert (siehe Befehle *AOSync*, *PO1Sync*, *PO2Sync*, *PO3Sync*, *SO1Sync* und *SO2Sync*).

#### Lichtschrankencontroller-Funktion für Einzelteilmessung mit zwei Lichtschranken:

Um zwei Lichtschranken direkt am VLM502 betreiben zu können, muss der Parameter Seltrigger auf 1 gestellt werden. Die integrierte Lichtschrankencontroller-Funktion erzeugt durch die Kombination von zwei Lichtschrankensignalen (LS) ein Triggersignal zur Steuerung der Längenmessung von Einzelobjekten. Durch die logische Verknüpfung von Pegel- und Flankenerkennung wird eine störsichere Arbeitsweise garantiert. Die Messobjekte müssen größer sein als der Lichtschrankenabstand und sich immer von Stopp- (LS TRI1) zu Start-Lichtschranke (LS TRI2) bewegen. Das VLM502 muss zwischen beiden Lichtschranken positioniert werden. Der Abstand der beiden Lichtschranken zueinander, ist dem gemessenen Längenwert hinzu zu addieren (siehe Seite 56 Der Befehl *SO1Format*).

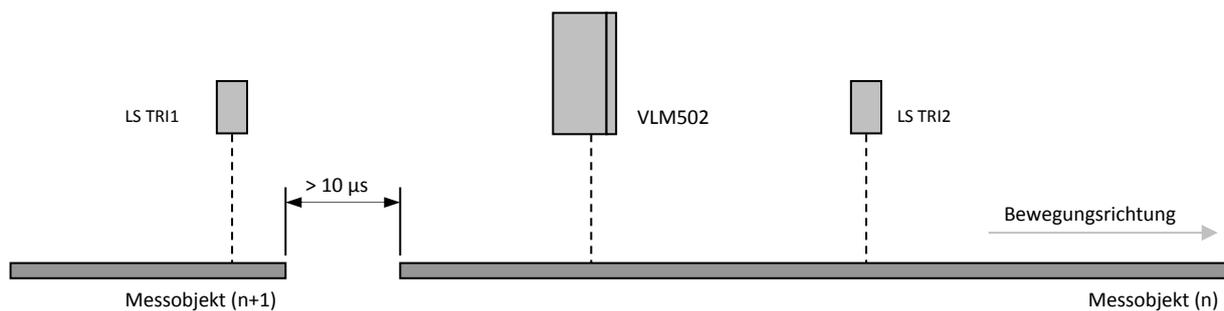


Abbildung 20: Einzelteilmessung mit VLM502 und zwei Lichtschranken

Tabelle 28 zeigt die komplette Zustandsübersicht für die Triggereinstellung 4. Sollte *Trigger* auf 5 eingestellt sein, so sind alle Pegel dieser Tabelle zu invertieren.

Tabelle 28: Logik-Zustandsdiagramm des Lichtschrankencontrollers bei Trigger 4

Zustand	Stopp LS (TRI1)*	Start LS (TRI2)*	Voraussetzung	Aktion
1	L	L	-	-
2	L → H	L	-	-
3	H	L	-	-
4	H	L → H	Zustand 3	Start der Längenmessung
5	H	H	Zustand 4	Längenmessung läuft
6	H → L	H	Zustand 5	Stopp der Längenmessung
7	L	H	-	-
8	L → H	H	-	-
9	H	H	-	-
10	H	H → L	-	-
11	L	H → L	-	-

L = low: -40 bis +0,3 mA

H = high: +5 bis +40 mA

#### Programmierung des Abstandes der Lichtschranken

Der Abstand der beiden Lichtschranken in Bewegungsrichtung muss bekannt sein. Über den Befehl *SO1Format* wird dieser Abstand in das VLM502 programmiert. Bei der Längenausgabe über die Kommunikationsschnittstelle wird der Abstand dann automatisch verrechnet. Um beispielsweise der

gemessenen Länge einen Lichtschranken-Abstand von 1,53m hinzuzufügen muss die S1-Ausgabe wie folgt programmiert werden:

SO1Format l+1.53

Soll der Abstand von 2,31m bei einer Hex-kodierten Längenausgabe hinzuaddiert werden (z.B. für Profinet) ist die S2-Ausgabe in folgender Weise zu programmieren:

SO2Format l+2.31:h

### Der Befehl *Vmax*

Mit dem Befehl *Vmax* wird die maximale Anlagengeschwindigkeit in m/s eingestellt. Für die bestmögliche Arbeitsweise ist es erforderlich, dass der Wert für **Vmax genau den tatsächlichen Gegebenheiten entspricht**, er sollte weder zu hoch noch zu gering eingestellt werden, da sonst die automatischen Anpassungen nicht optimal arbeiten.

Syntax: **Vmax** [f] (n = 0.01 ... 100.00 m/s)



Für die korrekte Funktion des Messgerätes ist zu beachten, dass die Richtung über den Befehl *Direction* und die maximale Anlagengeschwindigkeit über den Befehl *Vmax* richtig eingestellt werden. *Vmax* wird Vorzeichenlos eingegeben.



Die Messgeräte dürfen nicht oberhalb des im Datenblatt genannten Geschwindigkeitsbereiches betrieben werden, sonst kann die ordnungsgemäße Funktion nicht garantiert werden. Bitte beachten Sie den Parameter *Mode*, da er sich unmittelbar auf die maximal zulässige Geschwindigkeit auswirkt. Der Parameter *Vmax* ist entsprechend der tatsächlichen maximalen Anlagengeschwindigkeit zu setzen. Eine Reserve von ca. 10 % ist im Gerät schon berücksichtigt.

### Der Befehl *Vmin*

Mit dem Befehl *Vmin* wird die Geschwindigkeit eingestellt, ab der das VLM eine Geschwindigkeit ausgeben (über Analogausgang, Feldbusse, Impulsausgänge) soll. Wird VMIN in einem laufenden Prozess unterschritten, werden die Ausgänge sofort ohne Beachtung von Holdtime (siehe Seite 42, Der Befehl *Holdtime*) abgeschaltet. Die Eingabe erfolgt vorzeichenlos in m/s. Die Signal-LED leuchtet gelb, wenn das VLM eine Geschwindigkeit ermitteln kann, VMIN jedoch noch unterschritten ist. Wird *Vmin* auf 0 gesetzt, erfolgt keine Beachtung dieses Parameters.

Syntax: **Vmin** [f] (n = 0 ... 100.00 m/s)



Bei der Eingabe von VMIN wird geprüft, ob der Wert größer oder kleiner als VMAX ist und ggf. ein Fehler ausgegeben.

## Der Befehl *Window*

Für hochdynamische Geschwindigkeitsmessungen im Produktionsprozess und für Regelungsaufgaben wurde der Parameter *Window* implementiert. Dieser berechnet den nach Signalqualität gewichteten gleitenden Mittelwert über die Frequenz der Einzelbursts. Es wird ein Ringspeicher mit 2 bis 32 Mittelungszyklen (siehe Abbildung 21) verwendet. Die zeitliche Länge eines Zyklus ist in Abbildung 21 als ein Schnitt dargestellt und entspricht der Mittelungszeit *Average*. Die ankommenden Einzelwerte werden asynchron addiert, das Ergebnis wird synchron einmal pro *Average* ausgelesen. Dadurch kann gegenüber der normalen Mittelung eine bis zu 32-fach höhere Aktualisierungsrate an den Ausgängen erreicht werden.

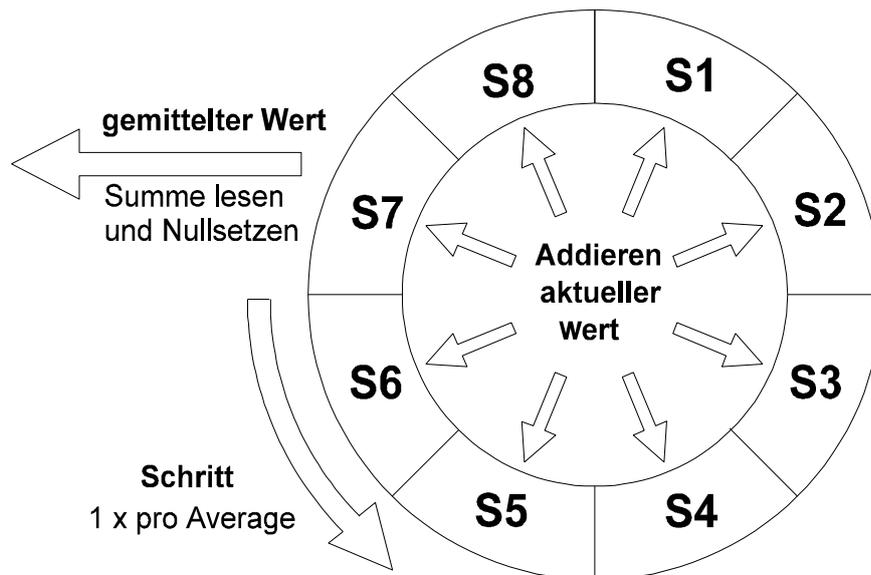


Abbildung 21: Vereinfachtes Funktionsprinzip des Mittelungsprozessors mit 8 Zyklen<sup>2</sup>

Die Mittelungszeit (siehe Seite 39, Der Befehl *Average*) wird so hoch gewählt, wie die gewünschte Aktualisierungszeit für den schnellsten benutzten Ausgabekanal.

Mit dem Befehl *Window 1* kann die gleitende Mittelung abgeschaltet werden.

Syntax: **Window** [n]                      (n = 1 ... 32)

<sup>2</sup> *Window 8*, d.h. 8 gleitende Fenster (Summen S1 bis S8)

## 8.4 Analogausgabe

Bei einer Analogausgabe (optionale Erweiterungskarte IAUN) kann ein analoger Stromwert ausgegeben werden. Zum Einsatz kommt ein Digital/Analog-Umsetzer. Der Bereich für die Ausgabe der Messwerte wird mit den Befehlen *AOMin* und *AOMax* eingestellt. *ANMin* legt den Wert fest, bei dem der minimale Stromwert ausgegeben wird. *AOMax* gilt entsprechend für den maximalen Wert.

Beispiel: bei *AOMin* = 0 und *AOMax* = 100 ergeben sich folgende Wertepaare:

**Tabelle 29: Beispiel für die Analogausgabe (*AOMin* = 0 und *AOMax* = 100)**

Stromwert	<i>AOValue V</i> Geschwindigkeit	<i>AOValue R</i> Messrate	<i>AOValue Q</i> Signalqualität in der Bewegung	<i>AOValue Q</i> Signalqualität im Stillstand
4 mA	0 m/s	0	Messrate = 0	wenig Reflektion
12 mA	50 m/s	50	Messrate = 50	mittlere Reflektion
20 mA	100 m/s	100	Messrate = 100	viel Reflektion

Ist der aktuelle Messwert kleiner als *AOMin*, wird der kleinste Stromwert und ist er größer als *AOMax*, der größte Stromwert ausgegeben. Der auszugebende Wert ist parametrierbar (siehe Seite 52, Der Befehl *AOValue*). Die Ausgabe wird entweder nach Erreichen von *Average* oder nach einem Trigger-Ereignis (siehe Seite 52, Der Befehl *AOSync*) aktualisiert.

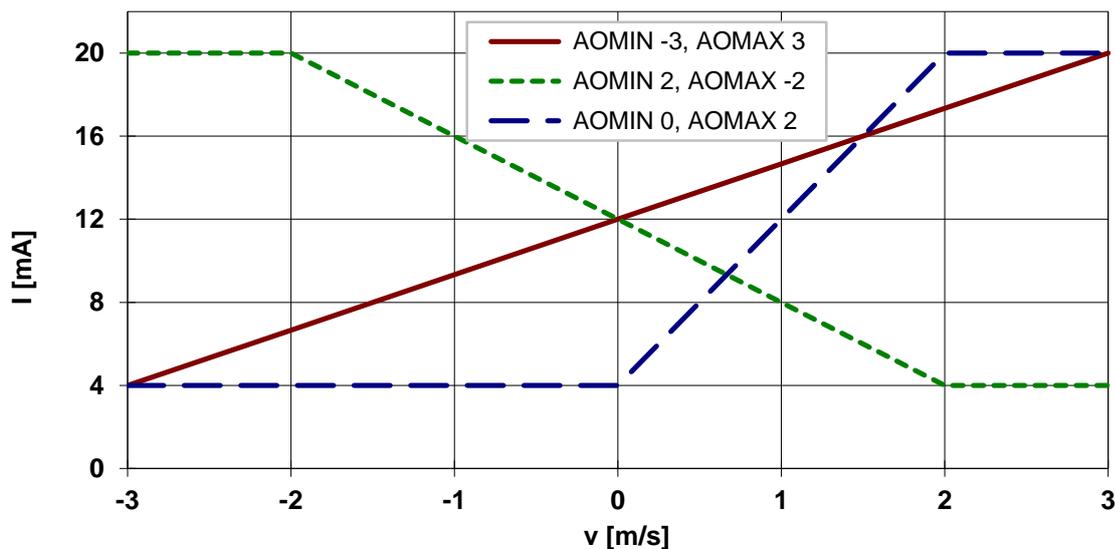
### Der Befehl AO

Anzeigen aller Parameter der Analogausgabe.

Syntax: **AO**

### Beispiel für Analogausgabe

Im folgenden Diagramm wird der Ausgang 4 bis 20 mA in einem Geschwindigkeitsbereich von -3 bis +3 m/s bei verschiedenen Werten für *AOMIN* und *AOMAX* dargestellt. Es wird die Geschwindigkeit am Analogausgang ausgegeben (*AOValue V*).



**Abbildung 22: Beispiele zur Analogausgabe**



Ströme kleiner oder größer als den durch die Hardware festgelegten Bereich (z.B. 4 bis 20 mA) sind nicht möglich. Überschreitet z.B. der auszugebende Wert *AOMAX*, so wird der maximale Stromwert ausgegeben.

### Der Befehl *AOMax*

Mit diesem Befehl wird der Maximalwert für die Analogausgabe festgelegt.

Syntax: *AOMax* [f] (n = -1000.0 ... 1000.0)



Je nach eingestellter Richtung (*Direction*) kann es notwendig sein, den Wert für *AOMAX* negativ einzustellen, wenn das Gerät rückwärts zur Bewegungsrichtung montiert ist. Verwenden Sie das Kommando *Test* zum Überprüfen des Vorzeichens.

### Der Befehl *AOMin*

Mit diesem Befehl kann der Minimalwert für die Analogausgabe eingestellt werden.

Syntax: *AOMin* [f] (n = -1000.0 ... 1000.0)

### Der Befehl *AOOn*

Mit diesem Befehl wird die Analogausgabe ein- oder ausgeschaltet.

Syntax: *AOOn* [n] (n = 0 - aus, 1 - ein)

### Der Befehl *AOSync*

Mit diesem Befehl wird festgelegt, ob der Ausgabewert synchron zu dem gegebenen Zeitintervall *Average* (siehe Seite 39 Der Befehl *Average*), bei einem Trigger-Ereignis (siehe Seite 47, Der Befehl *Trigger*) oder bei jedem Burst aktualisiert wird.

Syntax: *AOSync*[n] (n = 0 - average-, 1 - trigger-, 2 - burstsynchron)

### Der Befehl *AOValue*

Mit diesem Befehl wird festgelegt, ob die Geschwindigkeit, die Messrate oder die Signalqualität ausgegeben werden soll.

Syntax: *AOValue* [c] (c = 'V', 'R', 'Q')

Ist die Option *AOValue* Q gesetzt, so wird während der Messung die Messrate (wie bei *AOValue* R) und bei Signalausfall oder Stillstand des Messobjektes das Produkt (Quality) aus Lampenhelligkeit und Belichtungszeit (Exposure) am Analogausgang ausgegeben (siehe Seite 65, Der Befehl *TestQuality*). Diese Funktion kann als Ausrichthilfe in Rohr- und Drahtanwendungen genutzt werden.

## 8.5 ECC-Steuerung

Mit der ECC-Steuerung lässt sich eine Überwachung von Messrate und Geschwindigkeit mit Hysterese durchführen. Die ECC-Steuerung stellt eine Erweiterung der Messratenüberwachung (siehe Seite 43 Der Befehl *Minrate*) dar. Sie wird bei Verwendung der Erweiterungskarte IECC benötigt.

Die Karte IECC ermöglicht den Anschluss eines externen Drehgebers oder eines zweiten Geschwindigkeitsmessgerätes VLM502. Bei Unterschreiten einer wählbaren Geschwindigkeit oder Messrate wird der Impulsausgang auf den Drehgeber bzw. das zweite Messgerät umgeschaltet. Das Zurückschalten erfolgt, wenn Geschwindigkeit und Messrate wieder größer als zwei weitere einstellbare Werte sind.

Die Überprüfung von Geschwindigkeit und Messrate erfolgt nach Erreichen der Mittelungszeit (siehe Seite 39, Der Befehl *Average*). Die Umschaltung erfolgt über das Statussignal 'ERROR'. Wenn *Holdtime* abgelaufen ist, wird das Statussignal sofort geschaltet. Bei Verwendung der ECC-Steuerung sollte *Average* auf 10 ms gesetzt werden, um eine schnelle Umschaltung zu gewährleisten (*Average 5, Windows 4* oder ähnlich sind gleichfalls sinnvoll).

### Der Befehl *ECC*

Anzeigen aller Parameter der ECC-Steuerung.

Syntax: *ECC*

### Der Befehl *ECCOn*

Mit diesem Befehl wird die ECC-Steuerung ein- oder ausgeschaltet. Bei Aktivierung der ECC-Steuerung wird die Messratenüberwachung (siehe Seite 43 Der Befehl *Minrate*) automatisch deaktiviert.

Syntax: *ECCOn* [n] (n = 0 - aus, 1 - ein)

### Der Befehl *ECCR1*

Mit diesem Befehl wird die minimale Messrate festgelegt, bei der auf das externe Gerät umgeschaltet wird. Übliche Werte sind 3 bis 10. Der Wert muss kleiner als *ECCR2* sein.

Syntax: *ECCR1* [n] (n = 0 ... 99)

### Der Befehl *ECCR2*

Mit diesem Befehl wird die Messrate festgelegt, bei der wieder zurückgeschaltet wird. Übliche Werte sind 8 bis 20. Der Wert muss größer als *ECCR1* sein.

Syntax: *ECCR2* [n] (n = 0 ... 99)

### Der Befehl *ECCV1*

Mit diesem Befehl wird der Betrag der minimalen Geschwindigkeit festgelegt, bei der auf das externe Gerät umgeschaltet wird. Übliche Werte sind 0,05 bis 0,2 m/s. Der Wert muss kleiner als *ECCV2* sein.

Syntax: *ECCV1* [f] (n = 0.0001 ... 99.9999) Einheit: m/s

## Der Befehl *ECCV2*

Mit diesem Befehl wird die Geschwindigkeit (Betrag) festgelegt, bei der wieder zurück geschaltet wird. Übliche Werte sind 0,1 bis 0,3 m/s. Der Wert muss größer als *ECCV1* sein.

Syntax: *ECCV2* [f] (n = 0.0001 ... 99.9999) Einheit: m/s

## 8.6 Impulsausgabe über ersten Impulsausgang

Bei der Impulsausgabe werden zwei um 90° phasenverschobene Taktfolgen A und B (max. Abweichung der Phase  $\pm 10^\circ$ ) mit einem Tastverhältnis von 1:1 an den Ausgängen OUT1 und OUT2 zur Verfügung gestellt. Die Phasenverschiebung kann durch den Richtungseingang 'DIR' oder die optionale interne Richtungserkennung von +90° auf -90° gesteuert werden.

Die Ausgabe wird entweder nach Erreichen von *Average* oder nach einem Trigger-Ereignis aktualisiert (siehe Seite 55, Der Befehl *PO1Sync*).

## Der Befehl *PO1*

Anzeigen aller Parameter der Impulsausgabe.

Syntax: *PO1*

## Der Befehl *PO1ECC*

Mit diesem Befehl wird die Umschaltung der ECC-Steuerung des ersten Impulsausgangs ein- oder ausgeschaltet.

Syntax: *PO1ECC* [n] (n = 0 - aus, 1- an)

## Der Befehl *PO1Factor*

Mit diesem Befehl kann ein Skalierungsfaktor eingestellt werden. Bei einem Faktor von 1 wird 100 Hz ausgegeben, wenn die Geschwindigkeit 0,1 m/s oder die Messrate 100 beträgt (siehe Seite 55, Der Befehl *PO1Value*). Bei Geschwindigkeit entspricht der Wert daher **Impulse pro Millimeter**.

Syntax: *PO1Factor* [f] (n = -2500.0 ... 2500.0, <> 0)

Die minimal mögliche Ausgabefrequenz für den Impulsausgang beträgt 0,2 Hz. Ist der auszugebende Wert kleiner, werden keine Impulse ausgegeben! Die maximal mögliche Ausgabefrequenz ist abhängig von den verbauten Interfaceboards und deren Ausgangsbeschaltung (Grenzfrequenz).

## Der Befehl *PO1Hold*

Der Befehl erlaubt das Einfrieren des ersten Impulsausganges in Abhängigkeit der Eingänge DIRECTION oder TRIGGER 1, ungeachtet einer laufenden Messung oder eines Signalausfalls. Weiterhin kann auch eine Haltezeit zwischen 1,0 s und 25,5 s im Raster von 100 ms eingestellt werden. Dies ermöglicht das Halten des letzten gültigen Messwertes am ersten Impulsausgang bei einem Signalausfall für die Haltezeit zusätzlich zu *Holdtime* (siehe Seite 42, Der Befehl *Holdtime*). Hierbei wird die Ausgabe, anders als bei der Steuerung durch die Eingänge DIR oder TRI1, jedoch sofort aktualisiert sobald neue Messwerte zur Verfügung stehen.

Syntax: *PO1Hold* [n] (n = 0 ... 4, 10 ... 255)

**Tabelle 30: Bedeutung der Parameter von *PO1Hold***

n	Impulsausgang halten	Strompegel
0	Aus	-
1	bei H-Pegel an DIR	high: +5 bis +40 mA
2	bei L-Pegel an DIR	low: -40 bis +0,3 mA
3	bei H-Pegel an TRI 1	high: +5 bis +40 mA
4	bei L-Pegel an TRI 1	low: -40 bis +0,3 mA
10...255	für 1,0 s ... 25,5 s in 100 ms Schritten	-

### Der Befehl *PO1On*

Mit diesem Befehl wird die Impulsausgabe ein- oder ausgeschaltet.

Syntax: ***PO1On*** [n] (n = 0 - aus, 1 - ein)



Zur Minimierung der Rechenbelastung sind nicht benötigte Ausgabekanäle grundsätzlich auszuschalten!

### Der Befehl *PO1Output*

Mit diesem Befehl wird der Ausgabetypp der zweiten Phase des ersten Impulsausgangs festgelegt.

Syntax: ***PO1Output*** [n] (n = 0 - A+B, 1 - A+DIRECTION)

### Der Befehl *PO1Sync*

Mit diesem Befehl wird festgelegt, ob der Ausgabewert synchron zu dem gegebenen Zeitintervall *Average* (siehe Seite 39 Der Befehl *Average*), bei einem Trigger-Ereignis (siehe Seite 47, Der Befehl *Trigger*) oder bei jedem Burst aktualisiert wird.

Syntax: ***PO1Sync*** [n] (n = 0 - average-, 1 - trigger-, 2 - burstsynchron)

### Der Befehl *PO1Value*

Mit diesem Befehl wird festgelegt, ob die Geschwindigkeit, die Messrate oder die Signalqualität ausgegeben werden soll.

Syntax: ***PO1Value*** [c] (c = 'V', 'R', 'Q')

Ist die Option *PO1Value Q* gesetzt, so wird während der Messung die Messrate (wie bei *PO1Value R*) und bei Signalausfall oder Stillstand des Messobjektes das Produkt (Quality) aus Lampenhelligkeit und Belichtungszeit (Exposure) am Impulsausgang ausgegeben (siehe Seite 65, Der Befehl *TestQuality*). Diese Funktion kann als Ausrichthilfe in Rohr- und Drahtanwendungen genutzt werden.

## 8.7 Impulsausgabe über zweiten und dritten Impulsausgang

Mit den optionalen Interfacekarten (IPPL, IP5V, IPPP) wird je ein weiterer Impulsausgang mit je 2 Phasen (A, B) zur Verfügung gestellt. Diese stimmen in Auflösung und minimaler Ausgabefrequenz mit dem ersten Impulsausgang überein. Die Parametrierung entspricht ebenfalls der, des unter Kapitel 8.6 genannten Impulsausganges. Hierbei ist 'PO1' gegen 'PO2' für OUT 3/4 bzw. 'PO3' für OUT 5/6 zu ersetzen.

## 8.8 Ausgabe über die erste serielle Schnittstelle

### Der Befehl **SO1**

Anzeigen aller Parameter der seriellen Schnittstelle 1.

Syntax: **SO1**

### Der Befehl **SO1Address**

Mit diesem Befehl ist es möglich die Adressierbarkeit für die serielle Schnittstelle ein- oder auszuschalten. Sobald eine Adresse eingestellt wurde, ist das VLM502 nur noch über diese ansprechbar. Dies ermöglicht es mehrere Messgeräte an einem seriellen Bus (z.B. RS-422 oder RS-485) anzuschließen.

Syntax: **SO1Address** [n] (n = 0 - aus, 10 ... 99 - ein)

Bei aktivierter Adressierbarkeit kann das VLM502 nur mit folgender Syntax angesprochen werden: '**##Befehl Parameter**'. **##** steht hierbei für die Adresse. Das VLM502 quittiert ein abgearbeitetes Kommando mit dem Zeichen ACK (06H).

Bei Adresse 15 ergibt sich folgender Eingabestring für die Abfrage der maximalen Geschwindigkeit:

```
:15vmax
```

Um die Adressierung wieder zu deaktivieren muss bspw. `:15so1a 0` eingegeben werden.

### Der Befehl **SO1Format**

Über die erste serielle Schnittstelle kann neben der Programmierung auch eine Datenausgabe erfolgen. Das Übertragungsformat kann in weiten Grenzen vorgegeben werden. Die Ausgabe erfolgt in ASCII. Die einzelnen Parameter können durch Leerzeichen, Komma oder Punkt getrennt werden. Die Trennzeichen zwischen den Parametern können aber auch entfallen.

Syntax: **SO1Format** [s] (s - Zeichenkette der Parameter, max. 42 Zeichen)

**Tabelle 31: Parameter für die Formatierung der Ausgabe**

Parameter	Bedeutung
'...'	fügt den in Hochkommata eingeschlossenen String ein
0...9	Zahlen (0 bis 255) die nicht in Hochkommata gefasst sind werden als ASCII-Code interpretiert und als entsprechendes ASCII-Zeichen ausgegeben
B	fügt den Wert Perioden/16 seit dem letzten Trigger-Ereignis ein
C	fügt die aktuelle Uhrzeit ein (z.B. 12:50:28)
D	fügt das aktuelle Datum ein (z.B. 31.12.2010)
E	fügt die Belichtung (0 bis 14) ein
F	fügt die Messfrequenz in Hz ein
H	fügt die Temperatur des ersten Temperatursensors in °C ein
I	fügt die Lampenintensität (0 bis 30) ein
J	STANDBY, TRIGGER 1 und DIR als Zahl in BCD-Kodierung (STDBY=2 <sup>2</sup> , TRIG1=2 <sup>1</sup> , DIR=2 <sup>0</sup> )
L	fügt die Länge in m ein
N	fügt den Stand des Objektzählers (0 bis 65535) ein
P	fügt die Anzahl der Perioden seit dem letzten Trigger-Ereignis ein
Q	fügt das Produkt (0 bis 100) aus Lampenintensität und Belichtungszeit ein (siehe Seite 65, Der Befehl <i>TestQuality</i> )

Parameter	Bedeutung
R	fügt die Messrate (0 bis 100) ein
S <sup>3</sup>	fügt mehrere, hintereinander fest formatierte, hexadezimale Werte ein: Geschwindigkeit in m/s * 100000 (24 Bit = Vorzeichen + 6 Nibble) <SPACE> Messrate * 10 (12 Bit = 3 Nibble)
T	schaltet die standardmäßige Endekennung CR LF des Ausgabestrings ab
V	fügt die Geschwindigkeit in m/s ein
X	fügt die letzte Fehlernummer ein (siehe Seite 41, Der Befehl <i>Error</i> )
Z	wie S, mit zusätzlich 2 Nibble für letzte Fehlernummer



Die hexadezimale Ausgabe ist zu bevorzugen, wenn Werte schneller als in einem Zeitraster von 20 ms (siehe Seite 59, Der Befehl *SO1Time*) ausgegeben werden sollen, da die Konvertierung in Hexadezimalzahlen wesentlich weniger Rechenzeit benötigt. Bei einem Zeitraster < 10 ms ist immer das Format S oder Z zu verwenden.

**Tabelle 32: Formatangaben der einzelnen Parameter der Ausgabe an S1**

Format	Bedeutung
a+x	addiert den Wert a (V, L, F, ...) mit dem Offset x
a*x	multipliziert den Wert a (V, L, F, ...) mit x
a:H[:n]	gibt den Wert a (V, L, F, ...) als Hexadezimalzahl mit n Zeichen aus <sup>4</sup>
a:n[:m]	gibt den Wert a (V, L, F, ...) als formatierte Zahl mit n Stellen und m Nachkommastellen aus

Alle Formatangaben aus Tabelle 32 sind beliebig miteinander kombinierbar und nur auf numerischer Parameter anwendbar (ausgeschlossen z.B. Spezialstring S und Z, Datum, Uhrzeit, ...). Es gilt der Grundsatz Punktrechnung geht vor Strichrechnung.

Ohne Formatangabe wird linksbündig ausgegeben und außer bei hexadezimaler Ausgabe die führenden Nullen unterdrückt. Bei Formatangaben wird mit Leerzeichen aufgefüllt. Sollte bei Formatangaben der Wert die mögliche Stellenzahl überschreiten, wird die Ausgabe auf die notwendige Stellenzahl erweitert. Der Dezimalpunkt und ein evtl. vorhandenes Vorzeichen (nur bei negativen Zahlen) belegen gleichfalls eine Stelle.

Werden im Formatstring Zahlen verwendet, die nicht in Hochkommata eingeschlossen sind, so werden diese als ASCII-Code interpretiert und als entsprechendes ASCII-Zeichen ausgegeben. Hierbei muss jeder ASCII-Code durch ein Leerzeichen, Komma oder Punkt getrennt sein.

Beispiele:

*SO1Format 72 97 108 108 111* für String 'Hallo' und CR LF

*SO1Format v 13 10* für Geschwindigkeit und zweimal CR LF

Die standardmäßige Endekennung des Ausgabestrings ist CR LF (13 10 bzw. 0DH 0AH). Mit dem Parameter T kann diese ausgeschaltet werden und es ist möglich, die Endekennung am Ende des Formatstrings zu definieren. Die Position des Parameters T für das Abschalten der Endekennung ist nicht relevant. Eine selbst definierte Endekennung muss jedoch immer am Ende des Formatstrings stehen.

<sup>3</sup> Das Spezialformat S realisiert eine schnelle Ausgabe von Geschwindigkeit und Messrate.

<sup>4</sup> Die hexadezimale Ausgabe im Format a:H:n erfolgt mit Vorzeichen (Minuszeichen oder Leerzeichen) und n Dezimalstellen. Jedes Byte benötigt 2 Dezimalstellen. Ohne den Parameter n werden 9 Zeichen für 4 Byte und das Vorzeichen ausgegeben (32 Bit Zahl). Führende Nullen werden nicht unterdrückt.

Beispiele:

<code>so1format v ' m/s'</code>	Geschwindigkeit und String m/s, CR LF
<code>so1format v, ' ',r</code>	Geschwindigkeit, SPACE, Messrate, CR LF
<code>so1format v 20 r</code>	Geschwindigkeit, SPACE, Messrate, CR LF
<code>so1format v*60,' m/min',l,' m'</code>	Geschwindigkeit, m/min, Länge, m, CR LF
<code>so1format l*10+12.345</code>	Länge in dm + Offset (in dm angegeben)
<code>so1format s t l:h 10</code>	für Spezialformat s, Länge hexadezimal und LF
<code>so1format '#rat'r t42</code>	für String '#rat', Messrate und Zeichen '*'

## Der Befehl **SO1Interface**

Mit dem Befehl **SO1Interface** wird die serielle Schnittstelle konfiguriert. Es erfolgt die Einstellung der Baudrate, der Protokollart, der Parität und der Richtungsabhängigkeit. Die Einstellung kann für jeden Parameter einzeln oder für alle Parameter gleichzeitig erfolgen. Die Reihenfolge der Parameter spielt keine Rolle. Nicht angegebene Parameter werden nicht verändert. Das Format ist mit acht Datenbit und einem Stopbit festgelegt. Bei eingeschalteter Parität wird das achte Datenbit durch das Paritätsbit ersetzt. Ein Paritätsfehler wird beispielsweise durch 'E11 SO1 input error (parity)' und ein Pufferüberlauf durch 'E11 SO1 input error (overflow)' angezeigt (siehe Kapitel 10.3, Fehlermeldungen).

Syntax: **SO1Interface** [n] [c] [c] [c] (n = Baudrate, c = Protokoll, Parität, ...)

Für die Baudrate sind folgende Werte möglich:

n: 9600; 19200; 38400; 57600; 115200

**Tabelle 33: Einstellung der RS-232-Schnittstelle**

C	Beschreibung
<b>Protokollart</b>	
'.'	kein Protokoll
'X'	Softwareprotokoll (XON / XOFF-Codes)
<b>Parität</b>	
'N'	keine Parität
'O'	ungerade Parität
'E'	gerade Parität
<b>Richtungsabhängigkeit</b>	
'D'	Duplex (RS-232, RS-485)
'H'	Halbduplex (RS-485, RS-422)

Das VLM502 stellt selbstständig anhand des Board-Typs (I4U2 oder I4U4) die Richtungsabhängigkeit auf Halb- bzw. Vollduplex. Ferner wird bei einem I232 und einem IUSB auf Vollduplex automatisch umgestellt.

## Der Befehl **SO1On**

Mit diesem Befehl wird die Datenausgabe auf der seriellen Schnittstelle ein- oder ausgeschaltet. Während der Kommandoeingabe und -abarbeitung wird die Ausgabe der Daten unterbrochen!

Syntax: **SO1On** [n] (n = 0 - aus, 1 - ein)

### Der Befehl *SO1Sync*

Mit diesem Befehl wird festgelegt, ob der Ausgabewert synchron zu einem wählbaren Zeitintervall (siehe Seite 59, Der Befehl *SO1Time*), bei einem Trigger-Ereignis (siehe Seite 47, Der Befehl *Trigger*) oder bei jedem Burst gesendet wird.

Syntax: **SO1Output** [n] (n = 0 - average-, 1 - trigger-, 2 - burstsynchron)

### Der Befehl *SO1Time*

Mit diesem Befehl wird das Zeitintervall in ms festgelegt, in dem die Daten an der Schnittstelle S1 ausgegeben werden.

Bei der Geschwindigkeitsmessung werden alle anfallenden Werte (Bursts) während der Mittelungszeit (siehe Seite 39, Der Befehl *Average*) gemittelt. Die Daten werden dann äquidistant mit der durch *SO1Time* eingestellten Zeit ausgegeben.

Syntax: **SO1Time** [n] (n = 1 ... 65535) Einheit: ms

## 8.9 Ausgabe über die zweite serielle Schnittstelle

Über die zweite serielle Schnittstelle (optionale Erweiterungskarte IUSB, I232, I4U4, I4U2) kann eine Programmierung oder Datenausgabe wie über die serielle Schnittstelle 1 erfolgen. Alle Befehle gelten entsprechend, es ist lediglich 'SO1' durch 'SO2' zu ersetzen.

## 8.10 Befehle für den Lichtschrankcontroller LBC9-CA

Die folgenden Befehle sind nur unter Verwendung des Lichtschrankcontrollers LBC9-CA gültig. Weitere Informationen zu diesem Zubehör finden Sie auf [www.astech.de](http://www.astech.de).

### Der Befehl *LBC*

Anzeigen aller Parameter der LBC-Steuerung.

```
-> lbc
LBCD1      1.2345
LBCD2      2.3456
LBCD3      3.4567
LBCD4      4.5678
LBCD5      5.6789
LBCD6      6.7890
LBCD7      7.8901
LBCD8      8.9012
LBCON      0
```

Abbildung 23: Bildschirmausschrift Befehl *LBC*

Syntax: *LBC*

### Der Befehl *LBCD1*

Der Befehl *LBCD1* setzt die Distanz der ersten STOP-Lichtschranke zur START-Lichtschranke in Metern.

Syntax: *LBCD1* [n] (n = 0 ... 999,9999) Einheit: m

### Die Befehle *LBCD2* bis *LBCD8*

Die Befehle *LBCD2*, *LBCD3*, *LBCD4*, *LBCD5*, *LBCD6*, *LBCD7* und *LBCD8* setzen die jeweiligen Distanzen der zweiten, dritten, vierten, fünften, sechsten, siebten und achten STOP-Lichtschranke zur START-Lichtschranke in Metern.

Syntax: *LBCD[x]* [n] (x = Nummer der STOP-Lichtschranke, n = 0 ... 999,9999) Einheit: m

### Der Befehl *LBCON*

Der Befehl *LBCON* schaltet die Offseterkennung eines externen LBCPP ein oder aus. Ist die Offseterkennung eingeschaltet, so wird bei einem Trigger und bei gestecktem ILBC-Board die aktive STOP-Lichtschranke registriert und der entsprechende Offset auf den Ausgabewert der seriellen Ausgabe aufsummiert.

Syntax: *LBCON* [n] (n = 0 - aus, 1 - an)

## 8.11 Offline-Messung

### Der Befehl *OFF*

Anzeigen aller Parameter für die Offline-Messung.

Syntax: *POFF*

### Der Befehl *OFFLine*

In der Betriebsart *OFFLine* werden die Messwerte nicht (wie bisher beschrieben) an einer Schnittstelle ausgegeben, sondern in den internen Speicher geschrieben. Die Betriebsart dient zum Erstellen von Geschwindigkeits- und Zeitverläufen und zur Aufnahme sehr schneller Vorgänge.



Während der Offline-Messung erfolgt keine Aktualisierung der Ausgabekanäle, d.h. Impuls-, Analog- und serielle Ausgaben sind nicht möglich!

Mit dem Befehl *OFFLine* wird die Offline-Messung gestartet. Der optionale Parameter T bewirkt, dass auf ein Trigger-Ereignis gewartet wird (siehe Seite 47, Der Befehl *Trigger*). Die maximale Datensatzanzahl ist abhängig vom eingestellten Datenformat (siehe Seite 62, Der Befehl *OFFValue*). Während der Messung leuchtet die BUSY-LED (gelb). Die gemessenen Daten werden nur durch einen erneuten Start überschrieben. Bei Stromausfall gehen sie verloren. Ein vorzeitiger Abbruch ist mit ESC möglich. Bei Abbruch mit ESC oder bei vollem Speicher wird eine Fehlermeldung ausgegeben (siehe Kapitel 10.3, Fehlermeldungen).

Syntax: *OFFLine* [c]                      (c = 'T' - Warten auf Trigger)

### Der Befehl *OFFFactor*

Mit diesem Befehl kann ein Skalierungsfaktor eingestellt werden. Z.B. kann bei einer Geschwindigkeitsmessung (*OFFValue V*) der Wert 60 zur Ausgabe in m/min verwendet werden. Der Skalierungsfaktor wird erst bei der Ausgabe mit *OFFRead* berücksichtigt, gespeichert werden nur die Rohwerte ohne Faktor!

Syntax: *OFFFactor* [f]      (n = -2500.0 ... 2500.0, <> 0)

### Der Befehl *OFFMeasure*

Mit diesem Befehl wird die Zeitdauer der Offline-Messung in Sekunden eingestellt.

Syntax: *OFFMeasure* [n] (n = 1 ... 65535)                      Einheit: s

### Der Befehl *OFFSync*

Mit diesem Befehl wird festgelegt, ob ein Messwert synchron zu einem wählbaren Zeitintervall (siehe Seite 62, Der Befehl *OFFTime*), bei einem Trigger-Ereignis (siehe Seite 47, Der Befehl *Trigger*) oder bei jedem Burst abgespeichert wird.

Syntax: *OFFOutput* [n]      (n = 0 - average-, 1 - trigger-, 2 - burstsynchron)

### Der Befehl *OFFRead*

Mit diesem Befehl werden die gemessenen Daten nach einer Offline-Messung an der seriellen Schnittstelle 1 ausgegeben. Das Format beim Auslesen ist fest, es wird die Zeit seit Beginn der Messung in ms und der Wert

bzw. die Werte mit maximaler Auflösung ausgegeben. Die Zahlen werden durch ein Semikolon getrennt. Nach dem Wert erfolgt ein Zeilenumbruch (CR LF). Ist noch keine Messung gestartet worden, wird bei einem Leseversuch eine Fehlermeldung (Kapitel 10.3, Fehlermeldungen) ausgegeben.

Syntax: **OFFRead**

Bei einem vorzeitigen Abbruch mit ESC wird eine Fehlermeldung ausgegeben (Kapitel 10.3, Fehlermeldungen).

### Der Befehl **OFFTime**

Mit diesem Befehl wird das Zeitintervall in ms festgelegt, in dem die Daten abgespeichert werden (siehe Seite 61, Der Befehl **OFFSync**).

Syntax: **OFFTime** [n] (n = 2 ... 65535) Einheit: ms

### Der Befehl **OFFValue**

Mit diesem Befehl wird festgelegt, ob die Messfrequenz, Länge, Objektzähler, Messrate oder Geschwindigkeit gemessen werden soll.

Syntax: **OFFValue** [c] (c = 'F', 'L', 'N', 'R', 'S', 'V')

**Tabelle 34: Bedeutung der Parameter von **OFFValue****

c	Beschreibung	max. Datensatzanzahl
'S'	Geschwindigkeit und Messrate	29126
'V'	Geschwindigkeit	32767
'L'	Länge	32767
'R'	Messrate	52427
'F'	Frequenz	32767
'N'	Objektzähler	32767

## 8.12 Testbefehle

Wenn das VLMTool verwendet wird, werden die Testbefehle in separaten Fenstern mit Anzeigeelementen dargestellt.

### Der Befehl *TestAO*

Es wird eine Reihe von Werten angezeigt, die Aufschluss über die Funktion des Analogausgangs geben. Folgende Werte werden laufend angezeigt: Geschwindigkeit, Messrate, Ausgangsstrom in Prozent und Last (LOAD). Ist keine Last (max. 500 Ohm) angeschlossen oder keine Interfacekarte mit Analogausgang installiert, so ist der Wert für LOAD 0.

Die Aktualisierung der Anzeige erfolgt alle 250 ms. Während des Testbefehls ist die Datenausgabe unterbrochen!

Der Abbruch erfolgt mit ESC, andernfalls wird das Kommando nach 60 Sekunden automatisch beendet. Der automatische Abbruch kann durch Angabe des Parameters C unterbunden werden.

```
-> TESTAO
A00N          1
A00MIN        0.000
A00MAX        100.000
A00OUTPUT     0
A00VALUE      V
  V(m/s) Rate IOU(%) LOAD
    0.105  99   0.10  0
->
```

**Abbildung 24: Bildschirmausschrift Befehl *TestAO***

Syntax: ***TestAO*** [c]                    (c = 'C')

### Der Befehl *TestFilter*

Es wird eine Reihe von Parametern und Werten angezeigt, die Auswirkungen auf das Filterboard haben bzw. Aufschluss über dessen Funktion geben. Folgende Werte werden angezeigt: Frequenz, Geschwindigkeit, Messrate, Mittenfrequenz des Filterboards, Bandbreite, Zustände: Bandpass/unterer Tiefpass/oberer Tiefpass und Anti-Alias-Bereich.

Die Aktualisierung der Anzeige erfolgt alle 250 ms. Während des Testbefehls ist die Daten-Ausgabe gesperrt!

Der Abbruch erfolgt mit ESC, andernfalls wird das Kommando nach 60 Sekunden automatisch beendet. Der automatische Abbruch kann durch Angabe des Parameters C unterbunden werden.

```
-> TESTFILTER
Tracking      2
Exposure      5      auto
Expmin        0      auto
Expmax        5      auto
PERmin        8      auto
Amp           2      auto
Bwmin         20 %   auto
Epsilon       5.0 %
Filter type   FB2
Vmax          10.00 m/s    600.0 m/min
Fmax          45.59 kHz
```

```

      F (Hz)  V (m/s)  RATE  FB (Hz)    BW  BP  LPL  LPH  R
6033.3    1.415   100   6000.0   57.7  1   0   0   0
->

```

Abbildung 25: Bildschirmausschrift Befehl *TestFilter*

Syntax: **TestFilter** [c]                   (c = 'C')

### Der Befehl *TestIO*

Es wird eine Reihe von Werten angezeigt, die Aufschluss über die Funktion des Systems geben. Folgende Werte werden angezeigt: Geschwindigkeit, Länge, Messrate, die Eingänge TRI1, TRI2, DIR, STBY sowie die Ausgänge ERR und STAT.

Die Aktualisierung der Anzeige erfolgt alle 250 ms. Während des Testbefehls ist die Datenausgabe unterbrochen!

Der Abbruch erfolgt mit ESC, andernfalls wird das Kommando nach 60 Sekunden automatisch beendet. Der automatische Abbruch kann durch Angabe des Parameters C unterbunden werden.

```

-> TESTIO
      V (m/s)           L (m)  RATE  TRI1  TRI2  DIR  STBY  ERR  STAT
-99.999 -99999.999   99     0     0     0     0     0     1

```

Abbildung 26: Bildschirmausschrift Befehl *TestIO*

Syntax: **TestIO** [c]                   (c = 'C')

### Der Befehl *TestMeasure*

Es wird eine Reihe von Werten angezeigt, die Aufschluss über die Funktion des Systems geben. Folgende Werte werden angezeigt: Frequenz, Geschwindigkeit, Länge, Messrate, Anzahl der Perioden, Belichtungszeit, Lampenintensität, Über-, Unterbelichtung und FIFO Füllstand.

Die Aktualisierung der Anzeige erfolgt alle 250 ms. Während des Testbefehls ist die Daten-Ausgabe gesperrt!

Der Abbruch erfolgt mit ESC, andernfalls wird das Kommando nach 60 Sekunden automatisch beendet. Der automatische Abbruch kann durch Angabe des Parameters C unterbunden werden.

```

-> TESTMEASURE
      F (Hz)  V (m/s)      L (m)  Rate  Periods  EX  IL  O  U  FIFO
6033.3    1.415      3.999  100   16956   5  30  0  1   1

```

Abbildung 27: Bildschirmausschrift Befehl *TestMeasure*

Syntax: **Testmeasure** [c]               (c = 'C')

### Der Befehl *TestPS*

Es wird eine Reihe von Werten angezeigt, die Aufschluss über die Funktion des Netztes und der Beleuchtung (LED) geben. Folgende Werte werden laufend angezeigt: LED-Helligkeit, Strom der LED, Spannung der LED, 12 V und -12 V Versorgungsspannung. Die Aktualisierung der Anzeige erfolgt alle 250 ms. Während des Testbefehls ist die Datenausgabe unterbrochen!



## 8.13 Servicebefehle

Diese Befehle sollten nur mit detaillierten Kenntnissen des VLM502 angewendet werden, da sie direkte Auswirkungen auf den Messablauf und die Parametrierung haben.

### Der Befehl *ListError*

Das VLM502 gibt verschiedenartige Fehlermeldungen aus, die in Abschnitt 10.3 dargestellt sind. Bestimmte kritische und fatale Fehler werden in einer Fehlerliste dauerhaft mit der Uhrzeit und dem Datum des Auftretens gespeichert. Mit dem Systembefehl *ListError* kann diese Fehlerliste ausgelesen werden. In der Liste können 124 Einträge gespeichert werden. Wird die Größe überschritten, wird der älteste Eintrag überschrieben.

Syntax: *Listerror*

### Der Befehl *Password*

Der Systembefehl *Store* ist durch ein Passwort geschützt, das durch den Befehl *Password* geändert werden kann. Das Passwort besteht aus bis zu acht Zeichen, einschließlich Buchstaben, Ziffern, Sonder- und Leerzeichen, die bei der Eingabe durch Sterne dargestellt werden. Zwischen Groß- und Kleinbuchstaben wird nicht unterschieden. Der Passwortschutz kann ausgeschaltet werden indem bei der Abfrage nach dem neuen Passwort kein Zeichen eingegeben wird und mit 'Enter' bestätigt wird. Ein Abbruch der Eingabe kann mit 'ESC' erfolgen. Bei drei fehlerhaften Eingaben des Passworts erscheint die Ausschrift 'Illegal use!'. Danach muss eine Zeit von 60 Sekunden abgewartet werden, bevor das nächste Kommando angenommen wird.

Voreingestellt ist das Passwort '**WEGA**'.

Syntax: *Password*

### Der Befehl *Restart*

Mit diesem Befehl wird Neustart des Gerätes ausgelöst. Die Parameter werden dabei auf die zuletzt mit dem *Store*-Befehl abgespeicherten Werte zurückgesetzt.

Syntax: *Restart*

### Der Befehl *Restore*

Dieser Befehl lädt den Parametersatz vom angegebenen Speicherplatz in den Arbeitsspeicher des VLM. Die aktuellen, nichtgespeicherten Änderungen gehen dabei verloren. Wird das VLM neu gestartet (per Software oder durch Spannungsunterbrechung) wird der zuletzt per *Restore*-Befehl geladene oder *Store*-Befehl (siehe Seite 67, Der Befehl *Store*) gespeicherte Parametersatz geladen. Wird der Befehl ohne Angabe eines Speicherplatzes aufgerufen, werden die Parameter des Speicherplatzes 0 geladen.

Weiterhin können mit dem Aufruf „restore f“ die Werkseinstellungen des VLM502 geladen werden. Um die Werkseinstellungen permanent auf einem Speicherplatz zu sichern, muss im Anschluss zu „restore f“ der Befehl *Store* mit dem gewünschten Speicherplatz aufgerufen werden. Die Werkseinstellungen können vom Anwender nicht überschrieben werden.

Syntax: *Restore* [n] [s]                    (n = 0, 1, 2, 3, 4 – Angabe des Parametersatzes der geladen werden soll)

(s = f – Werkseinstellungen werden geladen)



Im Bootlader sind neben den Befehlen zur Änderung der Baudrate die Befehle *Update* und *Exit* zu verwenden. Der Befehl *Update* startet die Aktualisierung der Firmware des VLM502. Nach dem Aufruf des Befehls wird der Anwender aufgefordert, die neue Firmware zu übertragen. Hierfür ist eine spezielle Firmware-Datei notwendig, die vom Händler oder Hersteller bezogen werden kann. Der Inhalt dieser Datei muss dann als ASCII zeichenweise übertragen werden (z.B. in VLMTTool mit Vorgang | Firmware Update). Dabei ist darauf zu achten, dass keine unerlaubten Zeichen durch beispielsweise Tastatureingaben übertragen werden, da dies zur Fehlerausgabe und zum Abbruch der Routine führen würde. Sobald die Übertragung der Datei abgeschlossen ist, startet das Gerät automatisch das Update für die neue Firmware. Das VLM502 darf während dieses Vorganges auf keinen Fall ausgeschaltet oder unterbrochen werden. Wenn alles fehlerfrei durchgelaufen ist, kann das Gerät über den Befehl *Exit* neu gestartet werden. In der darauf folgenden Infoausgabe muss dann die neue Versionsnummer der Firmware erscheinen.

Bei Angabe eines Parameters erfolgt ein Update des jeweiligen seriellen Flashs des FPGAs auf der Hauptplatine oder auf den Zusatzboards. Der Inhalt dieser Datei muss dann als ASCII zeichenweise übertragen werden (z.B. mit dem VLMTTool). Während des Updates darf das VLM502 nicht ausgeschaltet werden. Das VLM502 startet nach Abschluss des Vorgangs automatisch neu.



Sollte das Update fehlschlagen und dabei die Firmware beschädigt werden, wird das Gerät nicht mehr starten. In diesem Fall muss Kontakt mit dem Hersteller aufgenommen werden.

Das Update des Feldbusmoduls verläuft anders als das der zuvor beschriebenen Komponenten. Durch den Aufruf von „update f“ werden alle Funktionen des VLM unterbrochen und ein serieller Kommunikationskanal zwischen dem Feldbusmodul und dem angeschlossenen PC aufgebaut. Das VLMTTool muss nun beendet und das Programm „Wingate“ von der Firma Deutschmann Automation GmbH & Co. KG gestartet werden. Mit Wingate muss das Skript im Feldbusmodul aktualisiert werden. Auf der Internetseite des Herstellers kann das Programm heruntergeladen werden (<http://www.deutschmann.de/en/support/?kat=4&pkat=3>). Informationen zur Verwendung des Wingate-Programms können der Programmhilfe entnommen werden. Nachdem das Update des Skripts abgeschlossen ist, muss das VLM502 neu gestartet werden.

## 8.14 System-Befehle



Die Änderung der hier aufgeführten Parameter sollte nur auf Anweisung eines geschulten Servicemitarbeiters bzw. des Herstellers erfolgen. Die Voreinstellungen sind ab Werk auf das Gerät und das Einsatzgebiet abgestimmt und sollten im Normalfall nicht geändert werden!

### Der Befehl *Amplifier*

Mit diesem Befehl lässt sich die maximale Verstärkung des Messsignals einstellen. Bei *Amplifier a* wird automatische je nach Signalstärke geregelt.

Syntax: **Amplifier** [n] (n = 0 ... 3 - fest, a - Automatik )

Tabelle 35: Bedeutung der Parameter von *Amplifier*

n	Verstärkung
0	1x
1	1...2x
2	1...4x
3	1...8x
a	Automatik



Der Parameter sollte auf der Einstellung Automatik belassen werden. Bei falscher Einstellung des Parameters sind Messausfälle oder Fehlmessungen möglich.

### Der Befehl *Bw*

Dieser Befehl legt die Filterbandbreite des Filterboards und somit die mögliche Signalverfolgung (Beschleunigung) des VLM502 fest. Hauptsächlich ist aber der Parameter *Tracking* (siehe Seite 46, Der Befehl *Tracking*) ausschlaggebend und vorrangig zu nutzen. Die Bandbreite wird in Prozent von der aktuellen Messfrequenz angegeben. Der Wert ‚a‘ setzt die Bandbreite auf Automatik.

Um höhere als die in den technischen Daten genannte Beschleunigungen zu ermöglichen, ist eine Anpassung durch den geschulten Service möglich.

Syntax: **Bw** [n] (n = 10 ... 75 - fest, a - Automatik)

Tabelle 36: Bedeutung der Parameter von *Bw*

n	Bandbreite		verbautes Filterboard	Mode
0	Automatik	20%	FB3	0
		25%	FB3	1
		25%	FB2V	-
10	10%		-	-
50	50%		-	-



Der Parameter sollte auf der Einstellung Automatik belassen werden. Bei falscher Einstellung des Parameters sind unter bestimmten Bedingungen Messausfälle möglich.

## Der Befehl *Calibrate*

Mit diesem Befehl wird eine Kalibrierung der Geschwindigkeit oder Länge vorgenommen. Es werden nur Beträge verwendet, d.h. negative Geschwindigkeits- oder Längenwerte werden in positive umgewandelt. Während der Kalibrierung wird der Fortgang der Messung in Prozent angezeigt, die BUSY-Anzeige (gelb) leuchtet. Mit ESC kann ein Abbruch erzielt werden. Nach Abschluss der Messung wird der neue Kalibrierfaktor angezeigt. Der Wert muss, wie auch alle anderen Änderungen der Parameter, mit *Store* abgespeichert werden!

Der Kalibrierfaktor wird nach folgender Formel berechnet:

$$\text{Kalibrierfaktor} = \frac{\text{Sollwert}}{\text{Istwert}}$$

Syntax: **Calibrate** c, n, f (c = 'V', 'L')  
 (n = 1 ... 65535)  
 (f = 0.0001 ... 10000)

Parameter: c - 'V' = Geschwindigkeitskalibrierung  
 'L' = Längenkalibrierung  
 n - Kalibrierungsdauer in Sekunden (bei Geschwindigkeitskalibrierung)  
 Anzahl der Messobjekte (bei Längenkalibrierung)  
 f - Sollwert in m/s (bei Geschwindigkeitskalibrierung)  
 Sollwert in m (bei Längenkalibrierung)

Um die Sicherheit der Kalibrierung zu erhöhen, kann *Signalerror* auf 1 gesetzt werden, dadurch wird die Geschwindigkeit 0 verboten. Über *Minrate* ist es zusätzlich möglich, eine Mindestmessrate festzulegen. Sollte dieser Wert unterschritten werden, erfolgt eine Fehlermeldung (siehe Kapitel 10.3, Fehlermeldungen).

## Der Befehl *Constant*

Der Befehl gibt die Systemkonstante aus. Diese Konstante beinhaltet verschiedene Berechnungsfaktoren für die Geschwindigkeit die sich durch unterschiedliche Objektive und Abbildungsmaßstäbe ergeben. Die Voreinstellung wird ab Werk vorgenommen und ist nicht änderbar.

Syntax: **Constant**

## Der Befehl *Controltime*

Für stark reflektierende oder sich ändernde Oberflächen hat das VLM502 eine automatische Regelung für die Belichtungszeit (siehe Seite 71, Der Befehl *Exposure*) und Lampenintensität (siehe Seite 72, Der Befehl *Illmax* und Seite 72, Der Befehl *Illmin*). Ist ein Messobjekt zu dunkel, kann das Gerät untersteuert sein. Dies hat Auswirkungen auf die Signalqualität, unterbricht aber nicht die Messung. Ist das VLM502 hingegen übersteuert, so können keine Signale mehr empfangen werden und es kommt zum Messeausfall. Um dies zu verhindern, wurden verschiedene Mechanismen implementiert, die schon vor einer Übersteuerung reagieren und beispielsweise die Lampenintensität herunterregeln.

Wenn auf Oberflächen gemessen wird, die starke Unterschiede in ihrer Beschaffenheit aufweisen und nach einer hellen Stelle abgeregelt werden musste, gibt dieser Parameter *Controltime* an, wie viel Zeit vergehen muss, bis das VLM502 wieder versucht die Lampenintensität und Belichtungszeit zu erhöhen. Der Standardwert ist 0.1 Sekunde.

Syntax: **Controltime** [f] (f = 0.01 ... 1.00) Einheit: s

## Der Befehl *Epsilon*

Die im VLM502, durch das Messprinzip (siehe Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, REF\_Ref384108382 \h **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) erzeugte Frequenz wird ausgewertet. Die Einzelperioden werden auf Plausibilität (Ähnlichkeit zur vorherigen Periode) getestet. Bei Gültigkeit werden die einzelnen Perioden zu einem Burst zusammengefasst und es wird die Periodendauer gemessen. Die Frequenz wird daraus berechnet und dann in eine Geschwindigkeit umgerechnet.

Der erste Wert des Parameters *Epsilon* gibt dabei die erlaubte prozentuale Abweichung jeder Periode zur vorherigen an, damit diese als gültig eingestuft wird. Je höher dieser Wert eingestellt ist, desto schlechtere Signale lässt die Signalverarbeitung zu. Bei einem zu hohem Wert kommt es zu Fehlmessungen!

Der zweite Wert des Parameters ist optional und kommt auch nur dann zur Anwendung, wenn als Filterprinzip Tracking 5 oder 6 (siehe Seite 46, Der Befehl *Tracking*) eingestellt ist. Ist er auf 1 gesetzt, werden für niedrige Geschwindigkeiten andere Epsilonwerte (2. Epsilontabelle) vom VLM502 selbstständig verwendet. Die Eingabe des zweiten Wertes ist nur möglich, wenn der erste auf Automatik gesetzt wird.

Syntax: ***Epsilon*** [f] [c] (f = 0.787 ... 50.0 – fest, a – Automatik) Einheit: %  
(c = 0 – 2. Epsilontabelle aus, 1 – 2. Epsilontabelle ein)



Der Parameter sollte auf der Einstellung Automatik belassen werden.  
Bei falscher Einstellung des Parameters sind Messausfälle oder Fehlmessungen möglich.

## Der Befehl *Exposure*

Mit diesem Befehl wird die Belichtungszeit der CCD-Zeile eingestellt. Der maximal einstellbare Wert hängt direkt von der maximalen Objektgeschwindigkeit *Vmax* und somit auch von *Mode* ab. Je höher die Geschwindigkeit gewählt wurde, desto kleiner wird der maximale Werte für *Exposure*. Die Einstellung *Exposure a* lässt eine automatische Regelung zu, dessen Grenzen von *Expmax* und *Expmin* festgelegt werden.

Syntax: ***Exposure*** [n] (n = 0 ... 14 – fest, a – Automatik)

Bei geforderten Genauigkeiten besser 0,05% ist *Exposure* fest auf einen kleinen Wert (z.B. 0 oder 1, in Abhängigkeit von der Anwendung) fest zu setzen. Ansonsten wird der Wert a (Automatik) für maximale Materialunabhängigkeit empfohlen.

Bei blanken Materialien mit Struktur kann gleichfalls ein Festsetzen von *Exposure* auf einen kleinen Wert sinnvoll sein, um ein ständiges Nachregeln der Belichtungszeit zu unterbinden.

## Der Befehl *Expmax*

Dieser Befehl legt den maximalen Wert der Belichtungszeit der CCD-Zeile (siehe Seite 72, Der Befehl *Exposure*) fest, der bei dessen automatischer Regelung angenommen werden kann. Der maximal einstellbare Wert hängt direkt von der maximalen Objektgeschwindigkeit *Vmax* und somit auch von *Mode* ab. Je höher die Geschwindigkeit gewählt wurde, desto kleiner wird der maximale Werte für *Expmax*. Bei der Einstellung *Expmax a* wird automatisch das maximal zulässige *Expmax* verwendet. Der Wert muss bei festen Werten größer oder gleich *Expmin* sein.

Syntax: ***Expmax*** [n] (n = 0 ... 14 – fest, a – Automatik)



Der Parameter sollte auf der Einstellung Automatik belassen werden.  
Bei falscher Einstellung des Parameters sind Messausfälle oder Fehlmessungen möglich.

## Der Befehl *Expmin*

Dieser Befehl legt den minimalen Wert der Belichtungszeit der CCD-Zeile (siehe Seite 72, Der Befehl *Exposure*) fest, der bei dessen automatischer Regelung angenommen werden kann. Der minimal einstellbare Wert hängt direkt von der maximalen Objektgeschwindigkeit *Vmax* und somit auch von *Mode* ab. Je niedriger die Geschwindigkeit gewählt wurde, desto größer wird der minimale Werte für *Expmin*. Bei der Einstellung *Expmin 15* wird automatisch das minimal zulässige *Expmin* verwendet. Der Wert muss bei festen Werten kleiner oder gleich *Expmax* sein.

Syntax: **Expmin** [n] (n = 0 ... 14 – fest, a – Automatik)



Der Parameter sollte auf der Einstellung Automatik belassen werden.  
Bei falscher Einstellung des Parameters sind Messausfälle oder Fehlmessungen möglich.

## Der Befehl *Illumination*

Dieser Befehl steuert die Intensität der LED Beleuchtung. Die Einstellung *Illumination a* lässt eine automatische Regelung zu, dessen Grenzen von *Illmax* und *Illmin* festgelegt werden.

Syntax: **Illumination** [n] (n = 0 ... 30 – fest, a – Automatik)



Der Parameter sollte auf der Einstellung Automatik belassen werden.  
Bei falscher Einstellung des Parameters sind Messausfälle durch Über- bzw. Untersteuerung möglich.

## Der Befehl *Illmax*

Dieser Befehl legt den maximalen Wert der Intensität der LED (siehe Seite 72, Der Befehl *Illumination*) fest, der bei dessen automatischer Regelung angenommen werden kann. Der Wert muss größer oder gleich *Illmin* sein.

Syntax: **Illmax** [n] (n = 0 ... 30)



Der Parameter sollte auf der Einstellung 30 belassen werden.  
Bei falscher Einstellung des Parameters sind Messausfälle durch Untersteuerung möglich.

## Der Befehl *Illmin*

Dieser Befehl legt den minimalen Wert der Intensität LED (siehe Seite 72, Der Befehl *Illumination*) fest, der bei dessen automatischer Regelung angenommen werden kann. Der Wert muss kleiner oder gleich *Illmax* sein.

Syntax: **Illmin** [n] (n = 0 ... 30)



Der Parameter sollte auf der Einstellung 0 belassen werden.  
Bei falscher Einstellung des Parameters sind Messausfälle durch Übersteuerung möglich.

## Der Befehl *OED*

Dieser Befehl steuert die Funktion der schnellen Überbelichtungserkennung.

Syntax: **OED** [n] (n = 0 – aus, 1 – ein)



Die schnelle Übersteuerungserkennung sollte nur eingeschaltet werden, wenn blanke Messobjekte in das Messfenster einlaufen (z.B. Einzelteilmessung in Prüfanlagen für Rohre und Profile aus Edelstahl). Sollte die Führung nicht gut sein, schalten Sie die Erkennung nicht ein!

### Der Befehl *Periodcount*

Dieser Befehl legt die Art der Periodenzählung im Signalverarbeitungsprozessor fest. Die Periodenzählung, kann so erfolgen, dass pro Periode ein Wert gezählt wird (volle Periode) oder pro Periode zwei Werte gezählt werden (halbe Periode).

Syntax: **Periodcount** [n] (n = 0, 1)

n = 0 - volle Periode

n = 1 - halbe Periode



Der Parameter sollte immer auf der Einstellung 0 belassen werden.

### Der Befehl *Permax*

Dieser Befehl legt die maximale Anzahl an Perioden fest, die ein Burst haben kann, bevor er in Teilbursts oder Perioden zerlegt wird. *Permax 0* erzwingt eine Zerlegung in Einzelperioden, wenn möglich, um eine maximale Dynamik zu erreichen.

Syntax: **Permax** [n] (n = a – Dynamik, 16, 32, 64, 128, 240 - fest)



Der Parameter sollte im Allgemeinen auf der Einstellung a (Dynamik) belassen werden.

### Der Befehl *Permin*

Dieser Befehl legt die minimale Anzahl an Perioden fest, die ein Burst haben muss, um für die weitere Berechnung der Geschwindigkeit verwendet werden zu können. Die Einstellung *Permin a* lässt eine automatische Regelung auf Grundlage der maximalen Geschwindigkeit *Vmax* zu.

Der Befehl kann mit einem zweiten optionalen Wert eingegeben werden. Dieser zweite Wert kommt nur dann zur Anwendung, wenn als Filterprinzip Tracking 5 oder 6 (siehe Seite 46, Der Befehl *Tracking*) eingestellt ist. Er gibt die minimale Anzahl an Perioden an, die ein Burst haben muss, wenn durch Tracking 5 oder 6 die dynamische Mindestperioden-Anpassung erfolgt. Die Eingabe eines zweiten Wertes ist nur dann möglich, wenn der erste auf Automatik gestellt ist!

Syntax: **Permin** [n1] [n2] (n1 = 2 ... 15 – fest, a – Automatik)

(n2 = 2 ... 15 – fest)



Der Parameter sollte auf der Einstellung Automatik belassen werden.

Bei falscher Einstellung des Parameters sind Messausfälle oder Fehlmessungen möglich.

## Der Befehl *Rateinterval*

Zur Berechnung der Messqualität - der Rate - werden die letzten empfangenen Ortsfiltersignale ausgewertet. Der Parameter *Rateinterval* legt fest, über welchen Zeitraum die Mittelung der Berechnung der Rate erfolgen soll. Die Eingabe erfolgt in Millisekunden.

Syntax: **Rateinterval** [f] (f = 5 ... 100) Einheit: ms



Je größer der Parameter eingestellt wird, desto träger reagiert die Ratenberechnung auf kurzzeitige Schwankungen, die ggf. vom Prozess oder vom Material herrühren könnten. Der Parameter sollte nur im Bedarfsfall verändert werden. Die Werkseinstellung ist 5ms.

## Der Befehl *TComp*

Der Befehl gibt den Wert für die Temperaturkompensation in PPM/K aus. Die Abweichung der aktuellen Temperatur zur Bezugstemperatur und der Wert von *TComp* gehen direkt in die Geschwindigkeitsberechnung ein. Die Voreinstellung wird ab Werk vorgenommen und ist nicht änderbar.

Syntax: **TComp**

## Der Befehl *TMax*

Der Befehl gibt die maximal erreichten Temperaturen im Gerät aus. Die Daten sind mit einem Zeitstempel versehen.

Syntax: **TMax**

## Der Befehl *Senslevel*

Dieser Befehl setzt die Schwelle der Empfindlichkeit des Periodendauermessers. Dies kann erforderlich sein, wenn das Messobjekt eine schwache Oberflächenstruktur aufweist.

Syntax: **Senslevel** [n] (n = 0 ... 3)

n = 0 - sehr empfindlich, für schwache Messsignale

n = 3 - weniger empfindlich, starke Messsignale



Der Parameter sollte auf der Werkseinstellung belassen werden. Bei falscher Einstellung des Parameters sind Messausfälle oder Fehlmessungen möglich.

## Der Befehl *SetAuto*

Dieser Befehl setzt in Abhängigkeit vom Parameter einige Systemparameter auf Automatik bzw. auf die Standardwerte (siehe Tabelle 37). Die Einstellung *SetAuto 4* setzt *Exposure* fest auf den Wert, der nach 2,5 Sekunden Regelung mit der aktuellen Oberflächenbeschaffenheit angenommen wurde. Ohne Parameter wird *SetAuto 1* ausgeführt.

Syntax: **SetAuto** [n] (n = 1 ... 4)

n = 1 - Standard, Freigabe voller Regelbereich

n = 2 - keine Belichtungszeitregelung für blanke/helle Oberflächen

n = 3 - auf halben Bereich eingeschränkte Belichtungszeitreglung

n = 4 - keine Belichtungszeitregelung aber optimale Belichtungszeit für das aktuelle Material ermitteln

**Tabelle 37: Parameter von SetAuto**

n	Amplifier	Exposure	Illumination	Illmax	Illmin	Permin	Expmax	Expmin
1		auto					auto	auto
2	auto	0	auto	30	0	auto	auto	auto
3		auto					0,5*max. Expmax	auto
4		fest nach 2,5s					-	-

### Der Befehl *Type*

Der Befehl gibt den Typ des Messgerätes aus.

Syntax: *Type*

### Der Befehl *Video*

Mit diesem Befehl kann der Betriebsmodus der CCD-Zeile auf Bildaufnahme umgeschaltet werden. Diese Funktion wird für die Geräteüberprüfung beim Hersteller verwendet. Es ist ein spezielles Adapterkabel zum Anschluss an ein Oszilloskop notwendig. Die Messfunktion ist in diesem Modus deaktiviert!

Syntax: *Video*

## 8.15 Lesebefehle

Die Lesebefehle dienen zum asynchronen Auslesen von Messwerten. Sie werden durch den Kommandointerpreter besonders schnell abgearbeitet. Alle Lesebefehle werden mit einem Buchstaben eingegeben und nach dem folgenden CR (ODH) ausgeführt. Der Wert wird mit fester Formatierung (siehe unten) ausgegeben und mit CR LF (ODH OAH) abgeschlossen.

**Tabelle 38: Lesebefehle**

Befehl	Rückgabewert	Einheit	Nachkommastellen	Beispiel
<b>B</b>	Anzahl der Bursts	-	0	1235
<b>D</b>	FIFO Füllstand	-	0	2
<b>E</b>	Belichtungszeit	-	0	12
<b>F</b>	Frequenz des letzten Bursts	Hz	2	1234.56
<b>I</b>	Intensität der LED	-	0	24
<b>L</b>	Länge	m	4	1234.5678
<b>P</b>	Anzahl der Perioden	-	0	12
<b>R</b>	Messrate	-	0	45
<b>V</b>	Geschwindigkeit	m/s	5	-1.23456
<b>X</b>	Nummer des letzten Fehlers	-	0	32

## 9 Technische Daten

Arbeitsabstand und -bereich	85 ± 15 mm
- erweiterter Arbeitsbereich	85 ± 15 mm
Messbereich	0,60 ... 1500 m/min
- bei erweitertem Arbeitsbereich	1,20 ... 3000 m/min
- mit Spezialfilter FB2V	0,36 ... 210 m/min
- bei erw. Arbeitsbereich u. FB2V	0,72 ... 420 m/min
Messunsicherheit <sup>1)</sup>	< 0,025 % bei nominalem Arbeitsabstand < 0,05 % im Arbeitsabstandsbereich und < 0,2 % im erweiterten Arbeitsabstandsbereich
Reproduzierbarkeit <sup>1)</sup>	< 0,025 %
Mittelungs-/Aktualisierungszeit	> 0,2 ms mit zusätzlicher 1 ... 32-facher gleitender Mittelung
Längenmessbereich	interner Messbereich bis 2.000.000 km
Detektor / Messprinzip	CCD-Zeile / Ortsfilter mit Halbleitergitter als Referenz
Beleuchtung	Weißlicht-LED, Lebensdauer: > 5 Jahre <sup>2)</sup>
Zustandsanzeigen (VLM502 - E)	Messsignal (Grün), Fehlersignal (Rot) , Kommunikation (Gelb), Vorwärts (Grün), Rückwärts (Grün)
Spannungsversorgung, Leistungsaufnahme	24 VDC max. 25 W
Temperaturbereich	0 °C ... 50 °C
Schutzart	VLM502 – E: IP 65, VLM502 – O: IP65
Gewicht, Maße	VLM502 – O: ca. 1,7 kg, 163 mm x 137 mm x 67 mm VLM502 – E: ca. 2,2 kg, 140 mm x 140 mm x 91 mm
Schnittstellenkarten	
Programmierschnittstelle (max. 2)	für Parametrierung, Datenausgabe und Firmware-Update: USB (IUSB), RS-232 (I232), RS-422 (I4U4), isoliert
Signalausgänge <sup>3)</sup>	2x (Fehler, Zustand Messsignal)
Signaleingänge <sup>4)</sup>	3x (Externes Triggersignal, Bereitschaft <sup>5)</sup> , Richtungsvorgabe
Impulsausgabe (Encoder)	A/B, 2 Phasen 90°, Auflösung 8 ns, 0,2 Hz ... 50 kHz Wahlweise als Open Collector, 5V aktiv <sup>6)</sup> oder Push Pull <sup>6)</sup>
Analogausgang	Stromschnittstelle einstellbar als 0 ... 20 / 0 ... 24 / 4 ... 20 mA
Feldbusschnittstelle	Profibus DP (IFPB), Telnet über FastEthernet (IFFE), Profinet IO (IFPN)

<sup>1)</sup> DIN 1319 / ISO 3534, vom gemessenen Längenwert, Prüfbedingung: Messlänge 10 m, konstante Geschwindigkeit, nominaler Arbeitsabstand, Aktive Filterung, konstante Temperatur (20°C) und gleichbleibende Beleuchtung.

<sup>2)</sup> Austausch kann durch den Kunden ausgeführt werden. Noch 70 % Helligkeit nach 50.000 Stunden Betriebsdauer.

<sup>3)</sup> Als OpenCollector Interfacekarte (IOPL). Die Anschlüsse sind isoliert und kurzschlussfest.

<sup>4)</sup> Optoisoliert, kurzschlussfest, max. Spannung 50 VDC, 36 VAC.

<sup>5)</sup> Der Standby-Eingang kann auch als zweiter Triggereingang verwendet werden.

<sup>6)</sup> Die Optionen IP5V und IPPP erlauben Ausgabefrequenzen bis 4 MHz.

## 10 Anhang

### 10.1 Befehlsübersicht

#### Allgemeine Befehle

Tabelle 39: Allgemeine Befehle

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögliche Werte	Voreinstellung
<b>Average</b>	Mittelungszeit	ms	0 oder 0.2 ... 10000	30 ms
<b>Calfactor</b>	Kalibrierfaktor setzen	-	0.950000 ... 1.050000	1.000000
<b>Clock</b>	Anzeige und Setzen Uhrzeit	-	hh:mm:ss	-
<b>Controlhold</b>	Halten der Regelkreise (nur bei Einzelteilmessung)	-	0 - aus 1 - ein	0
<b>Date</b>	Anzeige und Setzen Datum	-	dd.mm.yy	-
<b>Direction</b>	Richtung	-	0 - vorwärts 1 - rückwärts 2 - extern vorwärts 3 - extern vorwärts a - Automatik	0
<b>Error</b>	Anzeige der letzten Fehler	-	-	-
<b>ErrorLevel</b>	Verhalten vom Fehlerausgang	-	0 - aktiv wenn OK 1 - aktiv im Fehlerfall	0
<b>Fmax</b>	Anzeige der max. Frequenz	-	-	-
<b>Help</b> oder <b>?</b>	Hilfeseiten	-	-	-
<b>Holdtime [n1]</b>	Haltezeit	ms	10 ... 65535	250 ms
<b>Holdtime [n2]</b>	Reaktionszeit	ms	9 ... 65534	-
<b>Info</b>	Zeigt Softwareversion und Seriennummer	-	-	-
<b>Minrate</b>	Überwachung Messrate	-	0 - aus, 1 ... 99 - ein	0
<b>Mode</b>	Umschaltung Gitterkonstante	-	0 - einfach, 1 - doppelt	0
<b>Number</b>	Objektzähler	-	0 ... 65535	0
<b>Parameter [c]</b>	Anzeige der allgemeinen Parameter	-	C - Anzeige aller Systemparameter	-
<b>Post</b>	Selbsttest	-	-	-
<b>REM</b>	Kommentar	-	-	-
<b>Seltrigger</b>	Standby-Eingang als zweiten Triggereingang	-	0 - nein 1 - ja	0
<b>Serialnumber</b>	zeigt Seriennummer	-	-	-
<b>SID</b>	zeigt aktive Schnittstelle	-	-	-
<b>Signalerror</b>	Verhalten bei Signalausfall bzw. bei Stillstand	-	0 - kein Fehler 1 - Fehler	0
<b>Start</b>	Start der Längenintegration	-	-	-
<b>Stop</b>	Stopp der Längenintegration	-	-	-
<b>Temperature</b>	Anzeige der Temperatur	-	-	-
<b>Terminal</b>	Anzeige der Anschlussbelegung	-	-	-
<b>Tracking</b>	Art der Signalverarbeitung	-	0 ... 6 (siehe Text)	2
<b>Trigger</b>	Trigger	-	0 - H-Pegel 1 - L-Pegel 2 - L/H-Flanke 3 - H/L-Flanke 4 - UND-Verknüpfung (HIGH) von 2 Lichtschranken 5 - UND-Verknüpfung (HIGH) von 2 Lichtschranken	0

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögliche Werte	Voreinstellung
<b>Vmax</b>	max. Geschwindigkeit	m/s	0.01 ... 100.00	4.0
<b>Vmin</b>	Untere Ausgabegrenze	m/s	0 ... 100.00	0
<b>Window</b>	Fensterlänge	-	1 ... 32	8

## Befehle für die Analogausgabe

Tabelle 40: Befehle für die Analogausgabe

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
<b>AO</b>	Anzeige Analogparameter	-	-	-
<b>AOMin</b>	Minimalwert	-	-1000.0 ... 1000.0	0.000
<b>AOMax</b>	Maximalwert	-	-1000.0 ... 1000.0	1.000
<b>AOOn</b>	Ein/Aus	-	0 - aus 1 - ein	0
<b>AOSync</b>	Ausgabesteuerung	-	0 - averagesynchron 1 - triggersynchron 2 - burstsynchron	0
<b>AOValue</b>	Wert	-	V - Geschwindigkeit R - Messrate Q - Quality	V

## Befehle für die ECC-Steuerung

Tabelle 41: Befehle für die ECC-Steuerung

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
<b>ECC</b>	Anzeige ECC-Parameter	-	-	-
<b>ECCOn</b>	Ein/Aus	-	0 - aus 1 - ein	0
<b>ECCR1</b>	Messrate 1	-	0 ... 99	10
<b>ECCR2</b>	Messrate 2	-	0 ... 99	20
<b>ECCV1</b>	Geschwindigkeit 1	m/s	0.0001 ... 99.9999	0.0800
<b>ECCV2</b>	Geschwindigkeit 2	m/s	0.0001 ... 99.9999	0.1200

## Befehle für die Ausgabe über den Impulsausgang 1

Tabelle 42: Befehle für den Impulsausgang 1

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
<b>PO1</b>	Anzeige der Parameter	-	-	-
<b>PO1ECC</b>	Umschaltung der ECC Steuerung des ersten Impulsausgangs	-	0 - aus 1 - ein	0
<b>PO1Factor</b>	Skalierungsfaktor	-	-2500.0 ... 2500.0	1
<b>PO1On</b>	Ein/Aus	-	0 - aus 1 - ein	1
<b>PO1Output</b>	Ausgabebetyp der zweiten Phase	-	0 - A+B 1 - A+DIR	0
<b>PO1Sync</b>	Ausgabesteuerung	-	0 - averagesynchron 1 - triggersynchron 2 - burstsynchron	0
<b>PO1Value</b>	Wert	-	V - Geschwindigkeit R - Messrate Q - Quality	V

## Befehle für die Ausgabe über den Impulsausgang 2

Tabelle 43: Befehle für den Impulsausgang 2

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
<b>PO2</b>	Anzeige der Parameter	-	-	-
<b>PO2ECC</b>	Umschaltung der ECC Steuerung des ersten Impulsausgangs	-	0 - aus 1 - ein	0
<b>PO2Factor</b>	Skalierungsfaktor	-	-2500.0 ... 2500.0	1
<b>PO2On</b>	Ein/Aus	-	0 - aus 1 - ein	1
<b>PO2Output</b>	Ausgabebetyp der zweiten Phase	-	0 - A+B 1 - A+DIR	0
<b>PO2Sync</b>	Ausgabesteuerung	-	0 - averagesynchron 1 - triggersynchron 2 - burstsynchron	0
<b>PO2Value</b>	Wert	-	V - Geschwindigkeit R - Messrate Q - Quality	V

## Befehle für die Ausgabe über den Impulsausgang 3

Tabelle 44: Befehle für den Impulsausgang 3

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
<b>PO3</b>	Anzeige der Parameter	-	-	-
<b>PO3ECC</b>	Umschaltung der ECC Steuerung des ersten Impulsausgangs	-	0 - aus 1 - ein	0
<b>PO3Factor</b>	Skalierungsfaktor	-	-2500.0 ... 2500.0	1
<b>PO3On</b>	Ein/Aus	-	0 - aus 1 - ein	1
<b>PO3Output</b>	Ausgabebetyp der zweiten Phase	-	0 - A+B 1 - A+DIR	0
<b>PO3Sync</b>	Ausgabesteuerung	-	0 - averagesynchron 1 - triggersynchron 2 - burstsynchron	0
<b>PO3Value</b>	Wert	-	V - Geschwindigkeit R - Messrate Q - Quality	V

## Befehle für die Ausgabe über die serielle Schnittstelle 1

Tabelle 45: Befehle für die serielle Schnittstelle 1

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
<b>SO1</b>	Anzeige S1-Parameter	-	-	-
<b>SO1Format</b>	Ausgabeformat	-	siehe Text	V*60:6:2 'm/min'
<b>SO1Interface</b>	Einstellung serielle Schnittstelle 1	-	siehe Text	9600 N X D
<b>SO1On</b>	Ein/Aus	-	0 - aus 1 - ein	0
<b>SO1Sync</b>	Ausgabesteuerung	-	0 - Zeit 1 - Trigger 2 - Burst	0
<b>SO1Time</b>	Ausgabezeit	ms	1 ... 65535	500 ms

## Befehle für die Ausgabe über die serielle Schnittstelle 2

Tabelle 46: Befehle für die serielle Schnittstelle 2

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
<b>SO2</b>	Anzeige S2-Parameter	-	-	-
<b>SO2Format</b>	Ausgabeformat	-	siehe Beschreibung	#rat'r:3t42
<b>SO2Interface</b>	Einstellung serielle Schnittstelle 2	-	siehe Beschreibung	9600 N X D
<b>SO2On</b>	Ein/Aus	-	0 - aus 1 - ein	0
<b>SO2Sync</b>	Ausgabesteuerung	-	0 - Zeit 1 - Trigger 2 - Burst	0
<b>SO2Time</b>	Ausgabezeit	ms	1 ... 65535	500 ms

## Befehle für den Lichtschrankencontroller LBC9-CA

Tabelle 47: Befehle für den Lichtschrankencontroller LBC9-CA

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
<b>LBC</b>	Anzeige Parameter der LBC Steuerung	-	-	-
<b>LBCD1</b>	Distanz erste STOP- zur START-Lichtschranke	m	0 ... 999,9999	-
<b>LBCD2</b>	Distanz zweite STOP- zur START-Lichtschranke	m	0 ... 999,9999	-
<b>LBCD3</b>	Distanz dritte STOP- zur START-Lichtschranke	m	0 ... 999,9999	-
<b>LBCD4</b>	Distanz vierte STOP- zur START-Lichtschranke	m	0 ... 999,9999	-
<b>LBCD5</b>	Distanz fünfte STOP- zur START-Lichtschranke	m	0 ... 999,9999	-
<b>LBCD6</b>	Distanz sechste STOP- zur START-Lichtschranke	m	0 ... 999,9999	-
<b>LBCD7</b>	Distanz siebte STOP- zur START-Lichtschranke	m	0 ... 999,9999	-
<b>LBCD8</b>	Distanz achte STOP- zur START-Lichtschranke	m	0 ... 999,9999	-
<b>LBCON</b>	Einschalten der Offseterkennung	-	0 - aus 1 - ein	0

## Befehle für die Offline-Messung

Tabelle 48: Befehle für die serielle Offline-Messung

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
<b>OFF</b>	Anzeige Parameter für Offline-Betrieb	-	-	-
<b>OFFFactor</b>	Skalierungsfaktor	-	-2500.0 ... 2500.0	1
<b>OFFLine</b>	Starten der Offline-Messung	-	[T] wartet auf Trigger	-
<b>OFFMeasure</b>	Messzeit	s	1 ... 65535	10 s
<b>OFFRead</b>	Auslesen der Offline-Daten	-	-	-
<b>OFFSync</b>	Ausgabesteuerung	-	0 - averagesynchron 1 - triggersynchron 2 - burstsynchron	0
<b>OFFTime</b>	Mittelungs- und Abspeicherzeit	ms	2 ... 65535	50 ms
<b>OFFValue</b>	Wert	-	F - Frequenz	V

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
			L - Länge N - Objektzähler R - Messrate S - R + V V - Geschwindigkeit	

## Testbefehle

Tabelle 49 : Testbefehle

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
<b>TestAO</b>	Test des Analogausgangs	-	-	-
<b>TestFilter</b>	Test des Filterboards	-	-	-
<b>TestIO</b>	Test der Ein- und Ausgänge	-	-	-
<b>TestMeasure</b>	Test der Messfunktion	-	-	-
<b>TestPS</b>	Test des Netzteils	-	-	-
<b>TestQuality</b>	Test der Signal-Qualität	-	-	-
<b>TestTComp</b>	Test der Temperaturkompensation	-	-	-

## Lesebefehle

Tabelle 50: Lesebefehle

Befehl	Rückgabewert	Einheit	Nachkommastellen	Beispiel
<b>B</b>	Anzahl der Bursts	-	0	1235
<b>D</b>	FIFO-Füllstand	-	0	1
<b>E</b>	Belichtungszeit	-	0	12
<b>F</b>	Frequenz des letzten Bursts	Hz	2	1234.56
<b>I</b>	Lampenintensität	-	0	24
<b>L</b>	Länge	m	4	1234.5678
<b>P</b>	Anzahl der Perioden	-	0	12
<b>R</b>	Messrate	-	0	45
<b>V</b>	Geschwindigkeit	m/s	5	-1.23456
<b>X</b>	Nummer des letzten Fehlers	-	0	32

## Servicebefehle

Tabelle 51: Servicebefehle

Bezeichnung	Bedeutung	Bemerkung
<b>Password</b>	Passwort setzen	voreingestellt ist 'WEGA'
<b>Restart</b>	startet Gerät neu	unterbricht die Messung
<b>Restore</b>	Parametersatz laden	unterbricht die Messung
<b>Simulation</b>	Simulation f, [n] f - Geschwindigkeit in m/s n - Messrate	unterbricht die Messung
<b>Standby</b>	Standby Modus	Stoppt die Messfunktion und schaltet die Lichtquelle ab
<b>Store</b>	Parametersatz am angegebenen Speicherplatz speichern	mit Passwortschutz, unterbricht kurzzeitig die Messung
<b>Update</b>	Update der Firmware (nur über Interface S1)	Nutzen Sie das Programm VLMTTool anstelle des Kommandos!

## System-Befehle

Tabelle 52 : System-Befehle

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
<b>Amplifier</b>	Signalverstärkung	-	0 ... 3 - fest	4
<b>Bw</b>	Bandbreite	%	a - Automatik 10 ... 75	0
<b>Calfactor</b>	Kalibrierfaktor	-	0.950000 ... 1.050000	1.000000
<b>Calibrate</b>	Kalibrierung c, n, f c - Geschw. oder Länge n - Messzeit in s / Anzahl f - Kalibrierwert m/s o. m		V, L 1 ... 65535 0.0001 ... 10000	-
<b>Constant</b>	Anzeige Werkskalibrierung	-	-	ab Werk
<b>Controltime</b>	Regelzeit bei Untersteuerung	s	0.01 ... 1.00	0.1
<b>Epsilon [f]</b>	prozentuale Abweichung der Perioden	%	a - Automatik 0.787 ... 50.0	0
<b>Epsilon [c]</b>	Aktivierung der 2. Epsilontabelle	-	0 - aus 1 - ein	0
<b>Exposure</b>	Belichtungszeit	-	0 ... 14 - fest a - Automatik	15
<b>Expmax</b>	max. Belichtungszeit bei Regelung	-	0 ... 14 - fest a - Automatik	15
<b>Expmin</b>	min. Belichtungszeit bei Regelung	-	0 ... 14 - fest a - Automatik	15
<b>Illumination</b>	Intensität der LED	-	0 ... 30 - fest a - Automatik	31
<b>Illmax</b>	max. LED Intensität bei Regelung	-	0 ... 30	30
<b>Illmin</b>	min. LED Intensität bei Regelung	-	0 ... 30	0
<b>OED</b>	schnelle Überbelichtungserkennung	-	0 - aus 1 - ein	0
<b>Permax</b>	max. Anzahl an Perioden	-	a - Dynamik 16, 32, 64, 128 - fest	0
<b>Permin [n1]</b>	min. zulässige Anzahl an Perioden	-	a - Automatik 2 ... 15 - fest	0
<b>Permin [n2]</b>	min. zulässige Anzahl an Perioden für dynamische Periodenanpassung	-	2 ... 15 - fest	-
<b>Rateinterval</b>	Mittelungszeit der Ratenberechnung	ms	5 ... 100	5
<b>TComp</b>	Anzeige Temperaturkompensation	-	-	ab Werk
<b>TMax</b>	Anzeige der maximal erreichten Temperatur im Gerät	°C	-	-
<b>SensLevel</b>	Empfindlichkeit des Periodendauermessers	-	0 ... 3	1
<b>SetAuto</b>	Setzen der Parameter auf Automatik	-	1 ... 4 (siehe Text)	-
<b>Type</b>	Zeigt Gerätetyp an	-	-	-
<b>Video</b>	Videomodus	-	-	-

## 10.2 Programmierbeispiele

### Druckprotokoll

In einem Produktionsbetrieb werden Stahlplatten zugeschnitten. Ein Messgerät VLM502 mit Option Laserlichtschranke und Echtzeituhr wird zur Endkontrolle eingesetzt. Es soll ein Druckprotokoll mit Datum, Uhrzeit, fortlaufender Nummer mit Werkskennzeichnung und Plattenlänge erzeugt werden.

Am Eingang 'TRI1' (Triggereingang) wird eine Lichtschranke angeschlossen, die Anfang und Ende der Platten detektiert. Ein Drucker mit seriellem Interface wird nach der Programmierung mit der Schnittstelle 1 des VLM502 verbunden.

**Tabelle 53: Beispiel für die Programmierung eines Druckprotokolls**

Befehlszeile	Bedeutung
<i>Trigger 0</i>	Einzelteilmessung
<i>SO1Interface 9600 N D</i>	Baudrate des Druckers, kein Protokoll
<i>SO1Sync 1</i>	am Ende der Platte ausgeben (Trigger)
<i>SO1Format D ' ' C N:6 '/KW1' L:8:3</i>	Ausgabe Datum, Uhrzeit, Zähler, String, Länge
<i>SO1On 1</i>	Einschalten
<i>Store</i>	Abspeichern mit Passworteingabe

Für die Formatangabe wäre auch die verkürzte Schreibweise ohne Leerzeichen möglich:

*SO1Format D' 'CN:6'/KW1'L:8:3*

### Impulsausgabe

Ein Laufrad mit Drehgeber soll substituiert werden. Der Drehgeber lieferte 2 Impulse pro Millimeter. Als Abtastfrequenz werden auf Grund der Prozessdynamik 50 ms gewählt. Der Drehgeberausgang des VLM502 wird an die vorhandene Steuerung angeschlossen.

Rechnung:

$$\text{Ausgabefrequenz [in kHz]} = \text{Faktor [1/mm]} \cdot \text{Geschwindigkeit [in m/s]}$$

gleichbedeutend mit:

$$\text{Impulszahl} = 1000 \cdot \text{Faktor [1/mm]} \cdot \text{Länge [m]}$$

$$\text{Faktor} = \text{Impulszahl} / (1000 \cdot \text{Länge [m]})$$

$$= 2 / (1000 \cdot 0,001)$$

$$\underline{\text{Faktor}} = 2 \quad (\text{d.h. Pulse per mm können direkt eingegeben werden!})$$

**Tabelle 54: Beispiel für die Programmierung der Impulsausgabe**

Befehlszeile	Bedeutung
<i>Average 50</i>	Mittelungszeit 50 ms
<i>PO1Value V</i>	Geschwindigkeit
<i>PO1Sync 0</i>	zeitäquidistant aktualisieren
<i>PO1Factor 2</i>	2 Impulse pro mm
<i>PO1On 1</i>	Einschalten
<i>Store</i>	Abspeichern mit Passworteingabe

## 10.3 Fehlermeldungen

Alle Fehlermeldungen beginnen mit dem Buchstaben 'E' und einer zweistelligen Fehlernummer. Ab Fehlercode 'E10' werden die letzten fünf, während des Betriebes, aufgetretenen Fehler zwischengespeichert. Der Befehl *Error* zeigt die Nummern und Fehlerausschrift an. Der Befehl *ListError* gibt eine Übersicht der permanent gespeicherten Fehler aus. Der Kurzbefehl *X* hingegen gibt nur die letzte Fehlernummer aus.

Mit dem Parameter *X* in den Formatanweisungen *SO1Format* und *SO2Format* kann eine ständige Ausgabe der Fehler ab 'E10' erfolgen.

Kritische Fehler machen in den meisten Fällen eine Änderung der Programmierung bzw. der Einsatzbedingungen notwendig. Ein Aufruf des Befehls *Error* löscht diese Fehler aus der Liste.

Fatale Fehler weisen auf einen schweren Hardwarefehler hin. Die Messfunktion wird in diesem Fall abgeschaltet. Das Gerät muss überprüft werden. Diese Fehler werden durch den Aufruf des Befehls *Error* nicht aus der Liste gelöscht.

Bei einigen Fehlerausschriften erscheinen in Klammern ergänzende Beschreibungen.

**Tabelle 55: Fehlerliste**

Code	Bedeutung	Ursache
E00 No ERROR	kein Fehler aufgetreten	-
E01 Missing parameter	keinen oder zu wenige Parameter angegeben	falsche Kommandoingabe
E02 Value out of range	Zahl zu klein oder zu groß	falsche Kommandoingabe
E03 Invalid command	Kommando nicht vorhanden	falsche Kommandoingabe
E04 Invalid parameter	Parameter nicht erlaubt	falsche Kommandoingabe
E05 No data	keine Daten im Speicher	Offline-Messung
E06 Memory full	Speicher voll	zu viele Messwerte bei Offline-Messung
E07 ESC user abort	Abbruch durch ESC	Offline-Messung und Kalibrierung
E08 Calibration Error	Kalibrierung fehlerhaft	Signalausfall während der Kalibrierung  (siehe Der Befehl <i>Signalerror</i> )
E09 Illegal Use	Eingabe für 60 s gesperrt	3x Passwort falsch eingegeben
E10 SO1 output error	Fehler bei S1-Ausgabe	Ausgabe zu schnell
E11 SO1 input error	Paritätsfehler, Pufferüberlauf, etc.	Übertragungsfehler, siehe <i>SO1Interface</i>
E12	<i>nicht in Verwendung</i>	
E13 SO2 output error	Fehler bei S2-Ausgabe	Ausgabe zu schnell
E14 SO2 input error	Paritätsfehler, Pufferüberlauf, etc.	Übertragungsfehler, siehe <i>SO2Interface</i>
E15 – E16	<i>nicht in Verwendung</i>	
E17 Analog output error	Fehler bei Analogausgabe	Ausgabe zu schnell
E18 Incremental output error	Fehler bei Impulsausgabe	Ausgabe zu schnell
E19 Offline output error	Fehler bei Offline-Messung	Messung zu schnell
E20 Warning, check MODE and VMAX	Bereichsüberschreitung	Einstellungen Mode und Vmax überprüfen, Datenblatt beachten
E21	<i>nicht in Verwendung</i>	
E22 Warning, AVERAGE adjusted	Wert für AVERAGE zu kurz gewählt	Die interne Signalverarbeitung ist schneller als der AVERAGE-Wert
E23 VMAX too large for 'direction a'	Für die automatische Richtungserkennung ist der Wert von VMAX zu hoch.	VMAX wurde zu groß gewählt für die automatische Richtungserkennung

Code	Bedeutung	Ursache
E24 No direction board found	Der eingegebene Befehl wird nicht akzeptiert, weil keine <i>automatische Richtungserkennung</i> im VLM vorhanden ist	Es wurde ohne vorhandene <i>automatische Richtungserkennung</i> versucht die Richtungserkennung auf auto zu stellen
E25 Output is busy, please try again later!	Befehl durch andere Schnittstelle blockiert	eine Eingabe-erfordernde Befehle wie <i>Test</i> , <i>TestA</i> , etc. können nicht auf beiden Schnittstellen S1 und S2 gleichzeitig ausgeführt werden
E26 Warning, Signal error during length measurement	Längenmessung fehlerhaft	Signalausfall während Längenmessung (siehe Der Befehl <i>Signalerror</i> )
E27 Warning, FPGA overflow detected!	Messwerte verloren	Der Zwischenspeicher für Messwerte wurde überschritten
E28 External Standby not possible with current TRIGGER setting!	Wenn der Standbyeingang als solcher genutzt wird, sind nicht aller Einstellungen von TRIGGER möglich	TRIGGER wurde so eingestellt, dass der zweite Triggereingang benötigt wird. Es muss erst mit SELTRIGGER der zweite Triggereingang freigeschaltet werden
E29	<i>nicht in Verwendung</i>	
E30 Periods out of range	Fehler in der Signalverarbeitung	ungültige Periodenanzahl
E31 Over temperature detected!	Innentemperatur größer 75 °C	Gerät sofort ausschalten, Kühlung notwendig
E32 LED out of order detected!	Lichtquelle defekt. Spannungsüberschreitung.	Lichtquelle ist defekt und muss ersetzt werden Service kontaktieren!
E33 Watchdog timer reset	Reset durch Watchdog	Prozessor abgestürzt (auch bei Überlast)
E34 LED out of order detected!	Lichtquelle defekt. Stromüberschreitung.	Lichtquelle ist defekt und muss ersetzt werden Service kontaktieren!
E35 I <sup>2</sup> C arbitration error detected	Interner Verarbeitungsfehler	unbekannter Fehler auf dem internen I <sup>2</sup> C-Bus
E36 I <sup>2</sup> C counter level changed	Interner Verarbeitungsfehler	unbekannter Fehler auf dem internen I <sup>2</sup> C-Bus
E37 I <sup>2</sup> C time out occurred	Interner Verarbeitungsfehler	unbekannter Fehler auf dem internen I <sup>2</sup> C-Bus
E38 I <sup>2</sup> C control part reset	Interner Verarbeitungsfehler	unbekannter Fehler auf dem internen I <sup>2</sup> C-Bus
E39 I <sup>2</sup> C initialization of registers	Interner Verarbeitungsfehler	unbekannter Fehler auf dem internen I <sup>2</sup> C-Bus
E40 Reading PARAMETER failed, contact vendor!	Die Parameter aus dem FLASH-Baustein konnten nicht in den RAM kopiert werden	Fataler Fehler, Kontakt mit dem Händler oder Hersteller aufnehmen
E41 PARAMETER set not existing or set invalid	Der zu ladende Parametersatz existiert nicht oder er ist ungültig	Ein nicht existierender Parametersatz wird als Folge automatisch angelegt
E42 Wrong PARAMETER version, contact vendor!	Der zu ladende Parametersatz hat die falsche Version	Fataler Fehler, Kontakt mit dem Händler oder Hersteller aufnehmen
E43 Power supply error, service necessary!	Netzteilfehler	Fataler Fehler, Gerät muss repariert werden
E44 Parameter not stored!	Parameter konnten nicht Gespeichert werden	Fataler Fehler, Gerät muss repariert werden
E45 FPGA reset failed!	Reset des FPGA fehlerhaft	Fataler Fehler, Gerät muss repariert werden
E46 Too high frequency!	Plausibilitätsfehler	Gemessene Daten sind falsch

Code	Bedeutung	Ursache
E47 – E59	<i>nicht in Verwendung</i>	
E60 FPGA (ADSC) not found	Der Signalprozessor meldet keine Betriebsbereitschaft	Interner Hardwarefehler
E61 SRAM not found	Der SRAM meldet keine Betriebsbereitschaft	Interner Hardwarefehler
E62 FRAM not found	Der FRAM meldet keine Betriebsbereitschaft	Interner Hardwarefehler
E63 RTC not found	Die RTC meldet keine Betriebsbereitschaft	Interner Hardwarefehler
E64 DAC not found	Der DAC meldet keine Betriebsbereitschaft	Interner Hardwarefehler
E65 FB not found	Das FB meldet keine Betriebsbereitschaft	Interner Hardwarefehler
E66 DTS not found	Der DTS meldet keine Betriebsbereitschaft	Interner Hardwarefehler
E67 TERM not found	Das Terminalboard meldet keine Betriebsbereitschaft	Interner Hardwarefehler
E68 – E79	<i>nicht in Verwendung</i>	
E80 Non valid hex file	Falsches Format	Kein gültiges File
E81 Illegal address range	Falscher Adressbereich	Kein gültiges File
E82 User terminated	Abbruch	Abbruch der Übertragung
E84 Verification error, no valid program in flash memory	Überprüfung nach Programmierung fehlgeschlagen	Gerät nicht ausschalten und Bootlader nicht verlassen! Noch einmal Befehl <i>Update</i> versuchen
E85 No target device to update found	Im VLM befindet sich kein Feldbusmodul, für das ein Update durchgeführt werden kann	Die 'Update f' – Funktion wurde aufgerufen ohne ein vorhandenes Feldbusmodul
E86 Hex file not valid for this gauge	File ist nicht für dieses Gerät bestimmt	Kein gültiges File für dieses Gerät
E87 – E98	<i>nicht in Verwendung</i>	
E99 Unknown error!	unbekannter Fehler	Softwarefehler

## 10.4 Bedeutung der Leuchtdioden

Tabelle 56: Bedeutung der Leuchtdioden

LED	Farbe	Bedeutung
Signal-LED	grün	Signal vorhanden
	rot	Signalqualität nicht gut, siehe auch <i>Minrate</i> und <i>ECCOn</i>
	gelb	Signal vorhanden, VMIN unterschritten
Busy-LED	gelb	Kommando wird abgearbeitet, auch bei Kalibrierung und Offline-Messung
	aus	Keine Kommandoabarbeitung
	blinkt	Standby - Modus
Error-LED	rot	kurz ein bei kritischen Fehlern (siehe Tabelle 55) blinkt dauerhaft bei fatalen Fehlern (siehe Tabelle 55)
	aus	Kein Fehler
Forward-LED	grün	Richtungseinstellung auf vorwärts gestellt (vom Gehäuseboden zum Deckel)
	aus	Richtungseinstellung auf rückwärts gestellt
Backward-LED	grün	Richtungseinstellung auf rückwärts gestellt (vom Gehäusedeckel zum Boden)
	aus	Richtungseinstellung auf vorwärts gestellt

## 10.5 Einheiten der ausgegebenen Werte

Tabelle 57: Messwerte mit Einheiten und deren Auflösung

Bezeichnung	Einheit	Wertebereich für Ausgabe	max. Auflösung
Geschwindigkeit	m/s	± 21474	0,0001 *)
Länge	m	± 2.000.000.000	0,0001 *)
Objektzähler	Stück	0 .. 65535	1
Messrate	keine	0 .. 100	0,1 **)

\*) Ohne Formatangabe wird der Wert bei der S1- und S2-Ausgabe mit drei Nachkommastellen ausgegeben. Bei hexadezimaler Ausgabe wird mit maximaler Auflösung ausgegeben.

\*\*) ohne Formatangabe wird der Wert bei der S1- und S2-Ausgabe ohne Nachkommastellen ausgegeben. Bei hexadezimaler Ausgabe wird mit maximaler Auflösung ausgegeben.

## 10.6 Anschlussbelegungen

### Geräteanschluss 1, RS-232, RS-4xx, USB

Der Geräteanschluss 1 ist für den Anschluss der ersten Kommunikationsschnittstelle des VLM502 vorgesehen. Je nach Art der Schnittstelle ist die Stiftbelegung festgelegt. Die folgende Tabelle zeigt die Anschlussbelegung aller möglichen Kommunikationstypen.

Tabelle 58: Geräteanschluss #1

Stiftnummer	Farbe intern	Belegung			
		RS-232	RS-4xx 2 wire	RS-4xx 4 wire	USB
1	braun	RxD	R+ / T+ / A	R+ / A	5V
2	weiß	TXD	R- / T- / B	R- / B	D-
3	blau	GND	nicht verwenden	T- / Z	GND
4	schwarz	nicht verwenden	nicht verwenden	T+ / Y	D+
5	grau	nicht verwenden	nicht verwenden	nicht verwenden	nicht verwenden

### Geräteanschluss 2, 4 und 5

Die Anschlussbelegungen der Anschlüsse 2, 4 und 5 sind kundenspezifisch verdrahtet und sind den beigelegten Unterlagen zu entnehmen.

### Geräteanschluss 3 mit Stromversorgung 24V/DC

Tabelle 59: Geräteanschluss #3, Stromversorgung 24V/DC

Stiftnummer	Farbe Kabel	Belegung 24V/DC
3	schwarz 1	0 Volt
4	schwarz 2	24 Volt
PE	grün/gelb	Schutzleiter



Achtung: Gerät vor Anschluss der Stromversorgung mit Erdkabel über die Erdungsschraube erden.

## 10.7 Steckverbinder

### Montageanleitung für Steckverbinder Anschlüsse 1, 2, 4 und 5

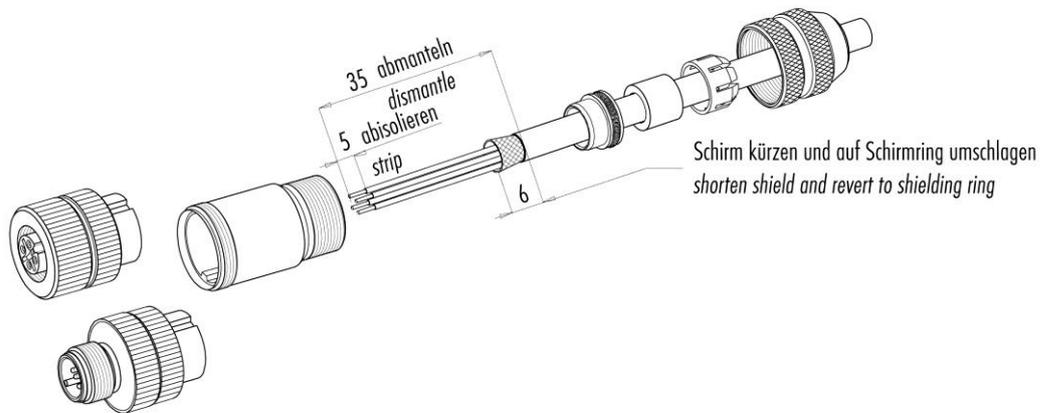


Abbildung 31: Montageanleitung für geschirmte Steckverbinder Anschlüsse 1, 2, 4 und 5

### Montageanleitung für Steckverbinder Anschluss 3

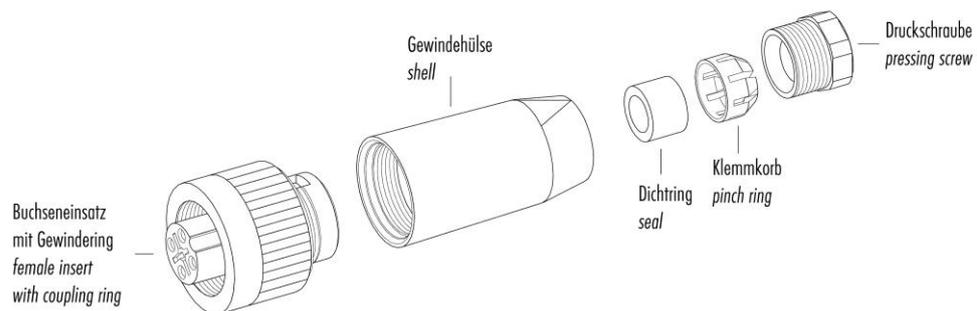


Abbildung 32: Montageanleitung für Steckverbinder Anschluss 3 (24 V DC)

## Kontaktbelegung Kabelstecker und Kabeldosen

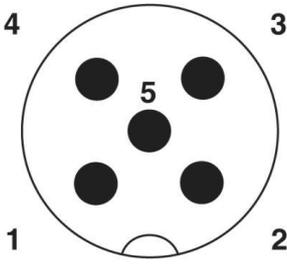
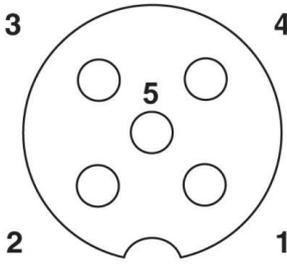
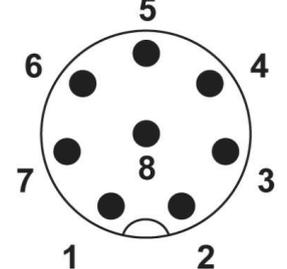
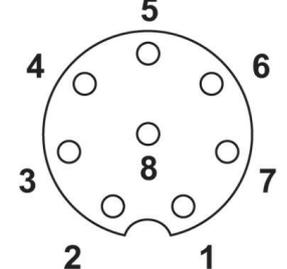
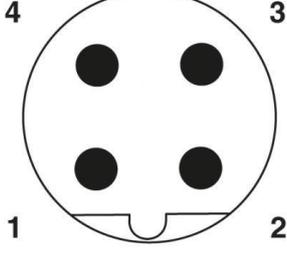
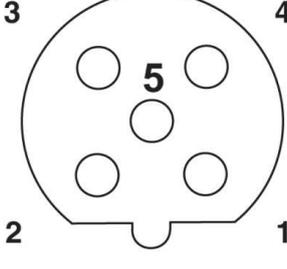
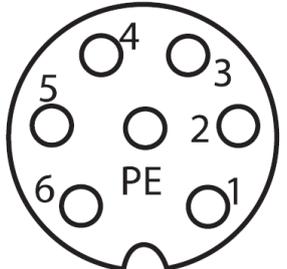
<b>Kabelstecker 5-polig, M12 A-Kodierung, RS-232</b>	<b>Kabeldose 5-polig, M12 A-Kodierung, verschiedene Ein- und Ausgänge, z. B. Analogausgang</b>
	
<b>Kabelstecker 8-polig, M12 A-Kodierung, Impulsausgang 5V</b>	<b>Kabeldose 8-polig, M12 A-Kodierung, digitale Ein- und Ausgänge (IN, OUT)</b>
	
<b>Kabelstecker 4-polig, M12 B-Kodierung, Profibus Ausgang</b>	<b>Kabeldose 5-polig, M12 B-Kodierung, Profibus Eingang</b>
	
<b>Kabeldose 7-polig, RD24, Serie 693 Eingang 24V DC</b>	
	

Abbildung 33: Belegung der Steckverbinder (Ansicht auf Steckseite)

## 10.8 Artikelnummern

Die gebräuchlichsten Erweiterungskarten, Anschlusskabel/-stecker, Ersatzfenster und Ersatzlampen sind in Tabelle 60 vermerkt. Weitere Artikel wie Schutzgehäuse, Montagezubehör und Einzelsensoren ohne Zubehör sind gleichfalls verfügbar. Diese sind bei Bedarf bei einem Händler bzw. dem Hersteller anzufragen.

**Tabelle 60: Artikelnummern**

Artikel-Nr.	Bezeichnung
41-1150-00	VLM502N Set mit Zubehör
19-1201-00	Interfacekarte IOPL - Input/Output Positive Logik
19-1204-00	Interfacekarte I232 - RS232 Schnittstelle
19-1205-00	Interfacekarte I4U2 - RS485 als 2-Drahtleitung
19-1206-00	Interfacekarte I4U4 - RS485 als 4-Drahtleitung
19-1207-00	Interfacekarte IUSB - USB Schnittstelle
19-1208-00	Interfacekarte IFPB - Profibus DP Schnittstelle
19-1209-00	Interfacekarte IFFE - Fast-Ethernet Schnittstelle
19-1210-00	Interfacekarte IFPN - Profinet IO Schnittstelle
19-1211-00	Interfacekarte IPPL - Impulsausgang Positive Logik
19-1212-00	Interfacekarte IPPP - Impulsausgang Push-Pull
19-1213-00	Interfacekarte IP5V - Impulsausgang 5 V
19-1214-00	Interfacekarte IA00 - Analogausgang 0 mA ... 20 mA
19-1215-00	Interfacekarte IA04 - Analogausgang 0 mA ... 24 mA
19-1216-00	Interfacekarte IA40 - Analogausgang 4 mA ... 20 mA
19-1217-00	Interfacekarte ILBC - Anschluss für Lichtschrankencontroller LBC9-CA
19-1218-00	Interfacekarte IECC - Drehgeberumschaltung
19-1042-00	Filterkarte DIRB mit zusätzlicher automatischer Richtungserkennung
19-1021-00	Option Druckausgleichselement
15-0019-00	Programmierskabel RS-232, 5m
15-0020-00	Verbindungskabel M12F5A-M12F5A, 5m
15-0026-00	Stromversorgungskabel 24V, 5m
15-0000-00	Abschlusswiderstand für Profibus
15-0010-00	Kabelstecker, 5-pol., A-Cod.
15-0011-00	Kabeldose, 5-pol., A-Cod.
15-0012-00	Kabeldose, 4-pol., RD24
15-0013-00	Kabeldose, 7-pol., RD24
15-0014-00	Kabelstecker Profibus OUT, 4-pol., B-Cod.
15-0015-00	Kabeldose Profibus IN, 4-pol., B-Cod.
15-0016-00	Kabelstecker, 8-pol., A-Cod.
15-0017-00	Kabeldose, 8-pol., A-Cod.
15-0018-00	Kabelstecker Ethernet, 4-pin, D-coded
15-0021-00	Kabeldose, 4-pol., RD24, 90°
15-0022-00	Kabeldose, 7-pol., RD24, 90°
15-0023-00	Kabelstecker, 5-pol., A-Cod., 90°
15-0024-00	Kabeldose, 5-pol., A-Cod., 90°
11-0001-00	USB zu RS-232 Adapter, 0.2m
14-0007-00	Ersatzleuchtmittel LED
14-0010-00	Ersatzfenster RW1 (Standard)

## 10.9 Maß- und Einbauzeichnungen

Alle Maße in mm.

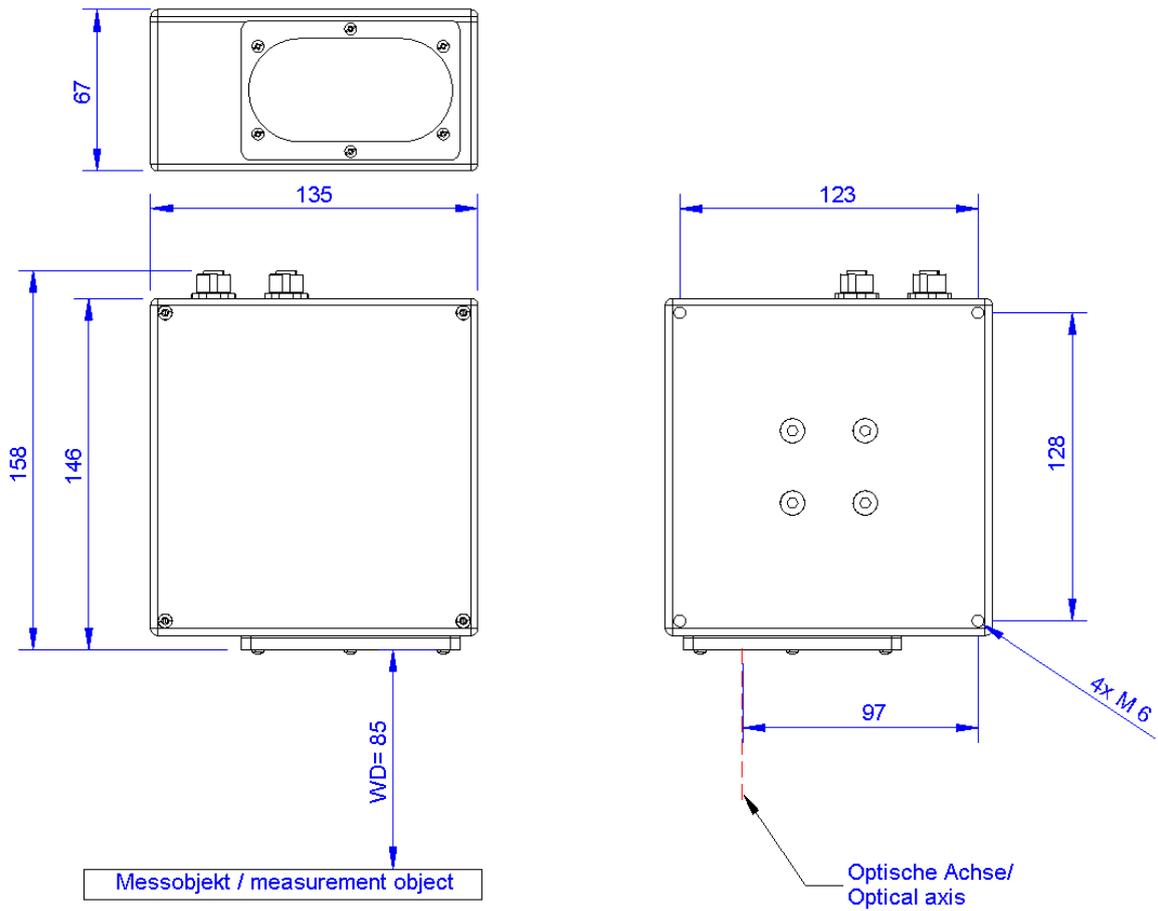


Abbildung 34: Maß- und Einbauzeichnung des VLM502 - O



Der Arbeitsabstand WD wird immer vom Objektivfenster aus gemessen.

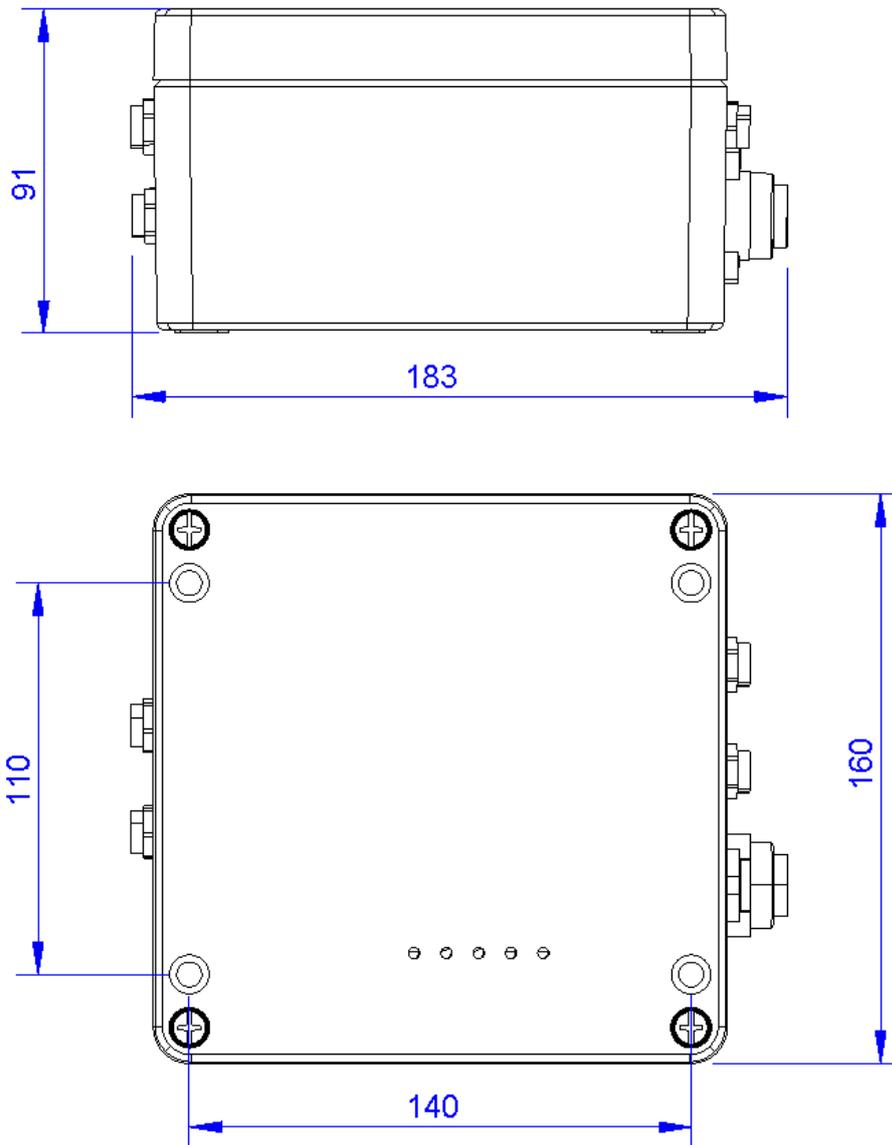


Abbildung 35: Maß- und Einbauzeichnung des VLM502 - E

## 11 Konformitätserklärung

<b>Hersteller</b>	<b>ASTECH Angewandte Sensortechnik GmbH</b>
<b>Anschrift</b>	18057 Rostock Schonenfahrerstr. 5 Deutschland
<b>Produktname</b>	VLM502
<b>Beschreibung</b>	Optisches Längen- und Geschwindigkeitsmessgerät

### Konform zu folgenden Normen

Störaussendung:	EN 61326-1:2013; leitungsgebundene Emission EN 61326-1:2013; abgestrahlte Emission
Störfestigkeit:	EN 61000-6-2:2005 ESD EN 61000-6-2:2005 EM-Feld EN 61000-6-2:2005 Burst EN 61000-6-2:2005 Surge EN 61000-6-2:2005 Leitungsinduziertes HF-Feld

<b>Ort</b>	Rostock
<b>Datum</b>	Februar 2017

ASTECH Angewandte Sensortechnik GmbH



Jens Mirow  
Geschäftsführer