






## F Dynamische Meßsoftware ZLM Synchron

Mit dem Programmteil „ZLM Synchron“ können Meßwerte für Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Winkel und Winkelgeschwindigkeit eines Meßobjekts aufgenommen und analysiert werden. Dazu können Weg- und Winkeloptik mit Standardauflösung und erweiterter Auflösung sowie die 2-Meter- und 10-Meter Geradheitsoptik verwendet werden. Das Meßprogramm wird vorrangig bei mehrachsigen Laserwegmeßsystemem eingesetzt. Die zu messende Größe und die verwendete Optik läßt sich für jede Achse einzeln wählen.

In diesem Abschnitt wird der grundsätzliche Ablauf einer Messung mit den drei Schritten **Vorbereitung**, **Durchführung** und **Auswertung** beschrieben.

### F 1 Start des Programmteils "ZLM Synchron"

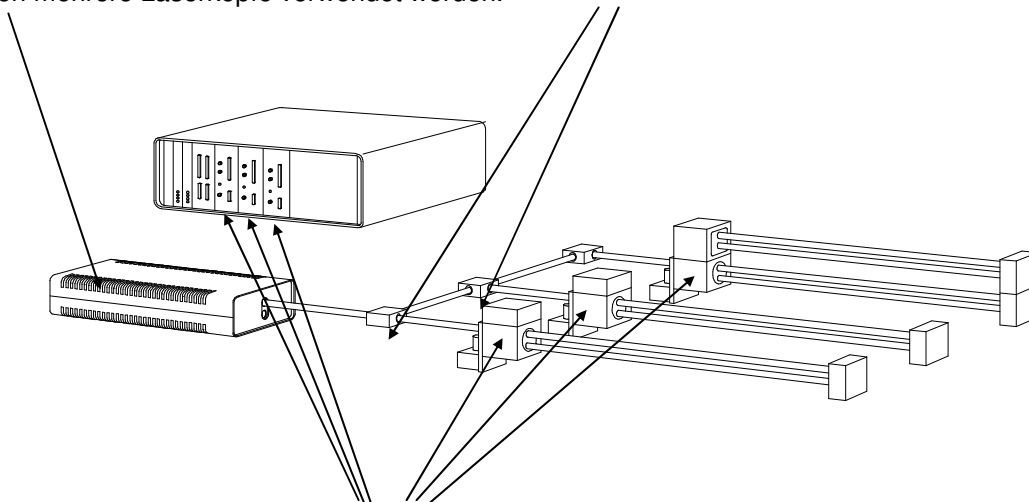
Der Programmteil "ZLM Synchron" ist beim Start des Verwaltungsprogramms "Esox" noch nicht aktiv. Um das Meßprogramm " ZLM Synchron " zu starten, müssen Sie (wie ausführlich bereits im Abschnitt "C 3 Starten von Meßprogrammen" beschrieben wurde) wie folgt vorgehen:

1. Aktivieren Sie zunächst das Teilprogrammfenster "ZLM" und bringen Sie dieses Fenster auf normale Größe oder auf Vollbildgröße.
2. Klicken Sie mit der Maus zweimal schnell auf das Programmsymbol "ZLM Synchron" oder wechseln Sie mit den Tasten , ,  und  zum Programmsymbol "ZLM Synchron" und drücken Sie die  - Taste.

### F 2 Meßachsen und Kanäle

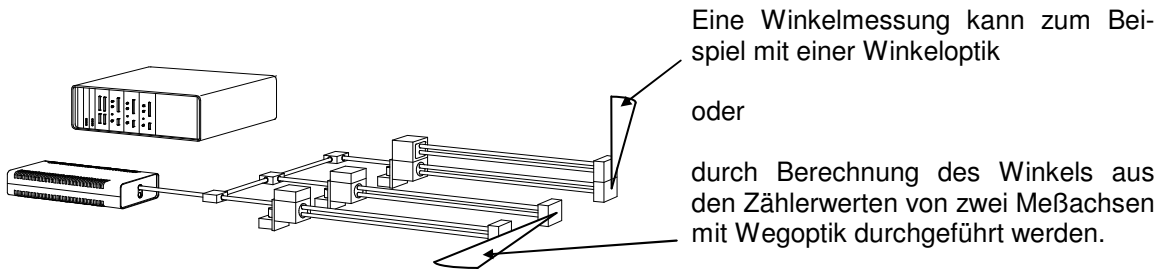
Das Meßprogramm „ZLM Synchron“ wird im allgemeinen mit einem mehrachsigen Meßsystem vertrieben.

Bei einem solchen System kann ein Laserkopf oder Der Laserstrahl wird mit Strahlteilern aufgeteilt.  
können mehrere Laserköpfe verwendet werden.



Für jede Meßachse wird ein Interferometer und eine Zählerkarte benötigt.

Meßwerte können aus dem Zählerwert einer Meßachse oder als Kombination aus den Zählerwerten mehrerer Meßachsen bestimmt werden.

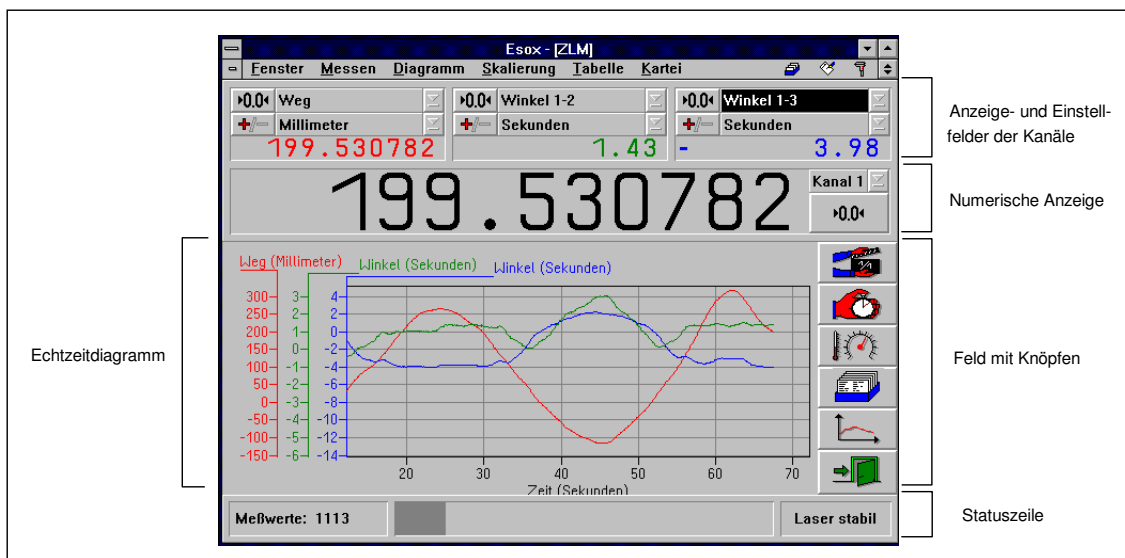


Im Programm wird für alle angezeigten und aufgenommenen Meßwerte der Begriff Kanal verwendet, da sich die Meßwerte eines Kanals aus den Zählerwerten von mehreren Meßachsen zusammensetzen können.

### F 3 Bildschirmfelder

Nach dem Start des Meßprogramms "ZLM Synchron" wird empfohlen, das Fenster auf volle Bildschirmgröße zu bringen, wenn Sie längere Zeit mit diesem Programm arbeiten möchten.

Am oberen Fensterrand befinden sich Einstell- und Anzeigefelder für die einzelnen Kanäle. Darunter finden Sie eine numerische Anzeige für einen ausgewählten Kanal. Darauf folgt ein Echtzeitdiagramm. Am rechten Fensterrand befindet sich ein Feld mit Knöpfen. Am unteren Fensterrand wurde eine Statuszeile angeordnet.



#### F 3.1 Anzeige- und Einstellfelder

Für jeden Meßkanal befindet sich am oberen Bildschirmrand ein Anzeige- und Einstellfeld mit den am häufigsten benötigten Einstellfeldern. Das Anzeige- und Einstellfeld von Kanal 1 befindet sich ganz links. Von links nach rechts folgen dann die weiteren Kanäle. Die Anzahl der Kanäle wird auf die Anzahl der Meßachsen vorkonfiguriert. Für die Kanäle gibt es weitere Einstellmöglichkeiten im Dialogfeld „Einstellungen“. Diese Einstellungen werden im Abschnitt „F 4.1 Meßwertübernahmeparameter“ beschrieben.



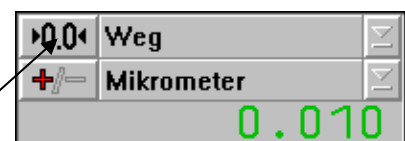
Mit dem oberen aufklappbaren Listenfeld kann festgelegt werden, welche Meßgröße dem Kanal zugeordnet werden soll.

Listenfeldeintrag	Bedeutung
„Aus“	Für den entsprechenden Kanal werden keine Meßwerte angezeigt. Bei der Aufnahme dauerhaft gespeicherter Meßwerte wird der Kanal ignoriert.
„Weg“	In der n-ten Anzeige von links wird der Weg angezeigt, der aus dem Zählerwert der n-ten Meßachse berechnet wird.
„Winkel“	In der n-ten Anzeige von links wird der Winkel angezeigt, der aus dem Zählerwert der n-ten Meßachse berechnet wird.
„Geradheit“	Soll in der n-ten Anzeige von links eine transversale Verschiebung mit einer Geradheitsoptik an der n-ten Meßachse gemessen werden, so kann dieser Eintrag verwendet werden.
„Weg m-n“	In der n-ten Anzeige von links wird der Weg angezeigt, der aus der Differenz der Zählerwerte der m-ten Meßachse und der n-ten Meßachse berechnet wird.
„Weg m+n“	In der n-ten Anzeige von links wird der Weg angezeigt, der aus der Summe der Zählerwerte der m-ten Meßachse und der n-ten Meßachse berechnet wird.
„Winkel m-n“	In der n-ten Anzeige von links wird der Winkel angezeigt, der aus der Differenz der Zählerwerte der m-ten Meßachse und der der n-ten Meßachse mit der Arcus-Tangens-Funktion berechnet wird. Der dazu benötigte Reflektorabstand muß im Dialogfeld Einstellung für die n-te Achse unter „ <b>Strahlabstand</b> “ eingegeben werden.



Mit dem unteren Listenfeld kann die Anzeigeeinheit eingestellt werden. Informationen zum Wechsel des Einheitensystems (metrisch - englisch bzw. Grad - Minuten - Sekunden - Radiant) enthält Abschnitt „F 3.6 Einheitensysteme“.

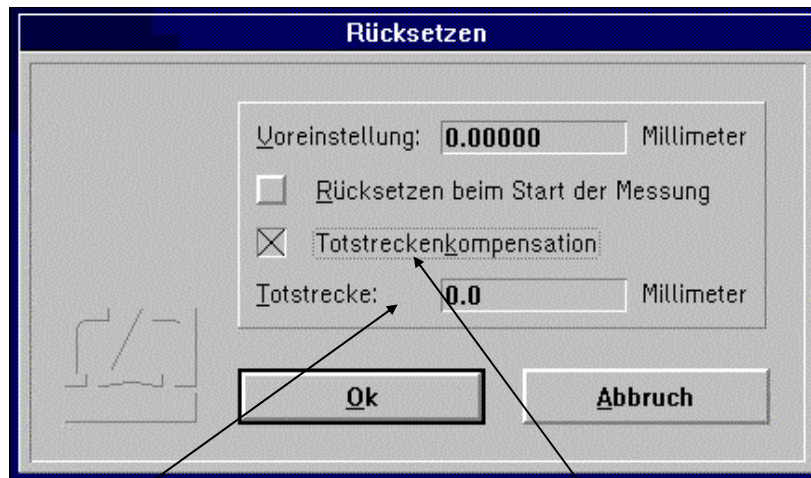
Der Referenzpunkt und die Totstrecke können mit diesem Knopf festgelegt werden. Sie erhalten ein Dialogfeld „Rücksetzen“.



Im Eingabefeld **„Voreinstellung“** kann der Weg oder Winkel angegeben werden, welcher der momentanen Position zugeordnet werden soll.

Ist der Schalter **„Rücksetzen beim Start der Messung“** eingerastet , so wird auch beim Start einer Messung der eingegebene Voreinstell-

wert der aktuellen Position zum Zeitpunkt des Starts der Messung zugeordnet.



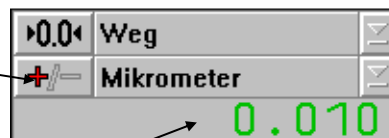
Im Feld „**Totstrecke**“ kann bei Wegmessung die Entfernung zwischen den Reflektoren eingegeben werden. Der Begriff Totstrecke wird im Anhang III näher erläutert.

Die Totstrecke ist nur bei Wegmessungen hoher Genauigkeit, bei denen sich während der Messung die Umgebungseigenschaften ändern, von Bedeutung. Bei der Angabe der Totstrecke muß das Vorzeichen beachtet werden. Die Totstrecke ist dabei so anzugeben, daß nach dem Rücksetzen stets die Summe von Meßwertanzeige und Totstrecke den gleichen Betrag hat, wie der Abstand der beiden Reflektoren.

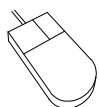
Kann davon ausgegangen werden, daß sich die Umgebungseigenschaften während der Messung nicht ändern, so kann man den Schalter „**Totstreckenkom-pensation**“ ausschalten ()

Die Zuordnung des Referenzpunktes wird erst zum Zeitpunkt des Aktivierens des  - Knopfes vorgenommen. Die Aktionen und Einstellungen in diesem Dialogfeld wirken sich nur auf die entsprechende Meßachse aus.

Mit diesem Knopf kann ein Vorzeichenwechsel vorgenommen werden.












Unten wird der aktuelle Meßwert angezeigt. Er wird 10 mal in der Sekunde aktualisiert, wenn der Computer nicht durch andere Aufgaben überlastet ist.



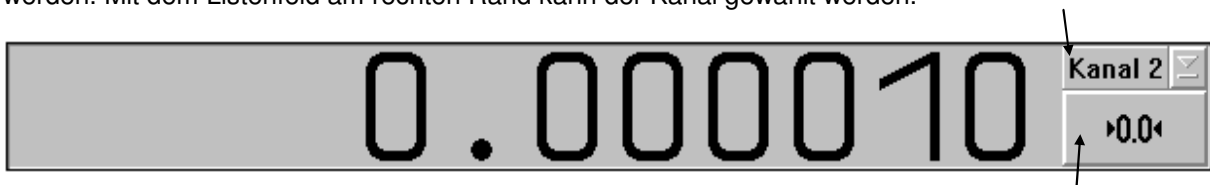
Das Auslösen der Aktion, die mit einem Knopf () oder () verbunden ist erfolgt durch das Klicken auf diesen Knopf.

Zur Änderung des Listeneintrages in einem einzeiligen Listenfeld klicken Sie auf den Pfeil am rechten Rand des Listenfeldes. Das Listenfeld wird geöffnet, und Sie können auf den gewünschten Eintrag klicken.

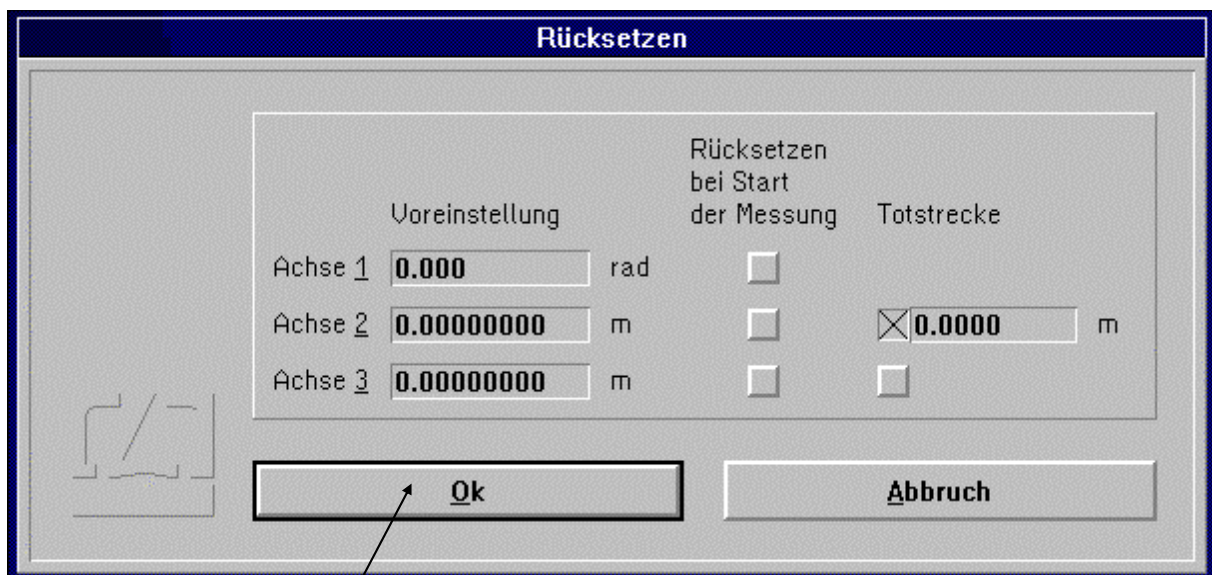
Drücken Sie die  - Taste, bis das gewünschte Eingabefeld markiert ist. Ein markierter Knopf  oder  erhält einen breiteren schwarzen Rand. Ein markiertes einzelnes Listenfeld erhält einen weiß auf schwarz dargestellten Listeneintrag. Zur Anzeige der verfügbaren Auswahlmöglichkeiten kann ein Listenfeld mit der Tastenkombination  +  geöffnet werden. Mit den Tasten  und  gelangen Sie zum gewünschten Eintrag. Wenn Sie das Listenfeld geöffnet haben, müssen Sie noch zur Bestätigung des gewählten Eintrags die  - Taste drücken. Die Aktion, die mit einem Knopf verbunden ist, kann mit der  - Taste aufgerufen werden.

### F 3.2 Große numerische Anzeige

An der großen numerischen Anzeige kann der momentane Wert eines Kanals großflächig angezeigt werden. Mit dem Listenfeld am rechten Rand kann der Kanal gewählt werden.



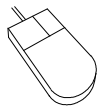
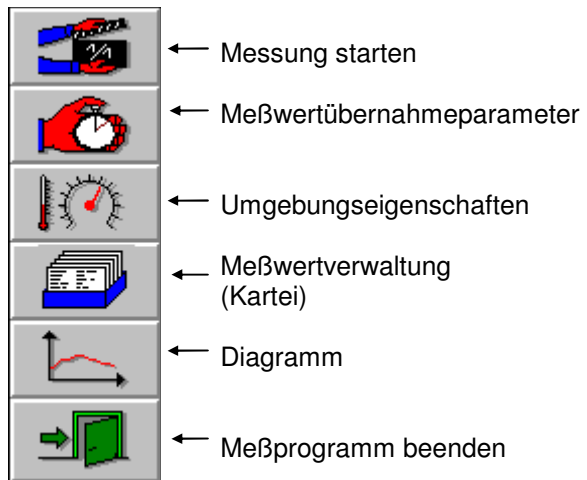
Mit dem unteren Knopf kann der Referenzpunkt für alle Meßachsen gleichzeitig gesetzt werden. Nach Drücken des Knopfs erscheint ein Dialogfeld „Rücksetzen“. Hier können die gleichen Einstellungen vorgenommen werden wie bei den Rücksetzfeldern der einzelnen Kanäle, jedoch für alle Meßachsen gleichzeitig.



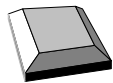
Die Zuordnung der Referenzpunkte wird zum Zeitpunkt des Aktivierens des  - Knopfes gleichzeitig für alle Meßachsen vorgenommen



### F 3.3 Feld mit Knöpfen

Mit jedem Knopf ist eine Aktion des Programms verbunden, wie das Starten der Aufnahme von Meßwerten, das Einstellen der Optionen für die Aufnahme von Meßwerten und die Auswertung in Diagrammen. Alle diese Aktionen können auch über die Menüpunkte aufgerufen werden. Ihre ausführliche Beschreibung finden Sie in den nächsten Abschnitten.

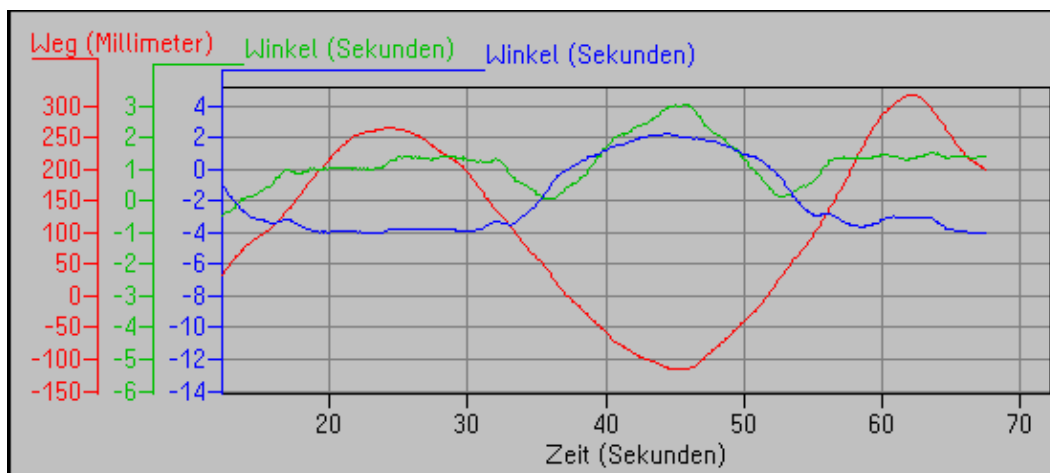


Das Auslösen der Aktion, die mit einem Knopf verbunden ist erfolgt durch das Klicken auf diesen Knopf.



Drücken Sie die  - Taste bis der entsprechende Knopf einen breiteren schwarzen Rand erhält. Die Aktion, die mit einem schwarz umrandeten Knopf verbunden ist, kann dann unmittelbar mit der  - Taste aufgerufen werden.

### F 3.4 Echtzeitdiagramm



Im Echtzeitdiagramm werden die Werte der eingestellten Meßgrößen in Abhängigkeit von der Zeit für die letzten ca. 60 Sekunden dargestellt. 10 mal je Sekunde wird der momentane Wert für den Weg angehängt, wenn der Computer nicht durch andere Aufgaben überlastet ist. Die Skalenteilung für die Wegachse wird automatisch aus den Werten ermittelt und muß somit nicht von Ihnen vorgegeben werden.

### F 3.5 Statuszeile



Am linken Rand der Statuszeile wird angezeigt, wieviele Meßwerte sich momentan im Speicher befinden. Die Angabe bezieht sich auf die dauerhaft gespeicherten Meßwerte, nicht auf die Werte, die das Programm zum Zeichnen des Echtzeitdiagramms benötigt.

In der Mitte der Statuszeile finden Sie einen Balken, der angibt, wieviele von der vorgegebenen Anzahl von Meßwerten bisher eingelesen wurden. Am rechten Rand befindet sich ein Feld, das Auskunft darüber gibt, ob der Laser stabil ist oder nicht. Bei länger andauernden Programmaktionen, wie der Durchführung einer Messung oder einer schnellen Fouriertransformation, ändert sich das Aussehen der Statuszeile, wie ausführlich in den entsprechenden Abschnitten beschrieben wird.

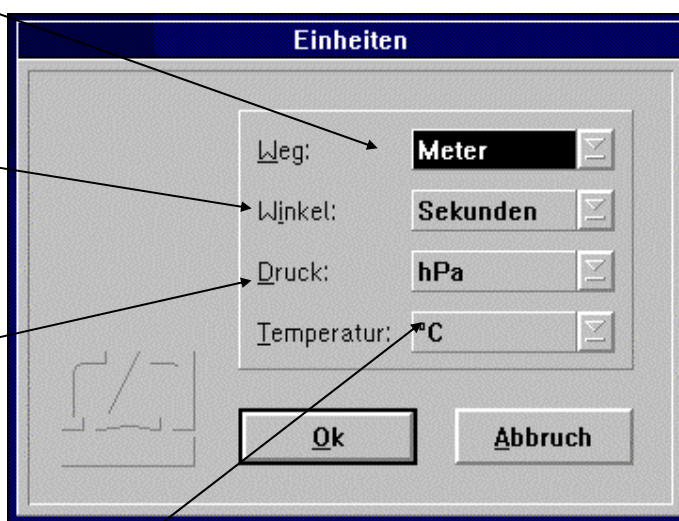
### F 3.6 Einheitensysteme

Weg-, Luftdruck- und Temperatureinheiten können im Dialogfeld „Einheiten“ festgelegt werden. Dieses Dialogfeld erhalten Sie nach Aufruf des Menüpunktes „**Messen-Einheiten**“.

Wegwerte und die aus ihnen abgeleiteten Größen können vom Programm in "Meter" oder in "Zoll (inch)" angegeben werden. Im Listenfeld „**Weg**“ kann die Umschaltung vorgenommen werden.

Winkelwerte und die aus ihnen abgeleiteten Größen können vom Programm in „Radiant“, „Sekunden“, „Minuten“ oder "Grad" angegeben werden. Im Listenfeld „**Winkel**“ kann die Umschaltung vorgenommen werden.

Als wählbare Druckeinheiten stehen im Listenfeld „**Druck**“ die Einträge „Hektopascal“ und „Millimeter Quecksilbersäule“ zur Verfügung ( 1000 hPa = 100 kPa = 1000 mbar und 1 mmHg = 1 Torr).



Im Listenfeld „**Temperatur**“ kann zwischen „Grad Celsius“ und „Grad Fahrenheit“ umgeschaltet werden.

### F 4 Vorbereitung einer Messung

Die in den numerischen Anzeigen und im Echtzeitdiagramm dargestellten Werte werden nicht dauerhaft gespeichert und können auch nicht weiter analysiert werden. Analysierbare Meßwerte werden erst auf ein entsprechendes Kommando eingelesen und gespeichert.

Wenn im folgenden von einer "Aufnahme von Meßwerten" gesprochen wird, so ist immer eine Ermittlung von dauerhaft gespeicherten Werten gemeint.

In der Vorbereitung einer solchen Messung muß festgelegt werden:

- zu welchen Zeitpunkten die Meßwerte übernommen werden sollen,
- mit welcher Interferometerart gearbeitet wird,
- die Anzahl der Meßwerte, die maximal übernommen werden soll und
- auf welche Weise eine Kompensation der Einflüsse der Eigenschaften der Umgebung vorgenommen werden soll.

Dazu werden die zwei Dialogfelder "Einstellungen" und "Umgebung" verwendet.

### F 4.1 Meßwertübernahmeparameter

Durch den Aufruf des Menüpunktes **"Messen - Einstellungen"** oder die Wahl des Knopfes kann das Dialogfeld "Einstellungen" aktiviert werden.



Im linken oberen Teil des Dialogfeldes werden die Zeitpunkte der Übernahme von Meßwerten festgelegt. Dabei muß eine von 3 möglichen Triggerquellen für die Meßwertübernahme ausgewählt werden.

Einstellungen beim  
**ZLM 700/800**

**Einstellungen**

Einspeichersignal: Timer

Timerfrequenz: 610.352 Hz

Dauer der Messung: 13.42 s

Externer Startimpuls

---

Zeitliche Mittelung: Ohne

Maximale Meßwertzahl: 8192

Achse 1

Achse 2

Achse 3

Ok

Abbruch

<p>Triggerquelle <b>Timer</b></p>	<p>Im einzeiligen Listenfeld „<b>Einspeichersignal</b>“ wird der Eintrag „<b>Timer</b>“ gewählt. Im Dialogfeld „<b>Timerfrequenz</b>“ wird die gewünschte Meßwertübernahmefrequenz eingegeben.</p> <p>Der Schalter „<b>Externer Startimpuls</b>“ legt fest, welches Ereignis den Start der Messung auslöst.</p> <p><input type="checkbox"/> - Schalter nicht eingerastet: Start durch Wahl des Menüpunktes „<b>Messen - Messung Start</b>“ oder durch Drücken des  - Knopfes.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> - Schalter eingerastet: Start durch einen Impuls am Eingang für das externe Ein-speichersignal. Dem Anhang I kann entnommen werden, wo die Ein-entsprechende Signalleitung angeschlossen werden muß.</p>
<p>Triggerquelle <b>Externes Einspeichersignal</b></p>	<p>Im einzeiligen Listenfeld "<b>Einspeichersignal</b>" muß der Eintrag "<b>Extern</b>" gewählt werden.</p> <p>Dem Anhang I kann entnommen werden, wo die entsprechende Signalleitung angeschlossen werden muß.</p> <p>Der Schalter „<b>Externer Startimpuls</b>“ hat bei diesem Modus keine Bedeutung.</p>
<p>Triggerquelle <span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">Leertaste</span> <b>der PC-Tastatur</b></p>	<p>Im einzeiligen Listenfeld „<b>Timerfrequenz</b>“ muß der Eintrag „<b>Leertaste</b>“ gewählt werden.</p> <p>Die Einstellungen „<b>Teilfaktor</b>“ und „<b>Externer Startimpuls</b>“ werden dann bei der Messung vom Programm ignoriert.</p>





Bei statischen Messungen können Schwingungen vom Programm durch zeitliche Mittelung herausgefiltert werden. Dazu kann die Zeit, über die gemittelt werden soll, im Listenfeld **"Zeitliche Mittelung"** eingestellt werden. Bei dynamischen Messungen sollte jedoch der Eintrag **"Ohne"** verwendet werden.

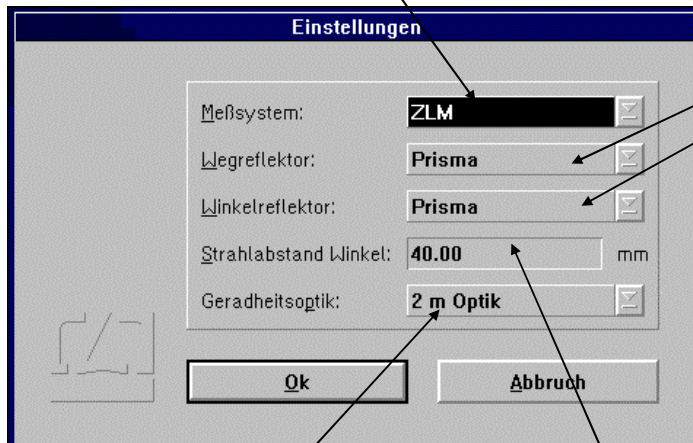
Im Listenfeld **"Maximale Meßwertzahl"** wird die Anzahl von Meßwerten je Kanal angegeben, die eingelesen werden müssen, bevor die Software eine Messung selbständig beendet. Natürlich kann eine Messung auf Ihr Kommando abgebrochen werden, bevor diese Anzahl von Meßwerten aufgenommen wurde. Der Abschnitt "F 5.2 Abbruch einer Messung" enthält ausführliche Informationen über den Abbruch einer Messung. Die im Listenfeld **"Maximale Meßwertzahl"** vorgegebenen Einträge wurden so gewählt, daß bei der Aufnahme dieser Anzahl von Meßwerten eine Fourieranalyse so effizient wie möglich durchgeführt werden kann.



Am rechten Rand finden Sie Knöpfe mit denen zusätzliche Einstellungen für die einzelnen Meßachsen vorgenommen werden können. Jeder Knopf liefert ein weiteres Dialogfeld.

Das Meßprogramm kann neben Werten vom Laserwegmeßsystem ZLM 500 auch Werte von inkrementalen Weg- und Winkelmeßsystemen mit digitalen 0° - und 90° - Ausgängen verwerten. Informationen über den Anschluß dieser Systeme an die ZLM-Elektronik können dem „Handbuch für mehrachsige Laserwegmeßsysteme“ entnommen werden.

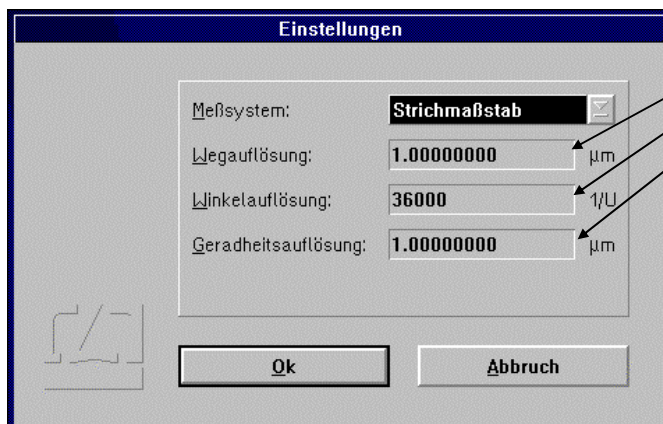
Im Listenfeld „**Meßsystem**“ kann dem Programm mitgeteilt werden, welche Meßsystemart angeschlossen ist.



Im Listenfeld "**Wegreflektor**" bzw. "**Winkelreflektor**" muß eingestellt werden, mit welchem Interferometertyp bei Weg- bzw. Winkelmessung gearbeitet wird. Bei einem Tripelreflektorinterferometer muß der Eintrag "**Prisma**" und bei einem Planspiegelinterferometer der Eintrag "**Spiegel**" verwendet werden. Die entsprechenden Interferometeranordnungen können dem „Handbuch für mehrachsige Meßsysteme“ entnommen werden.

Im Listenfeld „**Geradheitsoptik**“ muß gewählt werden, welcher Geradheitsoptiksatze verwendet wird, wenn transversale Verschiebungen mit Geradheitsoptik gemessen werden sollen.

Im Eingabefeld „**Strahlabstand Winkel**“ muß bei einer Winkelmessung der Reflektorabstand als Basis für die Winkelberechnung angegeben werden. Wird mit dem Kanal „n“ eine Winkelmessung mittels Differenzbildung zweier Meßachsen vorgenommen, so muß der Reflektorabstand im n-ten Achseneinstellungsdialogfeld angegeben werden.



Für inkrementale Weg- und Winkelmeßsysteme muß dem Meßprogramm die Auflösung des Meßsystems (kleinstes Inkrement) bekannt sein. Für einen inkrementalen Drehgeber mit 1000 Strichen ohne Interpolator muß zum Beispiel der Wert  $4 \cdot 1000 \text{ U}^{-1} = 4000 \text{ U}^{-1}$  angegeben werden, da jede Flanke der  $0^\circ$  und  $90^\circ$  - Signale ausgewertet wird.

## F 4.2 Kompensation der Umgebungseinflüsse

Die Genauigkeit einer Wegmessung mit einem Laserwegmeßsystem ist von der Kenntnis des Brechungsindex der Umgebungsluft abhängig. Dieser Brechungsindex kann vom Programm aus den Eigenschaften der Umgebungsluft errechnet werden.

Neben der Umgebungskompensation kann die Software auch eine Ausdehnungskorrektur des Meßobjekts bezüglich der Materialtemperatur vornehmen. Bei einer solchen Korrektur werden die Meßwerte so manipuliert, als wären sie bei einer Materialtemperatur von  $20^\circ\text{C}$  aufgenommen worden.

Die notwendigen Einstellungen werden im Dialogfeld "Umgebung" vorgenommen.

Dieses Dialogfeld erhält man nach Aufruf des Menüpunktes "**Messen - Umgebung**" oder nach Wahl

des  - Knopfes.

Alle hier vorgenommenen Einstellungen wirken sich sowohl bei der Aufnahme von Meßwerten als auch bei der numerischen Anzeige und dem Echtzeitdiagramm aus.

Für Winkelmessungen und Messungen mit Geradheitsoptik ist keine Kompensation notwendig, da ihr Einfluß weit unter der Auflösung liegen würde.



### F 4.2.1 Lufteigenschaften



Im oberen Teil des Dialogfelds "Umgebung" kann festgelegt werden, wie die Korrektur des Einflusses der Eigenschaften der Luft auf den Brechungsindex und somit auf das Meßergebnis erfolgen soll.

**Manuelle Korrektur:** Im oberen einzeiligen Listenfeld "**Korrekturart**" wird der Eintrag "**Manuell**" ausgewählt.  
Die Eigenschaften der Luft werden in die entsprechenden Texteingabefelder eingetragen.



Tasten zur Erleichterung einer Eingabe:

Grobeinstellung -  und 

Feineinstellung -  und 



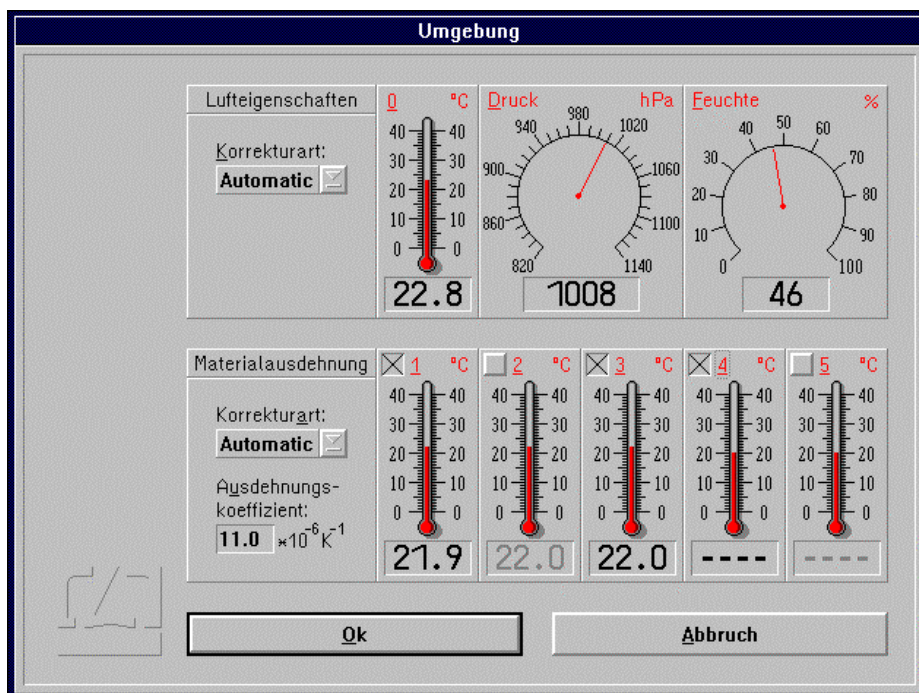
1. Bewegen Sie den Mauscursor auf das Feld, dessen Wert eingegeben werden soll.
2. Drücken Sie die linke Maustaste und halten Sie diese gedrückt.
3. Bewegen Sie nun die Maus bis die Temperatursäule bzw. der Zeiger den entsprechenden Wert anzeigt.
4. Lassen Sie die linke Maustaste wieder los.

Informationen über die Genauigkeit, mit der die Lufteigenschaften gemessen und eingegeben werden müssen, können dem ANHANG III entnommen werden.

**Automatische Korrektur:**

Dazu muß der Automatische Umweltkompensator AUK 500 angeschlossen werden.

Wählen Sie dann im Listenfeld "**Korrekturart**" den Eintrag "**Automatic**".



## F 4.2.2 Materialeigenschaften

Im unteren Teil des Dialogfelds "Umgebung" wird eingestellt, ob und auf welche Weise eine Ausdehnungskorrektur der Meßwerte bezüglich der Materialtemperatur vorgenommen werden soll.

**Ohne Korrektur:** Wählen Sie im unteren einzeiligen Listenfeld „**Korrekturart**“ den Eintrag „**Ohne**“.

**Manuelle Korrektur:** Wählen im unteren einzeiligen Listenfeld „**Korrekturart**“ den Eintrag „**Manuell**“.

Im Texteingabefeld „**Ausdehnungskoeffizient**“ muß der lineare Ausdehnungskoeffizient des Meßobjekts angegeben werden.

Die Eingabe der Materialtemperatur erfolgt auf gleiche Weise wie die Eingabe der Lufttemperatur (siehe Abschnitt „F 4.2.1 Lufteigenschaften“).

**Automatische Korrektur:** Soll zur Fehlerkompensation der Materialausdehnung der Automatische Umweltkompensator AUK 500 verwendet werden, so ist der Eintrag „**Automatic**“ im unteren Listenfeld „**Korrekturart**“ zu verwenden.

In den Temperaturanzeigefeldern werden die nicht angeschlossenen Sensoren durch „----“ dargestellt. In der Abbildung sind die Materialtemperatursensoren 4 und 5 als nicht angeschlossen markiert.

Es besteht die Möglichkeit, von den vorhandenen Sensoren diejenigen auszuwählen, die zur Korrektur herangezogen werden sollen. Dazu finden Sie am linken oberen Rand in jedem Temperaturanzeigefeld einen Schalter.

Schalter nicht eingerastet - der Sensor wird bei der Korrektur ignoriert. Der Temperaturwert wird bei Farbbildschirmen grau angezeigt. Im Beispiel der Abbildung werden die Materialsensoren 2 und 5 nicht zur Korrektur der Materialausdehnung herangezogen.

- Schalter eingerastet - der Sensorwert wird bei der Korrektur dann berücksichtigt, wenn ein Sensor angeschlossen ist.

Das Programm bestimmt bei automatischer Korrektur einmal in der Sekunde die Werte der Materialtemperatursensoren. Von allen Werten der Sensoren, die über den entsprechenden Schalter im Anzeigefeld eingeschaltet und außerdem angeschlossen sind, wird vom Programm der Mittelwert gebildet und zur Korrektur der Materialausdehnung verwendet.

Ist keiner der Sensoren angeschlossen und gleichzeitig eingeschaltet, so wird keine Korrektur der Meßwerte vorgenommen. Im Beispiel der Abbildung wird der Mittelwert der Temperaturen, die an den Sensoren 1 und 3 anliegen, zur Korrektur verwendet. Die Sensoren 4 und 5 sind nicht angeschlossen. Der Sensor 2 ist ausgeschaltet.