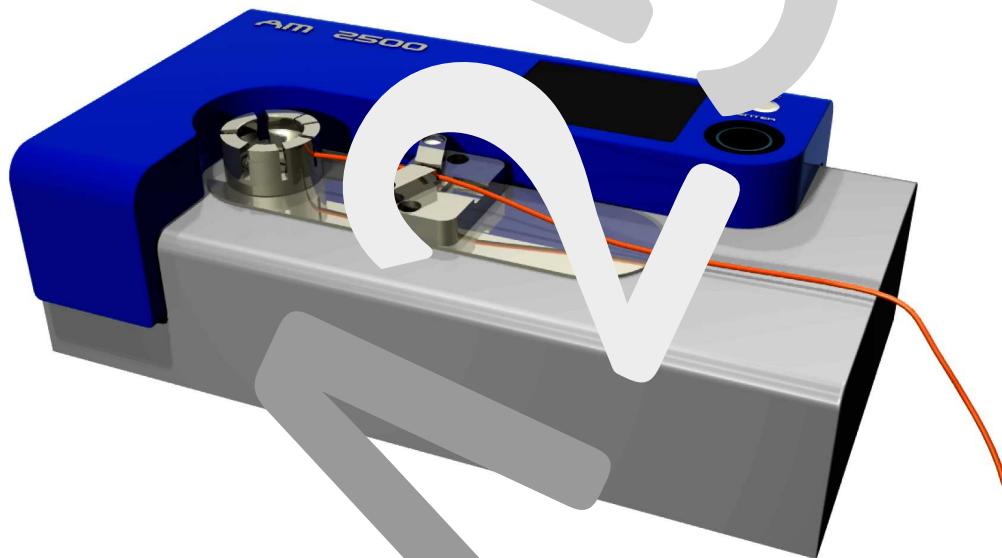


# Bedienungsanleitung



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Erste Schritte</b>	<b>4</b>
2.1	Allgemeine Hinweise . . . . .	4
2.1.1	Sicherheitshinweise . . . . .	4
2.1.2	Transporthinweis . . . . .	4
2.1.3	Reinigungshinweis . . . . .	4
2.1.4	Haftungsausschluss . . . . .	4
2.2	Lieferumfang . . . . .	5
2.3	Aufstellen des Gerätes . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Bedienung</b>	<b>6</b>
3.1	Aufbau und Komponenten des AM2500 . . . . .	6
3.2	Bedienelemente und Display . . . . .	6
3.2.1	Funktionsüberblick von Enter-, Escapetaste und Drehrad . . . . .	7
3.2.2	Displayaufteilung . . . . .	8
3.3	Menüfunktionen . . . . .	8
3.3.1	Uhr/Datum . . . . .	8
3.3.2	Sprache . . . . .	8
3.3.3	Messdaten . . . . .	9
3.3.4	Firmware-Update . . . . .	11
<b>4</b>	<b>Abzugskraftmessung</b>	<b>12</b>
4.1	Einspannen des Prüflings . . . . .	13
4.2	Parameter . . . . .	13
4.2.1	Kabelbezeichnung . . . . .	14
4.2.2	Betriebsarten . . . . .	14
4.2.3	Prüfkraft und Abzugsgeschwindigkeit . . . . .	15
4.3	Messwertaufnahme . . . . .	16
4.4	Kraftverlauf-Diagramm . . . . .	16
<b>5</b>	<b>Hinweis-, Warn- und Fehlermeldungen</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>Wartung und Service</b>	<b>21</b>
<b>7</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>22</b>

# 1 Einleitung

Wir beglückwünschen Sie zum Erwerb des Abzugsmessgerätes **AM2500** und wünschen Ihnen beim Einsatz des Gerätes viel Freude.

Dieses Gerät wird zur Messung von Abzugskräften gecrimpter Kontaktbauelemente vom Leiter verwendet und dient damit der Qualitätssicherung in der Kabelkonfektionierung.

Die Besonderheiten des AM2500 auf einen Blick:

- einfache Bedienung
- übersichtliches Farbdisplay
- drei aufeinander abgestimmte, in einem Gerät integrierte Messbereiche ermöglichen präzises Messen von kleinen Kräften größer  $0\text{ N}$  bis hin zu Kräften von  $2500\text{ N}$
- Aufzeichnung der kompletten Abzugsmessung und Bestimmung des Kräftemaximums
- Darstellung der gesamten Messung in einem Kraftverlaufdiagramm
- optionale Speicherung der Messdaten auf SD-Speicherkarte oder auf einem mit dem AM2500 verbundenen PC

**Diese Anleitung vermittelt Ihnen einen Überblick über die Funktion und die Bedienung des AM2500. Bitte lesen Sie diese Anleitung unbedingt VOR der ersten Benutzung des Gerätes sehr aufmerksam durch, um eventuelle Bedienungsfehler zu vermeiden. Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die Herstellerfirma LUCAS instruments GmbH (siehe Abschnitt 6).**

Dieses Dokument (AM2500-V2/27-05-2011) ist ab Softwareversion V02.01.03 gültig.

Bitte bewahren Sie die Bedienungsanleitung sorgfältig auf, um sie im Bedarfsfall jederzeit griffbereit zu haben.

## 2 Erste Schritte

### 2.1 Allgemeine Hinweise

#### 2.1.1 Sicherheitshinweise



Das Abzugsmessgerät AM2500 ist nur für den Betrieb innerhalb der auf dem Typenschild und im ausführlichen Datenblatt ausgewiesenen Anschlusswerte und technischen Daten zugelassen.



Das AM2500 entspricht der Schutzklasse 1 und darf somit nur mit einem einwandfreiem Schutzleiter betrieben werden! Es unterliegt dem Schutzgrad IP20 und ist somit nur für den Betrieb in trockenen Räumen bestimmt.



Achtung Quetschgefahr! Während einer Abzugsmessung nicht in den Bereich der sich bewegenden Teile greifen.

Benutzen Sie das AM2500 nur zu dem Zweck, der in der Bedienungsanleitung dargelegt ist.

Eingriffe in das Gerät und Reparaturen sind generell dem Hersteller *LUCAS instruments GmbH* oder eingewiesenem Servicepersonal zu überlassen.

#### 2.1.2 Transporthinweis

Bitte bewahren Sie die Verpackung des AM2500 gut auf. Ein Transport des AM2500 (aus Wartungsgründen etc.) darf nur in dieser dafür vorgesehenen Verpackung erfolgen.

#### 2.1.3 Reinigungshinweis

Vor Beginn der Reinigung ist das AM2500 von der Netzversorgung zu trennen. Für die äußerliche Reinigung des AM2500 benutzen Sie bitte ein trockenes, weiches Tuch.

#### 2.1.4 Haftungsausschluss

Die Verjährungsfrist für Mängel beträgt 2 Jahre beginnend ab Lieferdatum.

Für Schäden und Folgeschäden, die durch Nichtbeachten der Bedienungsanleitung sowie der Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise entstehen, wird keine Haftung übernommen.

## 2.2 Lieferumfang

- 1 x Abzugsmessgerät AM2500
- 1 x Netzkabel (Kaltgeräte 230V~)
- 1 x RS232-Kabel
- 1 x SD Speicherkarte 1GB
- 1 x Bedienungsanleitung (AM2500-V2/27-05-2011)

Bitte überprüfen Sie die Vollständigkeit des Lieferumfanges.

## 2.3 Aufstellen des Gerätes

Nehmen Sie das AM2500 aus der Verpackung und platzieren es auf einer sauberen, ebenen und stabilen Stellfläche so, dass auch der Netzschalter jederzeit bedienbar bleibt. Weiterhin sollte der Aufstellort erschütterungs- und vibrationsfrei gewählt werden, um die Verfälschung der Messergebnisse durch mechanische Störeinflüsse zu vermeiden.

Nach dem Aufstellen ist das AM2500 mittels beigelegtem Netzkabel mit dem 230V~Netz zu verbinden. Wird zusätzlich für das Aufnehmen der Messdaten eine Verbindung mit einem PC benötigt, so verbinden Sie die serielle Schnittstelle des AM2500 mit einem seriellen COM-Port des PC's unter Verwendung des mitgelieferten RS232-Kabels. Weitere Informationen zur Messwertaufnahme mit PC finden Sie im Abschnitt 3.3.3.1.

## 3 Bedienung

### 3.1 Aufbau und Komponenten des AM2500

Abb. 1 gibt einen Überblick über den Aufbau des AM2500 mit Bezeichnung der einzelnen Komponenten.

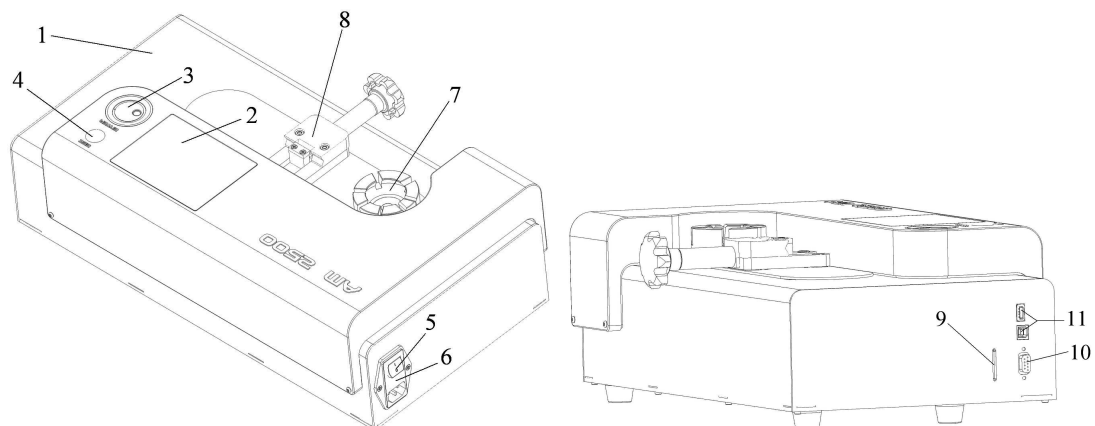


Abbildung 1: Komponenten des AM2500

- |                            |                                   |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1. Gehäuse                 | 7. Crimpkontaktaufnahme           |
| 2. Display                 | 8. Zugschlitten mit Kabelaufnahme |
| 3. Drehrad mit Enter-Taste | 9. SD-Speicherkartensteckplatz    |
| 4. Escape-Taste            | 10. RS232-Buchse (9pol. Sub-D)    |
| 5. Netzschalter            | 11. USB-Buchsen (optional)        |
| 6. Gerätesicherungseinsatz |                                   |

### 3.2 Bedienelemente und Display

Die Bedienung des AM2500 ist sehr einfach mit nur 2 Bedienelementen:

- ein Drehrad mit zusätzlicher *Enter*-Tastenfunktion
- ein separater Taster, als *Escape*-Taste fungierend

Zur übersichtlichen Darstellung von Menüs, Meldungen etc. und der grafischen Aufarbeitung von Messdaten verfügt das AM2500 über ein 5,7" großes TFT-Farbdisplay.

### 3.2.1 Funktionsüberblick von Enter-, Escapetaste und Drehrad

<b>ENTER - Taste</b>	<b>FUNKTION</b>
im Hauptmenü	Aufruf nächstes Untermenü in unterster Menüebene $\Rightarrow$ Aufruf hinterlegter Funktion
im Parametermenü	wenn Parameter markiert $\Rightarrow$ Editiermodus aktiv
	wenn Editiermodus aktiv $\Rightarrow$ Editiermodus deaktiv
	wenn Button markiert $\Rightarrow$ Aufruf hinterlegter Funktion
in Messphase	während Messung $\Rightarrow$ Messabbruch, zurück ins Parametermenü
	nach Messung $\Rightarrow$ zurück ins Parametermenü

<b>ESCAPE - Taste</b>	<b>FUNKTION</b>
im Hauptmenü	zurück in übergeordnete Menüebene
im Parametermenü	wenn Editiermodus deaktiv $\Rightarrow$ zurück ins Hauptmenü
	wenn Editiermodus aktiv $\Rightarrow$ Editiermodus deaktiv
in Messphase	zurück ins Parametermenü

<b>DREHRAD</b>	<b>FUNKTION</b>
im Hauptmenü	drehrichtungsabhängige Navigation in aktueller Menüebene
im Parametermenü	wenn Editiermodus deaktiv $\Rightarrow$ Auswahl eines Funktionsbuttons oder eines zu editierenden Parameters
	wenn Editiermodus aktiv $\Rightarrow$ Änderung des Parameters
in Messphase	keine

### 3.2.2 Displayaufteilung

Oben links im Display ist der Gerätename und oben rechts das Datum sowie die Uhrzeit dargestellt (Abb. 2). Am unteren Rand des Displays ist ein grau hinterlegter Bereich, die sogenannte Statuszeile. Sie wird genutzt zum Aufzeigen von Hinweismeldungen, Warnungen und Fehlermeldungen. Die Art der Meldung ist farblich über die Hintergrundfarbe codiert. Hierbei werden Hinweise grau, Warnungen gelb und Fehlermeldungen rot hinterlegt. Die restliche Anzeigefläche dient zur Darstellung sämtlicher Menüs, Parameter, Schaltflächen etc. Das vom Anwender ausgewählte Menü, der aktive Button oder der zu ändernde Parameter wird blau hinterlegt.

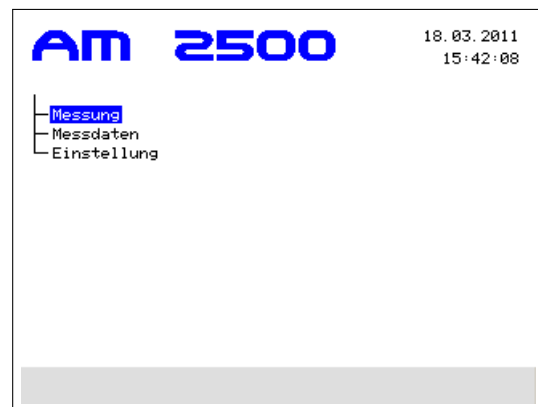


Abbildung 2: Displayaufteilung

Das vom Anwender ausgewählte Menü, der aktive Button oder der zu ändernde Parameter wird blau hinterlegt.

## 3.3 Menüfunktionen

### 3.3.1 Uhr/Datum

Über den Hauptmenüpunkt *Einstellungen* gelangen Sie zum Untermenü *Datum/Zeit*. Nach Betätigen der *Enter*-Taste erscheinen mittig rechts im Display Datum und Uhrzeit im Format *TT.MM.JJJJ* und *hh:mm*. Zum Editieren von Datum und/oder Uhrzeit wählen Sie mit dem Drehrad den entsprechenden Parameter aus, bestätigen mit Drücken der *Enter*-Taste und ändern den ausgewählten Parameter mit dem Drehrad auf den gewünschten Wert. Mit der Drehrichtung im Uhrzeigersinn werden die Werte vergrößert, entgegen dem Uhrzeigersinn verkleinert. Sie verlassen den Editiermodus **mit** Übernahme der Änderung durch Drücken der *Enter*-Taste. Verlassen des Editiermodus **ohne** Übernahme der Änderung geschieht durch Drücken der *Esc*-Taste. Mit der Übernahme der Änderung der Minuten wird zeitgleich der aktuelle Sekundenwert genullt.

### 3.3.2 Sprache

Über den Hauptmenüpunkt *Einstellungen* gelangen Sie zum Untermenü *Sprachen*. Nach erfolgter Bestätigung mit der *Enter*-Taste ist gewünschte Sprache mit dem Drehrad auszuwählen und mit der *Enter*-Taste erneut zu bestätigen.



### 3.3.3 Messdaten

Der Hauptmenüpunkt *Messdaten* beinhaltet diverse Einstellmöglichkeiten zur generellen Handhabung der Abzugsmessdaten. Folgende Untermenüs sind enthalten:

<i>Ausgabeport</i>	Ausgabe der Daten über RS232? [ja/nein]
<i>Speichern ?</i>	Speicherung der Daten auf SD-Karte? [ja/nein]
<i>Format</i>	Aufnahme von <i>nur Kraftwerten</i> oder <i>Kraft- und Wegwerten</i>
<i>Letzte Msg.</i>	Werte der letzten Messung [RS232/SD/Diagramm]

Nach Auswahl des Untermenüs erscheint gleichzeitig eine gerahmte Parameterbox mit Angabe der aktuellen Einstellungen (Abb. 3). In den Untermenüs *Ausgabeport*, *Speichern ?* und *Format* werden Festlegungen für nachfolgend stattfindende Messungen getroffen, dagegen wird mit *Letzte Msg.* auf die im internen Gerätespeicher befindlichen Messdaten der letzten Messung zugegriffen. So besteht die Möglichkeit, nach bereits durchgeführter Messung, zugehörige Messdaten auf einem Datenträger zu sichern oder nochmals als Kraft-Zeit-Diagramm darzustellen.

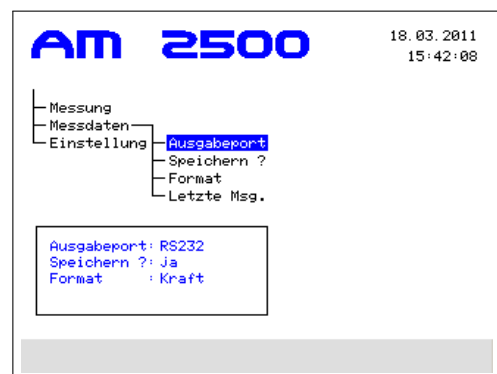


Abbildung 3: *Menu Messdaten mit Parameterbox*

**3.3.3.1 Datenausgabe über RS232** Über das Untermenü *Ausgabeport* kann die automatische Ausgabe der Messdaten (über die RS232-Schnittstelle nach jeder beendeten Abzugsmessung) aktiviert werden. Zur Übertragung der Daten an einen PC ist dieser über das mitgelieferte RS232-Kabel mit entsprechender RS232-Schnittstelle (9-polige Sub-D Buchse) des AM2500 zu verbinden. Die Daten werden vom AM2500 im ASCII-Format übertragen. Auf dem PC ist beispielsweise das Windows-Standard-Programm Hyper Terminal (*Windows Startleiste* ⇌ *Programme* ⇌ *Zubehör* ⇌ *Kommunikation* ⇌ *Hyper Terminal*) zu öffnen und eine Verbindung mit folgenden Parametern einzurichten:

<i>Baudrate</i>	115200 Bps
<i>Anzahl Datenbits</i>	8
<i>Parität</i>	keine
<i>Anzahl Stop-Bits</i>	1
<i>Flusssteuerung</i>	keine

Abb.4 zeigt ein Beispiel eines Messdatenmitschnitts über die RS232. Im oberen Teil befindet sich der Datenkopf mit detaillierten Angaben zur durchgeführten Messung, wie Kabelbezeichnung, Zeitpunkt der Messung, Messbereich, Abzugsgeschwindigkeit, Betriebsmode, Prüfkraft, erreichte Maximalkraft, Testergebnis (nur bei Haltemode). Im Anschluss folgen die eigentlichen Messdaten.

```
Kabelbezeichnung : AB35
Datum [dd.mm.yyyy] : 18.03.2011
Zeit [hh.mm.ss] : 13:29:16
Messbereich : 50 N
Abzugsgeschwindigkeit : 100 mm/min
Betriebsart : Haltemodus
Prüfkraft : 5.00 N
Maximalkraft : 5.08 N
Ergebnis Test : Bestanden !
-----
0.32 N
0.60 N
0.66 N
0.72 N
0.76 N
.
.
.
5.08 N
```

Abbildung 4: Aufbau Datenmitschnitt über RS232

**3.3.3.2 Datenspeicherung über SD-Speicherkarte** Über das Untermenü *Speichern?* kann die automatische Speicherung der Messdaten auf eine im AM2500 Steckplatz befindliche SD-Speicherkarte aktiviert werden. Das AM2500 zählt intern die durchgeführten Abzugsmessungen. Der Dateiname der auf der SD-Karte angelegten Messdatendatei wird vom AM2500 automatisch generiert und setzt sich aus der vergebenen Kabelbezeichnung (im folgenden mit A bezeichnet) und des aktuellem Abzugsmessungszählerwertes (als B bezeichnet) wie folgt zusammen: *A\_B.txt*. Diese Datei ist eine reine Textdatei im ASCII-Format und ist analog des über RS232 übertragenen Datenpakets (Abb.4).

### 3.3.4 Firmware-Update

Das AM2500 verfügt über die Möglichkeit eines Firmware-Update über die SD-Speicherkarte. Somit ist der Anwender des Gerätes selber in der Lage, das Update vor Ort durchzuführen und erspart sich die Rücksendung des AM2500 zum Hersteller.

Eine neue Version der Software kann einfach und schnell beispielsweise via email-Anhang an den Kunden verschickt werden. Diese Datei trägt den Namen `_AM2500_.MHX` und ist auf die SD-Karte des AM2500 zu kopieren.



Gewährleisten Sie über die Dauer des gesamten Updates eine stabile Stromversorgung des AM2500. **Eine Unterbrechung führt zum Scheitern des Updateprozesses, der nicht wiederholt werden kann!** In diesem Fall ist das AM2500 zum Hersteller, der *LUCAS instruments GmbH*, zurückzuschicken.

Zum Starten des Updates stecken Sie die SD-Speicherkarte mit der neuen Softwareversion wieder zurück in das AM2500 und gehen zu Menüpunkt

*Einstellung* ⇌ *Firmware* ⇌ *Update*.

Lösen Sie nun durch Betätigung der *Enter*-Taste den Updatevorgang aus.

Nach erfolgreichem Durchlauf des Firmware-Updates führt das AM2500 automatisch einen Neustart durch. Im Menu unter Menüpunkt

*Einstellung* ⇌ *Firmware* ⇌ *Version*

ist die neue Firmware-Version ersichtlich.

## 4 Abzugskraftmessung

Je nach Messmode und geforderten Testbedingungen des Prüflings müssen diverse Parameter der Abzugskraftmessung entsprechend angepasst werden. Diese werden im Parametermenü (siehe Abschnitt 4.2) festgelegt, zu welchem Sie über den Hauptmenüpunkt *Messen* gelangen (*Messen*  $\leftrightarrow$  *Parameter*). Nach Festlegung der geforderten Parameter ist über die *Enter*-Taste der im Display aufgezeigte *Start*-Knopf zu betätigen, um die Abzugsmessung zu starten. Hierauf erscheint das Messmenü (Abb. 5) mit Auflistung der wichtigsten messspezifischen Parameter, sowie aktueller Kraftwert am Prüfling und bisweilen erreichtes Kräftemaximum der laufenden Messung. Nach jedem Abzugsmessungsstart wird ein Nullabgleich durchgeführt. Dieser Vorgang wird in der Statuszeile angezeigt und benötigt maximal 10 Sekunden. Nach beendetem Nullabgleich setzt sich der Zugschlitten in Bewegung und die Kraftmessung beginnt. Je nach Betriebsart endet die Messung automatisch mit Erreichen der festgelegten Testkraft oder nach Zerstörung des Prüflings.

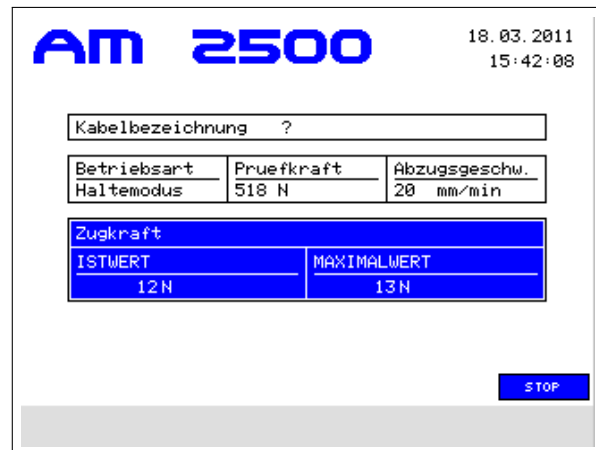


Abbildung 5: Aufbau des Messmenü



In außerordentlichen Situationen (Notfällen, falscher Parametereingabe o. Ä.) kann die Abzugskraftmessung jederzeit durch das Betätigen der *Enter*-Taste oder Ausschalten des AM2500 über den Netzschalter abgebrochen werden. Beim Abbruch durch die *Enter*-Taste wird der Schlitten umgehend in seine Startposition zurückgefahren. Beim Abbruch durch Ausschalten fährt der Schlitten nach dem Wiedereinschalten automatisch in seine Startposition zurück.

## 4.1 Einspannen des Prüflings

Die Crimpkontaktaufnahme besitzt 7 verschiedene Aufnahme-schlitze mit Breiten von 1 bis 7mm (Stufung = 1mm) und ist frei drehbar gelagert. Der der Prüflingsgröße entsprechende Schlitz ist auszuwählen und durch Drehen der Crimpkontaktaufnahme in Richtung der Kabelaufnahme (Klemmstelle) zu positionieren. Danach ist der Prüfling in die Crimpkontaktaufnahme des AM2500 so einzulegen, dass er nach Fixierung durch die Kabelaufnahme am Zugschlitten **zuglastfrei** bleibt (siehe Abb. 6). Das Nichteinhalten dieser Bedingung führt zu einer Falschmessung!

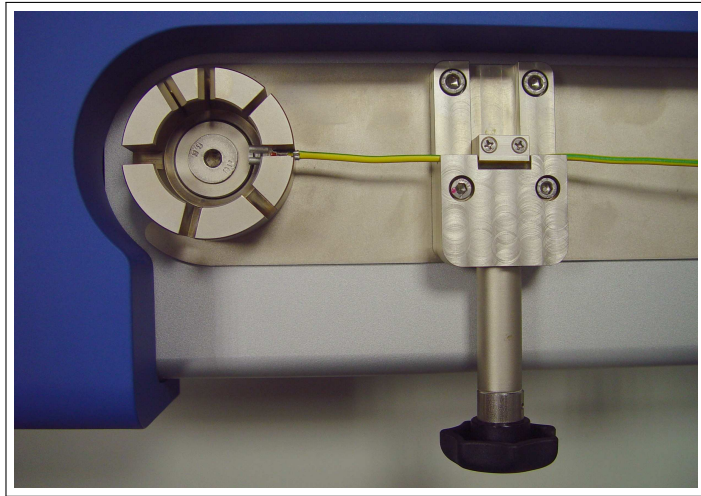


Abbildung 6: *Einspannen des Prüflings*

## 4.2 Parameter

Durch Bewegung des Drehrades wird der zu ändernde Parameter ausgewählt und durch nachfolgende Betätigung der *Enter*-Taste gelangt man in den Editiermode des markierten Parameters. Durch Links- oder Rechtsdrehung des Drehrades lassen sich Zahlenwerte vergrößern oder verkleinern. Durch erneute Betätigung der *Enter*-Taste wird die Änderung übernommen. Wie in Abb.7 zu sehen ist, sind die Parameter Kabelbezeichnung, Betriebsart, Prüfkraft und Abzugsgeschwindigkeit einstellbar. Nach durchgeführter Abzugsmessung werden bis auf die Kabelbezeichnung alle vorgenommenen Einstellungen im AM2500 gespeichert. So bleiben die Parameter der letzten Abzugsmessung auch bei Trennen der Netzversorgung erhalten.



Abbildung 7: *Parametermenü*

### 4.2.1 Kabelbezeichnung

In dem Feld *Kabelbezeichnung* kann für den Prüfling ein Name vergeben werden, welcher im Kopfteil der Messdaten - Protokoll-datei (siehe Abb. 4) hinterlegt wird. So ist jederzeit die Zuordnung von Prüfling und den mitgeschnittenen Messdaten gewährleistet. Die Länge der Kabelbezeichnung ist auf 10 Zeichen begrenzt. Zum Setzen der Kabelbezeichnung ist das entsprechende Feld auszuwählen und mit der *Enter*-Taste zu bestätigen. Daraufhin erscheint das Kabelbezeichnungsmenü (Abb.8). Hier wird der gewünschte Kabelname Zeichen für Zeichen zusammengestellt. Die Auswahl der Zeichen erfolgt über das Drehrad und die Übernahme der Zeichen mit der *Enter*-Taste. Bei Falscheingabe können eingegebene Zeichen mit der *Esc*-Taste wieder gelöscht werden. Beendet und übernommen wird der erzeugte Kabelname mit Auswahl und Bestätigung des *OK*-Zeichens. Das AM2500 gelangt danach automatisch zurück in das Parametermenü.

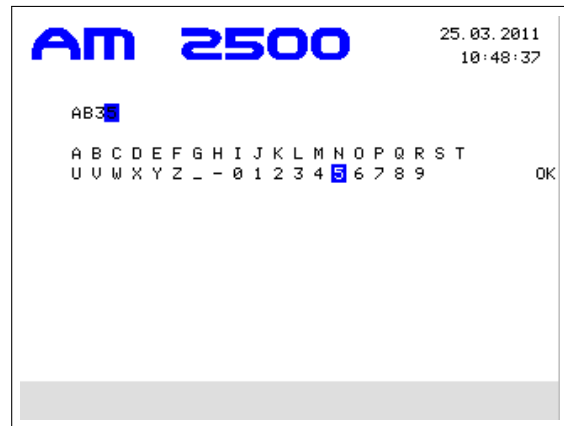


Abbildung 8: Kabelbezeichnungsmenü

### 4.2.2 Betriebsarten

Grundsätzlich bietet das AM2500 zwei Abzugsmodi an, den Haltemodus und den Abzugsmodus.

**4.2.2.1 Haltemodus** Der Haltemodus dient der Qualitätssicherung von Crimpverbindungen. Hierbei wird der Prüfling einem Zugtest unterzogen, der bei erfolgreichem Testverlauf den Prüfling nicht zerstört. Hierbei erfährt der Prüfling, beginnend aus dem entspannten Zustand eine stetig steigende Kraft, bis hin zu der unter dem Parameter *Prüfkraft* festgelegten Kraft. Nach Erreichen dieser Kraft wird der Zugschlitten umgehend gestoppt, die Messung beendet und der Kraftverlauf in einem Diagramm (Abschnitt 4.4) dargestellt.

**4.2.2.2 Abzugsmodus** Im Abzugsmodus wird der Crimpkontakt von dem Kabel abgezogen. Dabei wird das erreichte Abzugskraftmaximum (kurz vor dem Abziehen des Crimpkontaktes vom Prüfling, oder dem Zerreißen erster Litzeadern und somit Zerstörung des Prüflings) ermittelt. In diesem Modus ist dementsprechend auch keine Prüfkraft einzustellen. Nach beendeter Messung wird der Kraftverlauf in einem Diagramm (Abschnitt 4.4) dargestellt.

### 4.2.3 Prüfkraft und Abzugsgeschwindigkeit

Der Abzugstest in beiden Betriebsarten erfolgt mit konstanter Abzugsgeschwindigkeit, die im Parametermenü im Bereich zwischen 20 ... 250  $mm/min$  eingestellt werden kann. Die Prüfkraft kann in einem Bereich von 0 ... 2500  $N$  ausgewählt werden. Der der eingestellten Prüfkraft entsprechende Messbereich ist nicht vom Benutzer einzustellen, da das AM2500 über eine automatische Messbereichsumschaltung verfügt. Der zur Erzeugung der Prüfkraft verwendete Antrieb unterliegt einer Kraft-Geschwindigkeits-Kennlinie, die aufzeigt, welche maximale Geschwindigkeit bei welcher maximalen Prüfkraft möglich ist. Diese Kennlinie ist in Abb. 9 dargestellt und im AM2500 hinterlegt. Bei Auswahl einer Prüfkraft mit nicht erfüllbar eingestellter Abzugsgeschwindigkeit, ändert sich der Hintergrundfarbton der Abzugsgeschwindigkeit von grün auf rot, und wird bei Aktivierung durch die *Enter*-Taste nicht übernommen sondern automatisch auf den maximal möglichen Wert begrenzt. Analog ist das Verhalten der Prüfkrafthintergrundfarbe bei Auswahl einer Abzugsgeschwindigkeit (siehe Abb. 10).

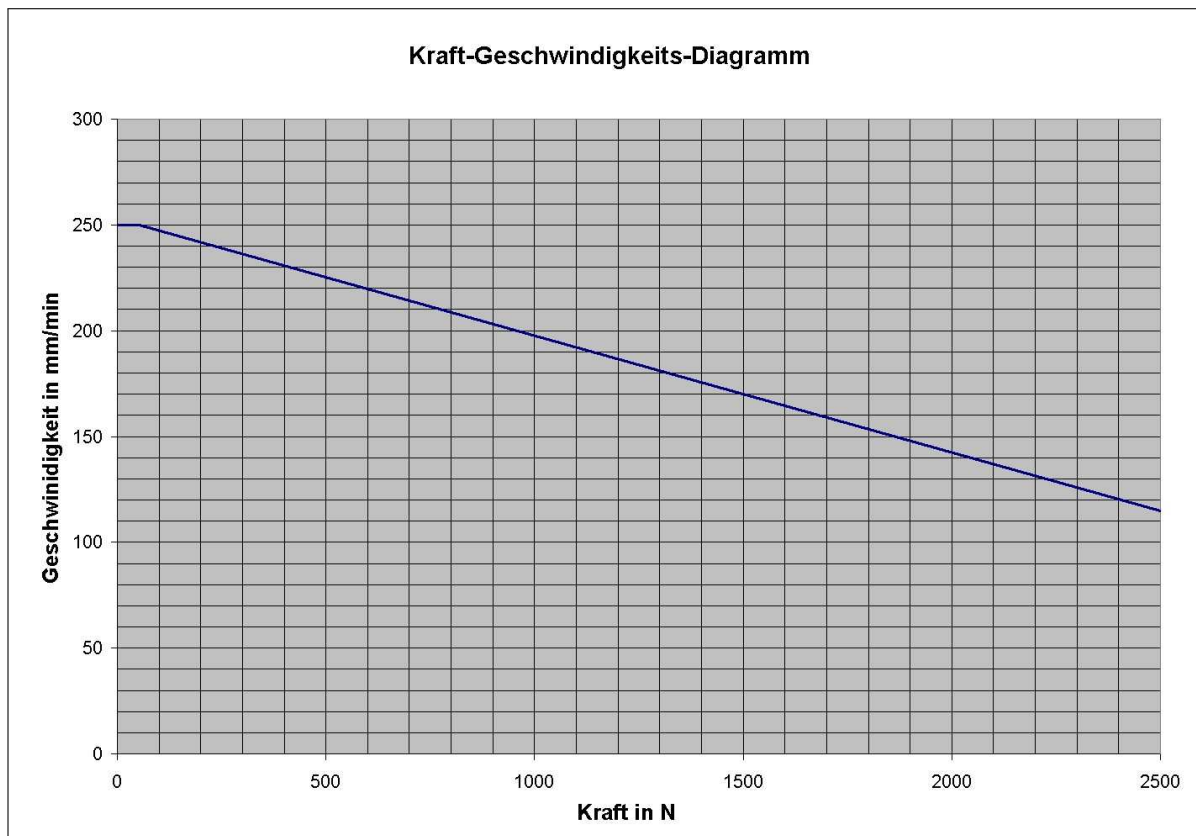


Abbildung 9: Prüfkraft-Abzugsgeschwindigkeits-Kennlinie des Antriebs

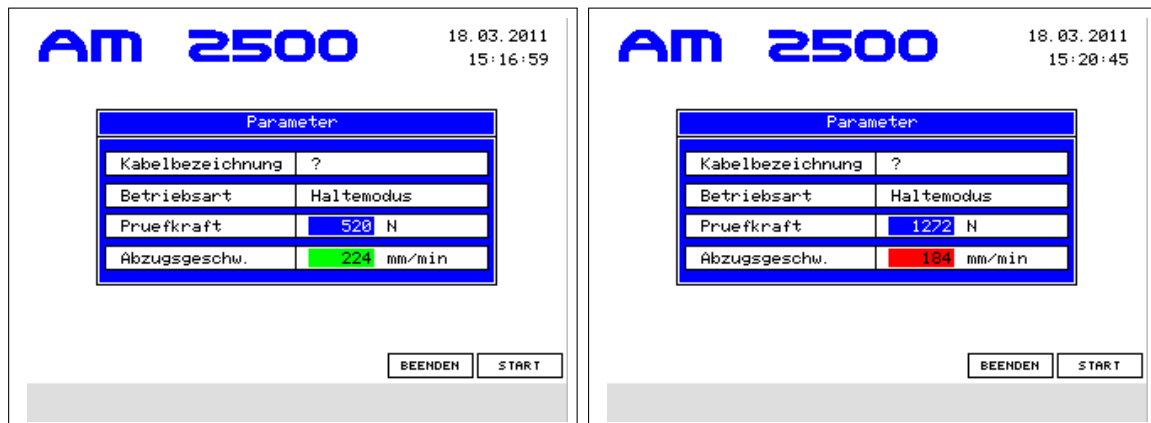


Abbildung 10: Kennlinienabhängige Kraft-Geschwindigkeitsbegrenzung

### 4.3 Messwertaufnahme

Das AM2500 misst die Zugkraft mit einer Abtastrate von 500 Messungen pro Sekunde. Diese Zugkraftmesswerte werden in einem internen Speicher hinterlegt, aus dem nach der Messung die Messdaten für die weitere Auswertung ausgelesen werden. Je nach verwendetem Speicherformat reicht der interne Speicher für eine Messdauer von 128 s (nur Kraftwerte) oder 64 s (Kraft- und Wegwerte). Letztere Variante ermöglicht die Erzeugung eines Kraft-Weg-Diagrammes.

### 4.4 Kraftverlauf-Diagramm

Nach durchgeführtem Abzugstest wird aus den intern gespeicherten Messwerten ein Kraftverlaufs-Diagramm erzeugt und auf dem Display des AM2500 dargestellt. In der Statuszeile wird das Testergebnis, die erreichte Kraft und in eckigen Klammern die geforderte Kraft aufgezeigt. Weiterhin läßt sich im Haltemodus einfach über die Diagrammfarbe erkennen, ob der Prüfling den Test bestanden hat. Hierbei steht die Farbe Grün (Hintergrund Schwarz) für *bestanden* und Rot (Hintergrund Schwarz) für *nicht bestanden*. Das Diagramm im Abzugsmodus wird in Weiss auf blauem Hintergrund dargestellt. In der Statuszeile ist die maximal erreichte Zugkraft des Prüflings abzulesen (siehe Abb. 11). Durch Betätigung der *Enter*-Taste wird der Zugschlitten wieder in seine Startposition zurückgefahren, im Display erscheint das Parametermenü und das AM2500 ist für eine weitere Abzugsmessung bereit.



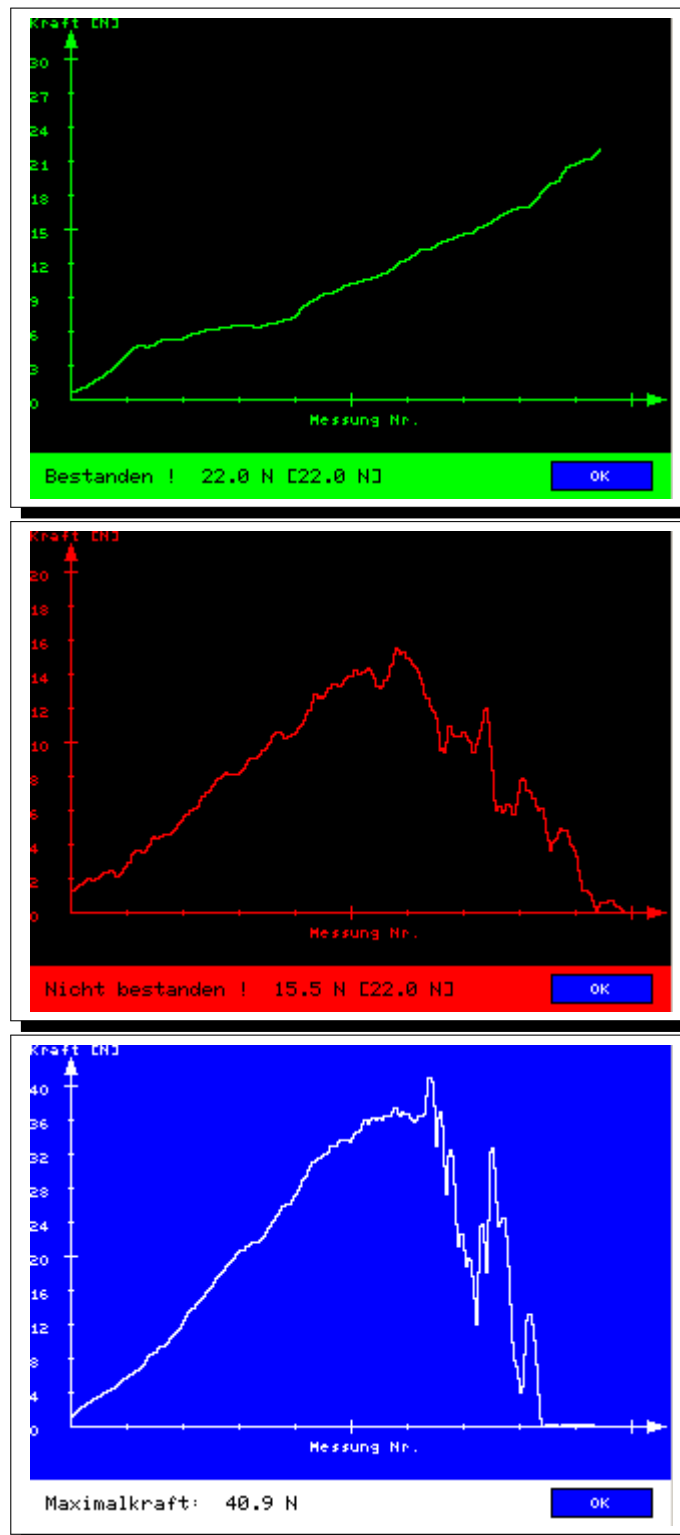


Abbildung 11: Betriebsartenabhängige Gestaltung des Kraftverlauf-Diagramms

## 5 Hinweis-, Warn- und Fehlermeldungen

In der Statuszeile des Displays werden mögliche Hinweis-, Warn- und Fehlermeldungen angezeigt. Die Hintergrundfarbe der Statuszeile ist

- im Normalzustand und bei Hinweismeldungen  $\Rightarrow$  grau,
- bei einer Warnung  $\Rightarrow$  gelb,
- bei einer Fehlermeldung  $\Rightarrow$  rot.

HINWEIS	WIRD ANGEZEIGT...
Bitte warten! SD Karte wird gelesen.	...,wenn SD-Karte in entsprechenden Steckplatz des AM2500 gesteckt wurde.
Messdaten $\rightarrow$ SD-Karte $\rightarrow$ Datei:	...,wenn nach einer Abzugsmessung Messdaten in aufgezeigter Datei auf SD-Karte gespeichert werden.
Übertragung Messdaten auf RS232!	...,wenn nach einer Abzugsmessung Messdaten über die RS232 gesendet werden.
Bitte warten! Nullabgleich läuft.	...nach jedem Abzugsmessungsstart.
Durchsicht beim Hersteller wird empfohlen !	...nach Ablauf eines Jahres beginnend ab Auslieferung oder letzter Durchsicht.

Tabelle 1: Auflistung möglicher Hinweise

WARNUNG	WIRD ANGEZEIGT, WENN...
SD-Karte wurde entfernt!	...SD-Karte aus entsprechendem Steckplatz des AM2500 entfernt wurde.
Datei existiert schon! Überschreiben?	...Dateiname auf SD-Karte schon existiert.
Keine Firmware auf SD-Karte gefunden !	...sich bei einem Firmware-Update keine Firmware-Datei auf der SD-Karte befindet.
Schlittenposition wurde korrigiert.	...ein Fehler in der Schlittenpositionsmessung aufgetreten ist.
Schlittenposition wurde korrigiert. Messung bitte erneut starten !	...sich der Zugschlitten zu Beginn einer Messung nicht in seiner definierten Ausgangslage befindet. Prüfling ist evtl. erneut einzuspannen.

Tabelle 2: Auflistung möglicher Warnmeldungen


FEHLER	TRITT AUF, WENN...
Keine SD-Karte gesteckt!	<p>...auf die SD-Karte zugegriffen werden muss, aber sich keine im vorgesehenen Steckplatz des AM2500 befindet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SD-Karte stecken</li> </ul> <p><b>Abhilfe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Speicherung auf SD-Karte deaktivieren unter Menüpunkt <i>Messdaten</i> <math>\Rightarrow</math> <i>Speichern</i> ?</li> </ul>
Messung ungültig. Drift zu groß!	<p>...ein negativer Messbereichsüberlauf verursacht wird, wenn die Drift größer als die Änderung der Zugkraft ist und beide gegenläufig sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraftanstieg erfolgte evtl. zu spät nach Messbeginn <math>\Rightarrow</math> Prüfling muss evtl. kürzer eingespannt werden</li> </ul> <p><b>Abhilfe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• evtl. Luftfeuchteproblem <math>\Rightarrow</math> wenn möglich Umgebungsluftfeuchte senken</li> <li>• AM2500 an Hersteller einschicken</li> </ul>
Messung ungültig. Max. Messdauer überschritten !	<p>... die Abzugsmessung nicht beendet werden konnte vor Ablauf der im Abschnitt 7 angegebenen maximalen Messdauer.</p> <p><b>Abhilfe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfling rutscht evtl. in der Kabelaufnahme <math>\Rightarrow</math> Prüfling fester einspannen</li> </ul>
Messung ungültig. Zugschlitten hat Endlage erreicht !	<p>... vor Beendigung der Abzugsmessung die Zugschlittenendlage erreicht wurde.</p> <p><b>Abhilfe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfling rutscht evtl. in der Kabelaufnahme <math>\Rightarrow</math> Prüfling fester einspannen</li> </ul>
Fehler! Messbereichsumschaltung.	<p>... Kommunikationsfehler zwischen Mess- und Steuermodul während der Messbereichsumschaltung aufgetreten sind.</p> <p><b>Abhilfe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung neu starten. Wenn erfolglos <math>\Rightarrow</math> AM2500 aus- und wieder einschalten und Messung neu starten. Wenn wiederum erfolglos <math>\Rightarrow</math> Service kontaktieren</li> </ul>
Fehler! Schlittensteuerung.	<p>... Schlittenantrieb defekt oder Fehler in Positionsmessung vorliegt.</p> <p><b>Abhilfe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warten (ca.5s) ob Schlitten sich selbst justiert. Ist erfolgt, wenn Meldung „Schlittenposition wurde korrigiert.“ angezeigt wird, wenn nicht <math>\Rightarrow</math> AM2500 aus- und wieder einschalten. Wenn wiederum erfolglos <math>\Rightarrow</math> Service kontaktieren</li> </ul>

FEHLER	TRITT AUF, WENN...
Messbereichsüberlauf!	<p>...im Abzugsmodus die Zugkraft über die von der Kraft-Geschwindigkeits-Kennlinie abhängige, maximal zulässige Zugkraft steigt.</p> <p><b>Abhilfe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nächstgrößeren Messbereich einstellen und Messung wiederholen.</li> </ul>

Tabelle 3: Auflistung möglicher Fehlermeldungen

Sollte einmal die Bedienung des AM2500 über die *Enter*-Taste und *Esc*-Taste nicht möglich sein, ist das AM2500 aus- und wieder einzuschalten.

## 6 **Wartung und Service**

 Das Abzugsmessgerät bedarf keiner weiteren Wartungsarbeiten. Zur Absicherung der Messgenauigkeit wird empfohlen das AM2500 im jährlichen Turnus zu einer allgemeinen, kostenpflichtigen Durchsicht und Kalibrierung an den Hersteller einzuschicken. Nach Ablauf eines Jahres (beginnend ab Auslieferung des Gerätes) wird nach jedem Einschalten für 5 Sekunden die Hinweismeldung „*Durchsicht beim Hersteller wird empfohlen*“ in der Display-Statuszeile angezeigt.




Bei Fragen, Problemen oder Schäden am Abzugsmessgerät kontaktieren Sie bitte unbedingt die Herstellerfirma LUCAS instruments GmbH.

## **Hersteller**

---



LUCAS instruments GmbH  
Hermann-Löns-Str. 2  
07745 Jena  
Germany

 +49 (0) 3641 - 6686 - 0  
 +49 (0) 3641 - 6686 - 222  
 <http://www.lucas-jena.de>

## 7 Technische Daten

<b>Betriebsspannung:</b>		220 - 240 V~ (50 - 60 Hz)
<b>Netzanschluss:</b>	<i>Kaltgeräte-Einbaustecker</i>	mit 2 Sicherungselementen
<b>Sicherung:</b>	<i>netzseitig (T2AL/250V~)</i>	G-Schmelzsichg. ø5 mm x 20 mm
<b>Stromaufnahme:</b>		1 A
<b>Schutzklasse:</b>		I
<b>Schutzgrad:</b>		IP20
<b>Temperaturbereich:</b>		0 ... 70 °C
<b>Messbereiche:</b>	<i>50 N</i>	Auflösung 0,02 N
	<i>500 N</i>	Auflösung 0,2 N
	<i>2500 N</i>	Auflösung 1,0 N
<b>Genauigkeit:</b>		±1 %
<b>Abzugsgeschw.:</b>	<i>20 ... 250mm/min</i>	Abhängigkeit der max. Abzugsgeschwindigkeit von der Prüfkraft berücksichtigen! (siehe Abb. 9)
<b>Messrate:</b>		500 / s
<b>Betriebsarten:</b>	<i>Haltemodus</i>	Prüfkraft frei wählbar
	<i>Abrissmodus</i>	Zerstörung des Prüflings !
<b>Abmessungen:</b>	<i>B x H x T</i>	490 mm x 175 mm x 275 mm
<b>Kabel:</b>	<i>Klemmvorrichtung</i>	0 ... 10 mm (stufenlos)
	<i>Schlitzbreite der Prüflingsaufnahme</i>	1 ... 7 ( 1mm - Stufung)
<b>Gewicht:</b>		24 kg
<b>maximale Messdauer:</b>	<i>nur Kraftmessung</i>	128 s
	<i>Kraft- und Wegmessung</i>	64 s
<b>Schnittstelle:</b>	<i>RS232 (Br/Bits/Par/Stop)</i>	115200/8/-/1
<b>Speicherkarte:</b>	<i>SD</i>	FAT 32 bis max. 4Gb
<b>Display:</b>	<i>TFT (5,7")</i>	Auflösung 320 x 240 pix
<b>Sprachen:</b>	2	Deutsch, Englisch

