


## D 4 Durchführung einer Messung

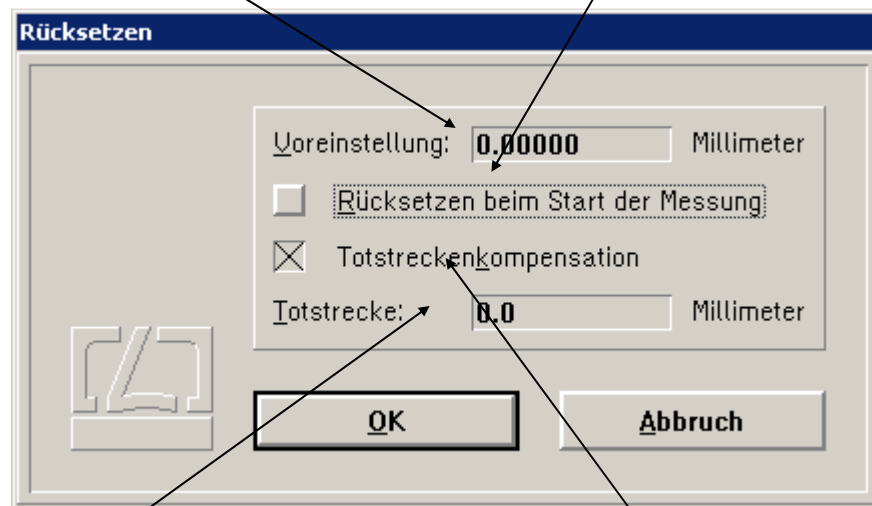
Das Laserwegmeßsystem ZLM 700/800 ist ein "relativ" messendes System. Einer Position des Meßobjekts wird ein bestimmter Wegwert zugeordnet. Alle Meßwerte werden dann relativ zu dieser Position angegeben. Vor dem Start einer Messung muß daher dieser Referenzpunkt festgelegt werden.

### D 4.1 Festlegen des Nullpunkts und Angabe der Totstrecke

Bewegen Sie das Meßobjekt an die Referenzposition. Wählen Sie anschließend den  - Knopf oder den Menüpunkt "**Messen - Rücksetzen**". Auf dem Bildschirm erscheint das Dialogfeld "Rücksetzen".

Im Eingabefeld "**Voreinstellung**" kann der Weg angegeben werden, welcher der momentanen Position zugeordnet werden soll.

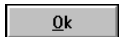
Ist der Schalter „**Rücksetzen beim Start der Messung**“ eingerastet , so wird auch beim Start einer Messung der eingegebene Voreinstellwert der aktuellen Position zum Zeitpunkt des Starts der Messung zugeordnet.






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

Die Totstrecke ist nur bei Messungen 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 wie der Abstand der beiden Reflektoren hat.

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

Die Zuordnung des Referenzpunkts wird erst zum Zeitpunkt des Aktivierens des  - Knopfs vorgenommen.

## D 4.2 Start der Messung




Der Start einer Messung erfolgt durch das Aktivieren des Menüpunktes "Messen - Messung Start" oder durch die Wahl des  - Knopfes. In der Statuszeile wird während einer Messung angezeigt, wieviele Meßwerte bereits aufgenommen wurden. Am rechten Rand der Statuszeile wird die Anzeige der Laserstabilität durch den Knopf  ersetzt. Dieser Knopf erhält den breiten schwarzen Rand, so daß die Messung unmittelbar durch Drücken der  - Taste oder durch Klicken auf diesen Knopf abgebrochen werden kann.

Während einer länger andauernden Messung können Sie zu anderen Programmteilen wechseln oder mit anderen MS-Windows-Programmen arbeiten.

Nach einem erfolgreichen Abschluß einer Messung werden die Meßwerte auf einer Karteikarte gespeichert. Sie erhalten dazu ein Eingabefeld "Karteikarte", in dem schon die Einträge für das Meßgerät und das Datum sowie die Uhrzeit des Starts der Messung eingetragen sind. Mit der Tastatur können die weiteren Eintragungen vorgenommen werden.



Der Anhang II enthält die Liste der Tasten und Tastenkombinationen, die bei den Texteingabefeldern besondere Funktionen haben. Zusätzlich können folgende Tasten verwendet werden:

-  - bewegt den Textcursor zum nächsten Karteikarteneintrag.
-  - bewegt den Textcursor zum nächsten Karteikarteneintrag nach unten.
-  - bewegt den Textcursor zum nächsten Karteikarteneintrag nach oben.

Mit der Wahl des  - Knopfes wird die Karteikarte angelegt.


Ist im Hauptspeicher schon eine Karteikarte vorhanden, so besteht in einem Auswahlfeld die Möglichkeit, die Meßwerte dieser Karteikarte mit den neuen Meßwerten zu überschreiben.



### D 4.3 Abbruch einer Messung

In folgenden Fällen wird eine Messung vom Programm vor der Aufnahme aller Meßwerte abgebrochen:


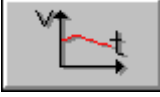


- Der Laser ist instabil oder wird während der Messung instabil.
- Die Lichtleistung am Empfänger ist zu gering oder wird während der Messung zu gering.


- Die Messung wurde von Ihnen durch Drücken des  - Knopfes abgebrochen.

Wurde eine Messung abgebrochen, so können die bis dahin aufgenommenen Meßwerte auf Wunsch abgespeichert werden.

### D 5 Auswertung einer Messung

Die Auswertung der Messung erfolgt in Diagrammen. Es können vier Arten von Diagrammen erstellt werden. Für jede Diagrammart steht ein Knopf in der Knopfleiste am oberen Rand des Fensters und ein Untermenüpunkt im Hauptmenüpunkt "Auswertung" zur Verfügung.

Diagrammart	Aufruf
Weg - Zeit - Diagramm	 - Knopf oder Menüpunkt " <b>Auswertung - x-t-Diagramm</b> "
Geschwindigkeit - Zeit - Diagramm	 - Knopf oder Menüpunkt " <b>Auswertung - v-t-Diagramm</b> "
Beschleunigung - Zeit - Diagramm	 - Knopf oder Menüpunkt " <b>Auswertung - a-t-Diagramm</b> "
Fourieranalyse (Amplitude - Frequenz - Diagramm)	 - Knopf oder Menüpunkt " <b>Auswertung - Frequenzanalyse</b> "

Bei Messungen mit externen Einspeichersignalen und bei Messungen mit Meßwertübernahme durch die  ist es dem Programm nicht möglich, den einzelnen Meßwerten eine Zeit zuzuordnen. In den Diagrammen wird deshalb statt der Zeit die Punktnummer als Größe für die Abszissenachse verwendet und bei der Fourieranalyse wird statt der Frequenz die Größe "Je Punktnummer" an der Abszissenachse angetragen.

## D 5.1 Bedienelemente bei einem Diagramm


Nach dem Aufruf eines Diagramms wird der gesamte Inhalt des Fensters für das Meßprogramm geändert.

Die Skalierung der Diagrammachsen wird vom Programm automatisch vorgenommen.

Es ist möglich, Teilbereiche des Diagramms genauer anzuzeigen, mit Markierungskreuzen die einzelnen Meßwerte numerisch anzuzeigen, und aus Teilausschnitten dieses Diagramms weitere Diagramme zu erzeugen. Mit den Optionenknöpfen wird gewählt, welche Aktion als nächstes ausgeführt werden soll.

Die Druckknöpfe dienen dem Einblenden von Statistikwerten, dem Einblenden einer Meßwerttabelle, der Übernahme des Diagramms und der Meßwerttabelle in ein Protokoll und der Beendigung der Diagrammdarstellung.

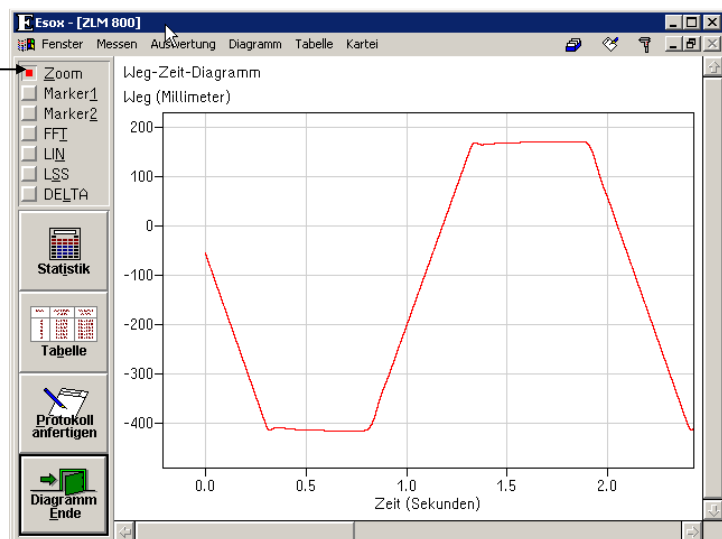
Mit den Bildlaufleisten läßt sich der sichtbare Diagrammausschnitt verschieben

Mit der  - Taste kann jeweils zum nächsten Bedienelement am linken Fensterrand gewechselt werden.

Neben diesen Bedienelementen stehen noch einige Untermenüpunkte der Hauptmenüs „Diagramm“ und „Tabelle“ zur Verfügung.

## D 5.2 Vergrößern von Diagrammausschnitten

Bei der Wahl des **Optionenknopfs "Zoom"** oder des Menüpunkts **"Diagramm - Modus Zoom"** kann ein Teilbereich des Diagramms genauer angezeigt werden.





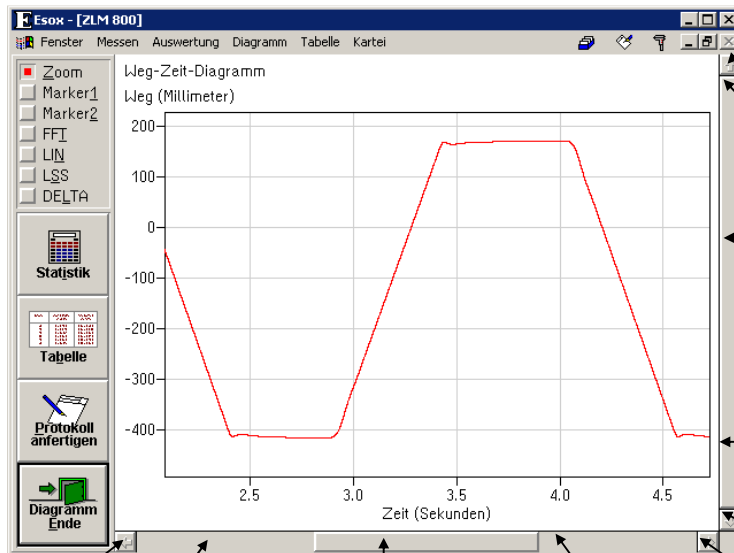
Bewegen Sie den Mauscursor auf eine Ecke des Teilbereichs des Diagramms, der genauer angezeigt werden soll. Drücken Sie die linke Maustaste und halten sie diese gedrückt. Bewegen Sie nun die Maus bis der bewegliche Rahmen den Teilbereich des Diagramms umschließt. Lassen Sie die linke Maustaste wieder los. Nach dem Drücken der **rechten** Maustaste wird wieder das gesamte Diagramm angezeigt.



	Vergrößern um Faktor 2	Verkleinern um Faktor 2
horizontal	Strg +	Strg +
vertikal	Strg +	Strg +

### D 5.3 Bewegen des sichtbaren Diagrammausschnitts

An den beiden Bildlaufleisten am rechten und am unteren Fensterrand kann man ablesen, welcher Ausschnitt des Diagramms angezeigt wird. Unabhängig vom gewählten Optionenknopf kann der sichtbare Diagrammausschnitt jederzeit verschoben werden.



Nächste 10% nach oben werden sichtbar.

Eine Fenstergröße nach oben wird sichtbar.

Bewegen an eine beliebige Position - Halten Sie die linke Maustaste gedrückt und bewegen Sie die Maus, bis die gewünschte Position erreicht ist.

Eine Fenstergröße nach unten wird sichtbar.

Nächste 10% nach unten werden sichtbar.

Nächste 10% nach links werden sichtbar.

Eine Fenstergröße nach links wird sichtbar.

Bewegen an eine beliebige Position  
Halten Sie die linke Maustaste gedrückt und bewegen Sie die Maus, bis die gewünschte Position erreicht ist.

Eine Fenstergröße nach rechts wird sichtbar.

Nächste 10% nach rechts werden sichtbar.



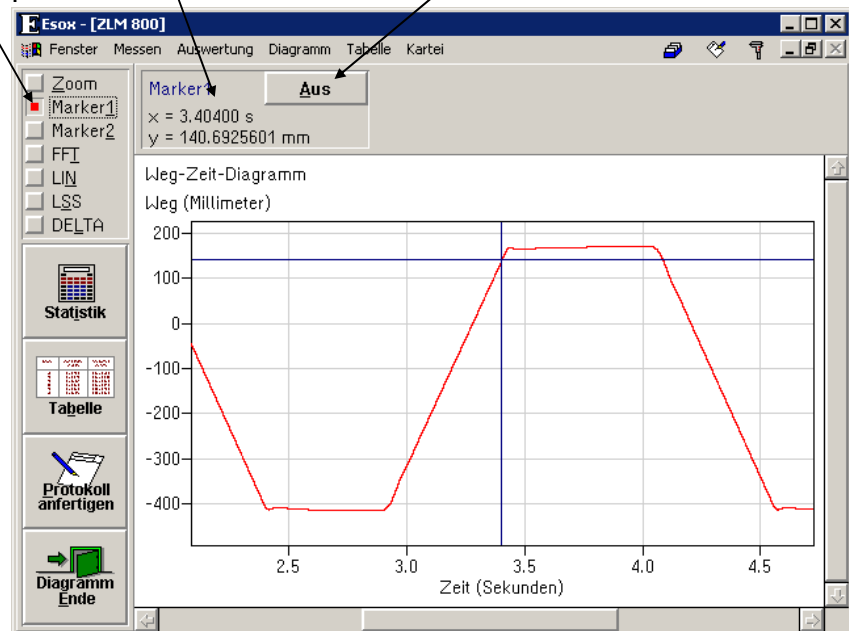
	nach rechts	nach links	nach oben	nach unten
10%				
Fenstergröße	Strg +	Strg +		

### D 5.4 Markierungskreuze

Nach dem Klicken auf den **Optionenknopf "Marker1"** oder nach Wahl des **Menüpunkts "Diagramm - Modus Marker1"** erscheint im Diagramm ein Markierungskreuz.



In diesem Feld wird dann der Meßwert numerisch angezeigt.

Durch Drücken des **Aus** - Knopfes kann das Markierungskreuz wieder entfernt werden



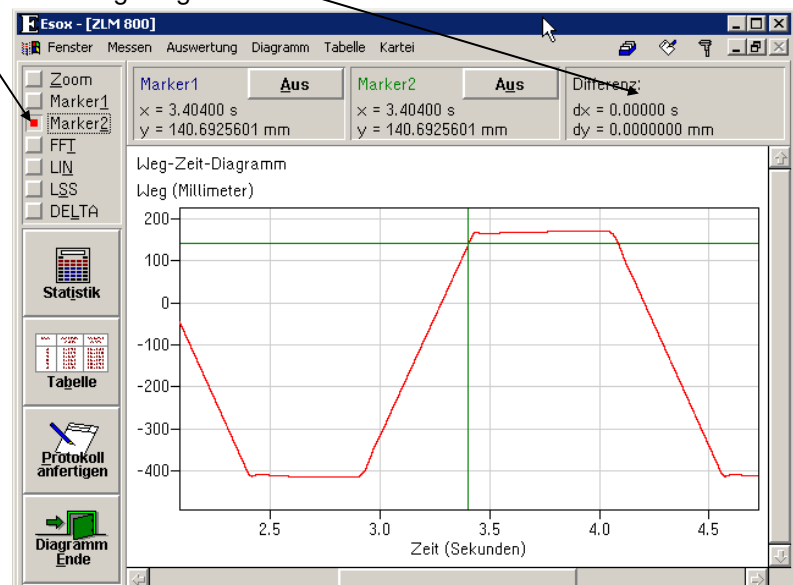
Wenn Sie mit der Maus auf einen Punkt im Diagramm klicken, so wird die vertikale Linie des Kreuzes zu diesem Punkt bewegt. Die horizontale Linie wird dem zugehörigen Meßwert entsprechend gelegt. In der numerischen Anzeige erscheint der entsprechende Meßwert.



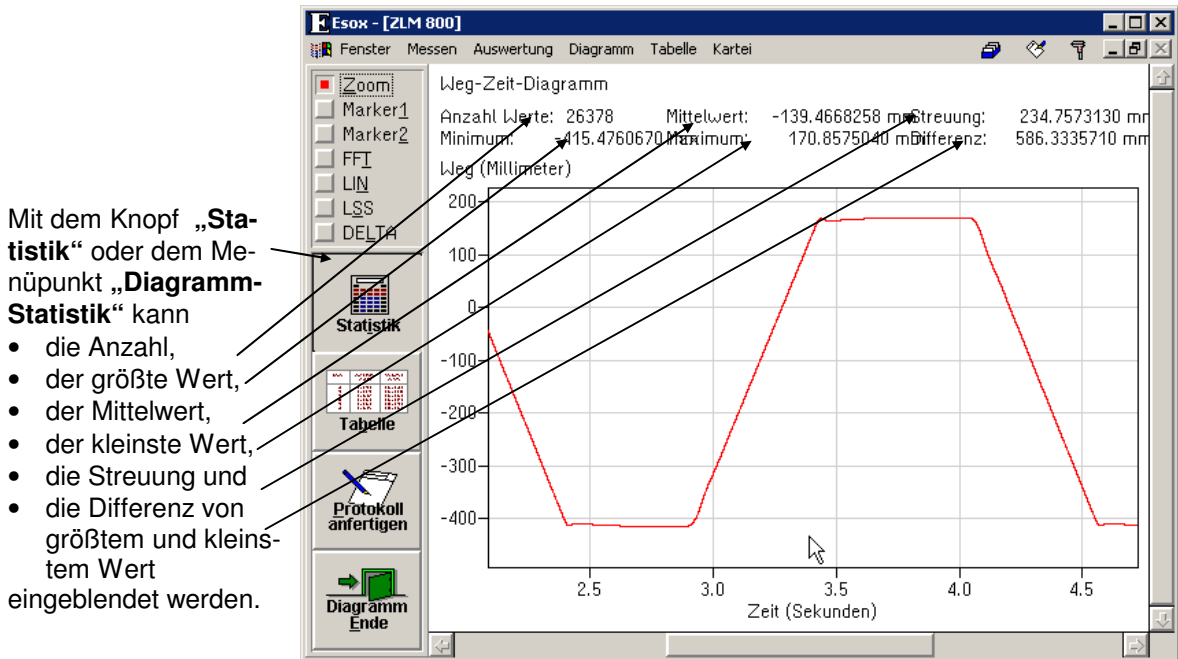
Mit den Tasten  und  kann das Markierungskreuz bewegt werden.

Mit dem **Optionenknopf „Marker2“** oder dem Menüpunkt **„Diagramm - Modus Marker2“** kann ein zweites Markierungskreuz angezeigt werden. Die Bedienung ist die gleiche wie beim ersten Markierungskreuz.

Sind beide Markierungskreuze aktiv, so wird am rechten oberen Fensterrand die Differenz der den Kreuzen entsprechenden Meßwerte angezeigt.



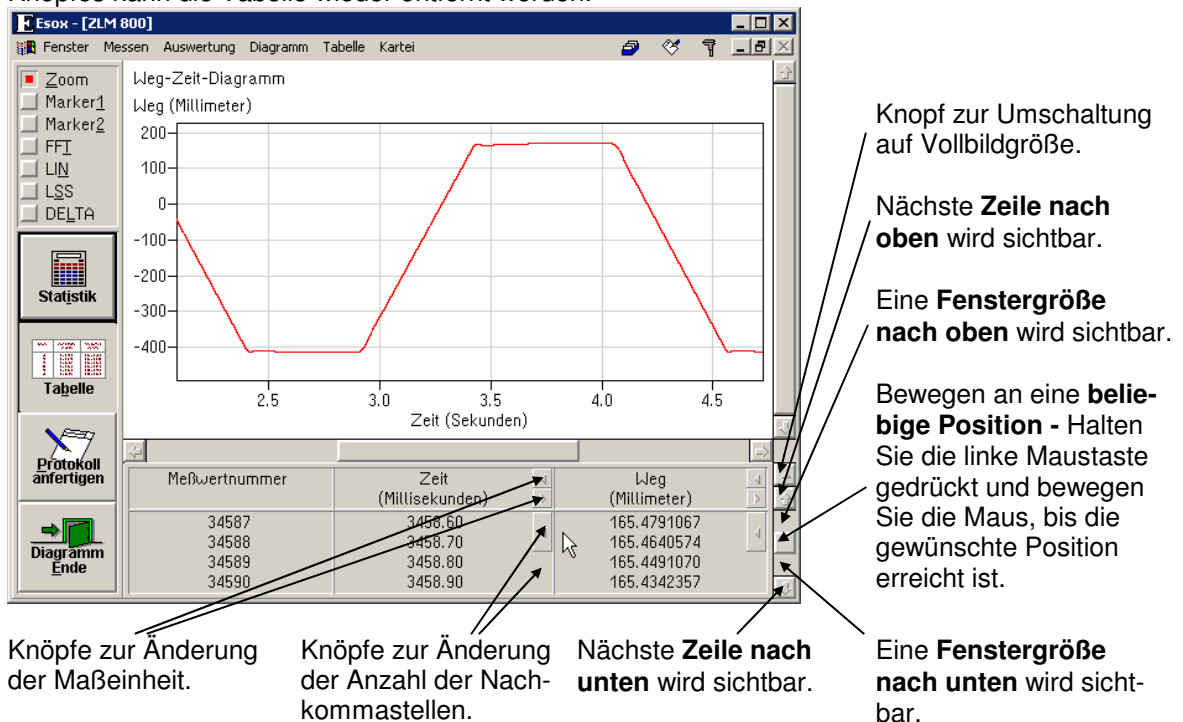
### D 5.5 Statistik



Die Angaben beziehen sich immer auf den horizontal sichtbaren Diagrammausschnitt. Wird der sichtbare Diagrammausschnitt verschoben oder gezoomt, so werden die Werte entsprechend dem neuen sichtbaren Diagrammausschnitt berechnet und angezeigt. Der Knopf rastet bei seiner Betätigung ein. Durch das zweite Betätigen des Knopfs kann die Angabe von Mittelwert und Streuung wieder entfernt werden.

### D 5.6 Tabellen

Mit dem „Tabelle“-Knopf kann bei der Anzeige eines Diagramms eine Tabelle mit den Meßwerten eingebildet werden. Der Knopf rastet bei seiner Betätigung ein. Durch das zweite Betätigen des Knopfes kann die Tabelle wieder entfernt werden.

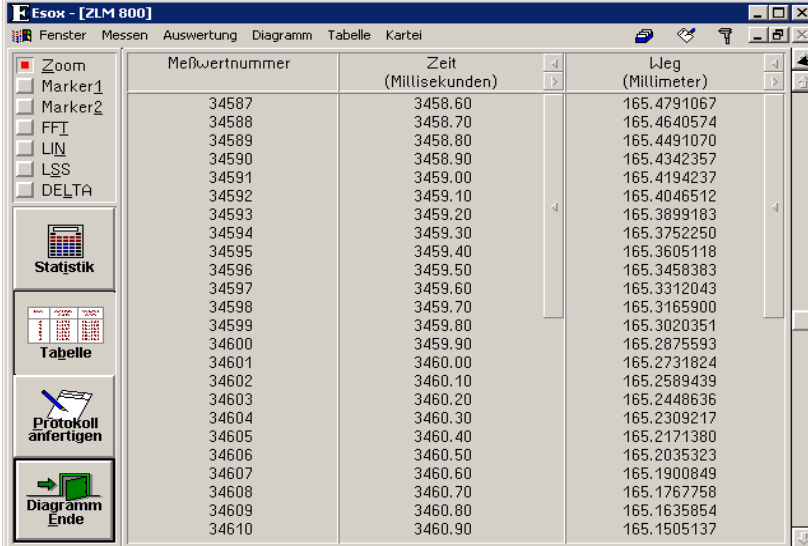


Die Tabelle kann den rechten unteren Bereich (Normalgröße) oder den gesamten rechten Teil (Vollbildgröße) des Programmfensters einnehmen. Im zweiten Fall ist das Diagramm nicht mehr sichtbar. Zur Umschaltung zwischen normaler und Vollbildgröße der Tabelle kann der Knopf am rechten oberen Rand der Tabelle verwendet werden.

Mit den Menüpunkten

- "Tabelle - keine Tabelle",
- "Tabelle - kleine Tabelle" und
- "Tabelle - große Tabelle"

können die oben beschriebenen Funktionen auch mit der Tastatur erreicht werden.



Meßwertnummer	Zeit (Millisekunden)	Weg (Millimeter)
34587	3458.60	165.4791067
34588	3458.70	165.4640574
34589	3458.80	165.4491070
34590	3458.90	165.4342357
34591	3459.00	165.4194237
34592	3459.10	165.4046512
34593	3459.20	165.3899183
34594	3459.30	165.3752250
34595	3459.40	165.3605118
34596	3459.50	165.3458383
34597	3459.60	165.3312043
34598	3459.70	165.3165900
34599	3459.80	165.3020351
34600	3459.90	165.2875593
34601	3460.00	165.2731824
34602	3460.10	165.2589439
34603	3460.20	165.2448636
34604	3460.30	165.2309217
34605	3460.40	165.2171380
34606	3460.50	165.2035323
34607	3460.60	165.1900849
34608	3460.70	165.1767758
34609	3460.80	165.1635854
34610	3460.90	165.1505137

Knopf zur Umschaltung auf „Normalgröße“



Mit der vertikalen Bildlaufleiste am rechten Rand der Tabelle wird der sichtbare Ausschnitt der Tabelle verschoben.



verschiebt den sichtbaren Tabellenausschnitt, so daß die nächste Zeile nach oben sichtbar wird.



verschiebt den sichtbaren Tabellenausschnitt, so daß die nächste Zeile nach unten sichtbar wird.



verschiebt den sichtbaren Tabellenausschnitt, so daß die erste Zeile sichtbar wird.



verschiebt den sichtbaren Tabellenausschnitt, so daß die letzte Zeile sichtbar wird.



verschiebt bei Vollbilddarstellung der Tabelle den sichtbaren Tabellenausschnitt um so viele Zeilen nach oben, wie Zeilen sichtbar sind.



verschiebt bei Vollbilddarstellung der Tabelle den sichtbaren Tabellenausschnitt um so viele Zeilen nach unten, wie Zeilen sichtbar sind.



## D 5.7 Protokoll anfertigen

Für das Drucken eines Protokolls und die Zusammenstellung des Protokollinhalts steht der **Programmteil "Protokoll"** zur Verfügung. Das Anordnen der Protokollinhalte und das Drucken des Protokolls wird dort und nicht im Meßprogramm vorgenommen. Vom Meßprogramm können Diagramme, Tabellen und Statistikwerte an den Programmteil "Protokoll" übergeben werden. Weitere Informationen zum Programmteil "Protokoll" können dem Abschnitt "K Der Programmteil "Protokoll" - Protokollieren von Meßergebnissen" entnommen werden.



Durch das Drücken des Knopfes **Protokoll anfertigen** oder das Aufrufen des **Menüpunkts "Diagramm -**

**Protokoll anfertigen"** wird das Dialogfeld "Protokoll anfertigen" angezeigt.

Ist der Schalter **"Diagramm"** eingerastet () , so wird das unmittelbar vor dem Aufruf des Dialogfelds "Protokoll anfertigen" auf dem Bildschirm angezeigte Diagramm als Abbildung übergeben.

Bei einem eingerasteten Schalter **"Tabelle"**, kann mit den Knöpfen



und

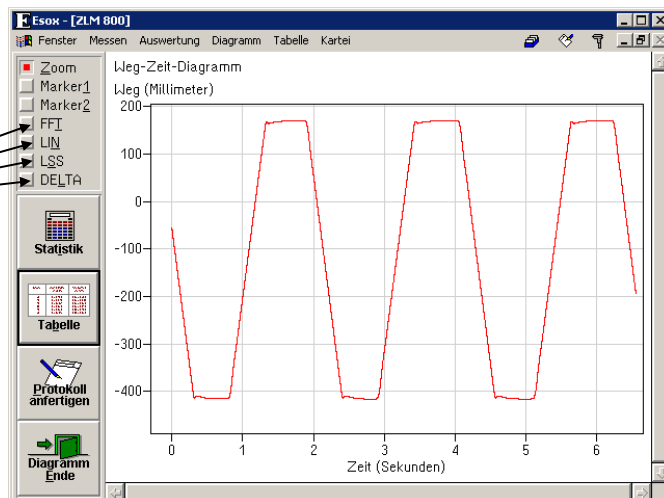
gewählt werden, ob die Meßwerte senkrecht oder waagrecht in der Tabelle angeordnet werden sollen. Bei waagerechter Anordnung werden mehrere Tabellen an den Programmteil "Protokoll" übergeben, wenn die Meßwerte nicht waagrecht in eine Zeile passen. Bei Tabellen ist zu beachten, daß eine Textseite beim Drucken ca. 60 Zeilen hat. Bei sehr vielen Meßwerten sollte ausgewählt werden, welche Meßwerte in die Tabelle übertragen werden sollen. Dazu stehen die Eingabefelder **"Startmeßwertnummer"** und **"Endmeßwertnummer"** zur Verfügung. Werden hier mehr als 1000 Meßwerte angegeben, so begrenzt das Programm die Tabelle auf 1000 Meßwerte.

Ist der Schalter **"Statistik"** eingerastet () , so werden die Anzahl, der Mittelwert, die Streuung, der größte Wert, der kleinste Wert und die Differenz von größtem und kleinstem Wert der Meßwerte, die unmittelbar vor dem Aufruf des Dialogfelds "Protokoll anfertigen" im Diagramm sichtbar waren, an den Programmteil "Protokoll" übergeben.

Ist der Schalter „Marker“ eingerastet () , so werden die Messwerte nur im markierten Messbereich ausgegeben.

## D 5.8 Fourieranalyse, Quadratmittelgerade und Abweichung von Sollpositionen

Bei einigen Diagrammarten können weitere Auswertungen mit einem Teilbereich der Meßwerte vorgenommen werden. Dazu muß der entsprechende Optionenknopf gewählt werden. Die sich anschließende Auswahl des Teilbereichs kann nur mit der Maus durchgeführt werden.

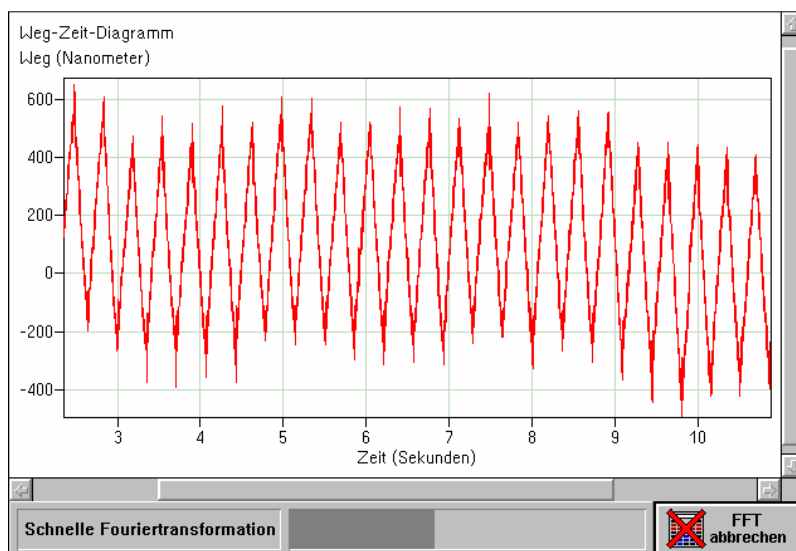


Bewegen Sie den Mauscursor auf eine Ecke des Teilbereichs des Diagramms, mit dem die weiterführende Auswertung vorgenommen werden soll. Drücken Sie die linke Maustaste und halten Sie diese gedrückt. Bewegen Sie nun die Maus, bis der bewegliche Rahmen den Teilbereich des Diagramms umschließt. Lassen Sie die linke Maustaste wieder los.

In den folgenden Abschnitten werden die Aktionen beschrieben, die bei den Optionenknöpfen nach der Wahl des Teilbereichs des Diagramms ausgelöst werden.

### D 5.8.1 Fourieranalyse

Bei aktivem Optionenknopf "FFT" oder Menüpunkt "Diagramm - Modus Fourieranalyse" wird vom ausgewählten Diagrammbereich eine Fourieranalyse vorgenommen.



Da die Fourieranalyse bei großer Anzahl von Meßwerten längere Zeit benötigt wird, wird am unteren Fensterrand eine Statuszeile mit einem Abbruchknopf eingeblendet.

Während der Durchführung der schnellen Fouriertransformation kann zu einem anderen Programmteil oder einem anderen Windowsprogramm gewechselt werden.