

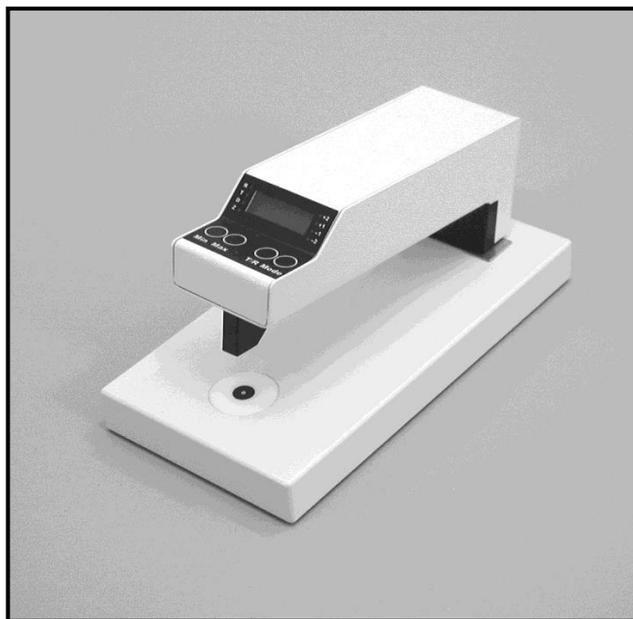
**Heiland electronic GmbH**

**TRD 2 / 4 / Z**

**SW-Densitometer**

**BEDIENUNGSANLEITUNG**

Version 5.3



**CE**



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. ALLGEMEINES</b> .....	<b>4</b>
<b>2. SICHERHEITS-HINWEISE</b> .....	<b>5</b>
<b>3. ANWENDUNGSBEREICH</b> .....	<b>5</b>
<b>4. GERÄTEBESCHREIBUNG</b>	
<b>4.1. STANDARDAUSFÜHRUNG (ABBILDUNG 1)</b> .....	<b>6</b>
<b>4.2. OPTIONEN (ABBILDUNG 2)</b> .....	<b>8</b>
<b>5. AUFSTELLUNG UND INBETRIEBNAHME</b>	
<b>5.1. WAHL DES STANDORTES</b> .....	<b>11</b>
<b>5.2. EINSCHALTEN DES GERÄTES</b> .....	<b>11</b>
<b>6. MESSEN</b>	
<b>6.1. ALLGEMEINE HINWEISE</b> .....	<b>12</b>
<b>6.2. HINWEISE ZUR VERMEIDUNG VON FEHLMESSUNGEN</b> .....	<b>12</b>
<b>6.3. HINWEISE ZUM NULLABGLEICH</b> .....	<b>13</b>
<b>6.4. DICHEMESSUNG</b> .....	<b>14</b>
<b>6.5. MESSUNG VON RASTERTONWERTEN (NUR TRD 4)</b> .....	<b>15</b>
<b>6.6. MESSUNG IM ZONENSYSTEM (NUR TRD Z)</b> .....	<b>16</b>
<b>7. PFLEGE DES GERÄTES</b> .....	<b>18</b>
<b>8. KONTROLLE DER KALIBRIERUNG</b> .....	<b>18</b>
<b>9. GEWÄHRLEISTUNG</b> .....	<b>19</b>
<b>10. TECHNISCHE DATEN</b> .....	<b>20</b>

## 1. Allgemeines

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

bitte lesen Sie vor der ersten Inbetriebnahme diese Bedienungsanleitung sorgfältig und vollständig, um sich mit der Handhabung des Gerätes vertraut zu machen.

### Verpackung

Wir liefern das Gerät in einer stoßmindernden Verpackung. Bitte bewahren Sie die Verpackung und die Transportsicherungen für einen eventuellen späteren Transport auf.

Selbstverständlich nehmen wir die Verpackung auch zurück.

Fragen Sie uns nach der Verfahrensweise.

### Achtung

Der Meßhebel darf nicht als Tragegriff benutzt werden. Eventuell verursachte Schäden durch Nichtbeachtung dieser Regel sind von der Gewährleistung ausgeschlossen.

### Transport und Versand

Benutzen Sie zur Vermeidung von Transportschäden, die aus einem Stück Pappe und einem Luftpolsterrolle bestehende

Transportsicherung. Legen Sie zuerst die Pappe auf die Gehäuse-Oberseite und dann die Luftpolsterrolle so unter den Meßhebel, daß der Meßkopf bei heruntergedrücktem Meßhebel den Diffusor nicht berührt.

## 2. Sicherheits-Hinweise

- Verwenden Sie zur Versorgung des Gerätes nur das beiliegende Netzgerät.
- Überprüfen Sie vor dem Anschluß, ob die Netzspannung mit der auf dem Typenschild des Netzgeräts angegebenen übereinstimmt.

### Warnung vor Gefahren !

- Der Austausch des serienmäßigen Netzgeräts gegen ein anderes ist nur mit Zustimmung des Herstellers zulässig.
- Das Gehäuse des Netzgeräts darf nicht geöffnet werden.
- Das Netzgerät stets trocken halten und niemals in Flüssigkeiten eintauchen, sonst besteht LEBENSGEFAHR.
- Im Inneren des Densitometer befinden sich keine durch den Benutzer zu reparierenden Teile.

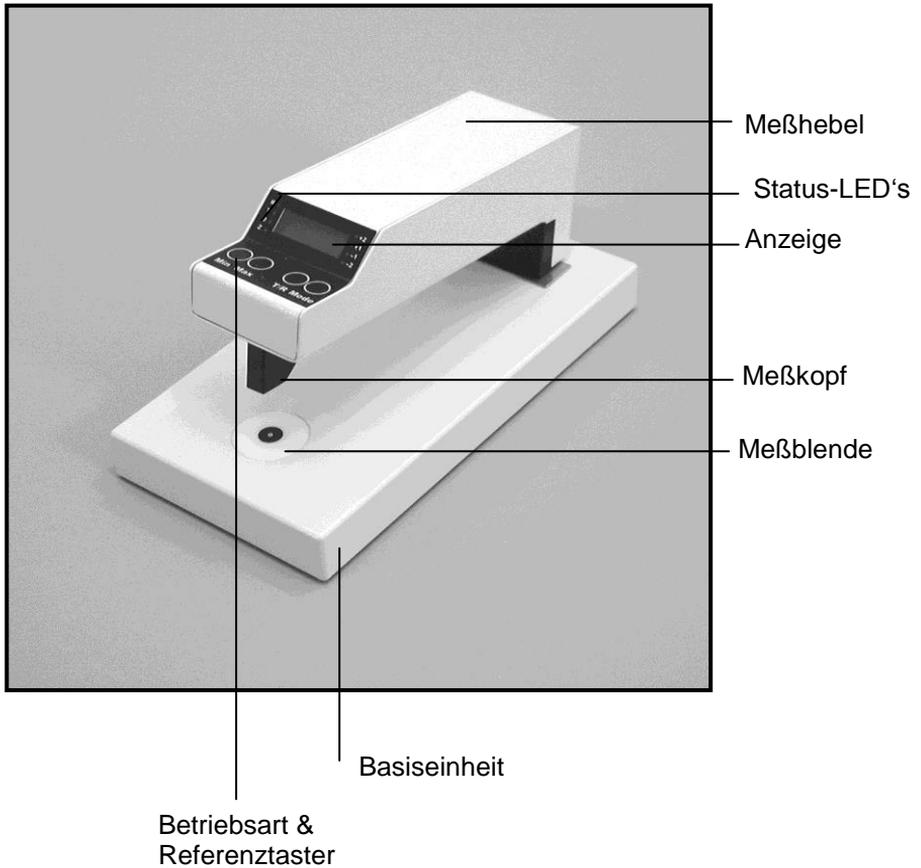
## 3. Anwendungsbereich

Das Densitometer ist ein Gerät zur Messung der Dichte von Schwarz/Weiß oder annähernd farbneutralen Auf- und Durchsichtsvorlagen. Der Meßwert kann als logarithmische Dichte und alternativ mit dem TRD 4 als Rastertonwert oder dem TRD Z als ein in Zonen umgerechneter Tonwert angezeigt werden. Weitergehende Anwendungen sollten mit Heiland electronic abgestimmt werden.

Der modulare Aufbau des Gerätes ermöglicht es Ihnen, das Densitometer Ihren Ansprüchen anzupassen

## 4. Gerätebeschreibung.

Abbildung 1, TRD 2/4/Z Standardausführung



## 4.1 Standardausführung

- Das Typenschild befindet sich auf der Geräteunterseite
- Im der Basiseinheit ist die Beleuchtung für die Transmissionsmessung eingebaut. Eine Blende begrenzt den Meßkreis.
- Die Oberseite der Basiseinheit dient als Auflagefläche für die Meßvorlagen.
- Der Meßhebel wird federnd in seiner Ausgangsstellung gehalten. Seine spielfreie Lagerung gewährleistet die langzeitige Einhaltung der Meßgeometrie.
- Unterhalb des Meßhebels ist der Meßkopf angeordnet. Er beinhaltet die Meßbeleuchtung für die Remissionsmessung und schirmt die Meßstelle gegen Fremdlicht ab.
- Beim Niederdrücken des Meßhebels wird automatisch die Meßbeleuchtung und die Meßwertanzeige eingeschaltet.
- Die Meßwerte werden durch eine 3-stellige rote LED-Anzeige auf der Frontseite des Meßhebels angezeigt. Die Auflösung beträgt 0.01 log.D. Beim TRD 4 ist die Anzeige auf Rastertonwerte umschaltbar, beim TRD Z auf Zonen.
- Wird der Meßbereich überschritten oder beim Messen hoher Dichten der Meßhebel zu schnell niedergedrückt, so wird "-888" blinkend angezeigt.
- Fehler werden wie folgt angezeigt  
E 01: Zu viel Licht. Tritt dieser Fehler bei der Opt. 02 auf, dann ist die Meßblende nicht eingelegt.  
E 02: Interner Gerätefehler, der durch den Anwender nicht behoben werden kann. Wenden Sie sich in solchen Fällen bitte an den Hersteller.

- Die Statusanzeige neben der Meßwertanzeige zeigt durch LED's die aktuelle Meßart an, z.B. "R" und "D" bei der Dichtemessung im Auflicht.  
Das TRD Z hat im Durchlichtbetrieb 4 zusätzliche Statusanzeigen für die gewählte Entwicklungskategorie des Filmes (siehe Abschnitt 6.6)
- Die Taster auf der Oberseite des Meßhebels dienen zur Eingabe von Referenzwerten und zur Wahl des Anzeige- und Meßmodus. Die Taster sind nur bei betätigtem Meßhebel in Funktion.  
Min : Setzt die minimale Dichte  
Max : Setzt die maximale Dichte (nur bei TRD4 /TRD Z)  
T/R : Schaltet zwischen Durch- und Auflichtmessung um  
Mode: Wählt den Anzeigemodus (Dichte, Zone, Prozent)

TRD 2: Nur die Taster "Min" und "T/R" sind aktiv. Der Taster "Min" setzt die Anzeige auf Null. Das Rücksetzen auf Null ist für alle meßbaren Dichten möglich. Wird eine geringere Dichte als beim Zurücksetzen gemessen, so erscheint der Meßwert negativ.

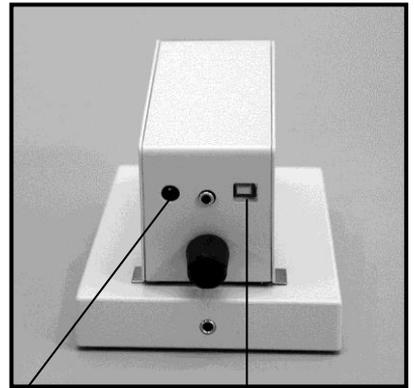
TRD 4: Der "Min"-Taster setzt die Anzeige auf Dichte 0 oder Rastertonwert 0%. Der "Max"-Taster setzt die Anzeige im Remissions-Modus auf 100%, im Transmissions-Modus ist der Referenzpunkt 100% fest bei Dichte 4 eingestellt.

TRD Z: Bei Durchlichtmessungen und Zonenanzeige setzt der Taster "Min" die Anzeige auf Zone 0.0, der "Max" Taster hat keine Funktion. Bei Auflichtmessungen setzt der "Min" Taster die Anzeige auf Zone 10.0 und der "Max" Taster die Anzeige auf Zone 0.0

## Bild 2, Optionen



Opt.02



Spannungsvorsorgung

Opt.03

## 4.2 Optionen (Sonderausführungen)

### **Option 02** Auswechselbare Meßblenden

Die Blenden ermöglichen die Änderung des Meßpunkt-Durchmessers. Wie bei der Standardversion sind die Blenden in eine opale Scheibe eingefast. Es werden Blenden von 0,5, 1, 2 und 3mm Durchmesser geliefert. Kleinere Blendendurchmesser reduzieren die Lichtmenge, das verringert die maximal meßbare Dichte. Zum Auswechseln der Meßblenden einfach leicht auf den Rand der Blende drücken (z.B. mit dem Fingernagel) und die Blende entnehmen. Nach dem Wechseln muß der Nullpunkt für die Durchsichtmessung neu gesetzt werden.

### **Option 03** Schnittstelle

An der Rückseite des Geräteunterteiles ist für den Anschluß eines Computers eine USB Schnittstelle vorhanden. Zum Lieferumfang gehört ein Anschlußkabel.

**Option 05** Erweiterung des Messbereichs für Transmission auf 5,5 log.D

**Option 06** Höhere Auflösung von 1/1000 log.D im Meßbereich -0,999 ... +0,999 log.D.

## 5. Aufstellung und Inbetriebnahme

### 5.1 Wahl des Standortes

- Es sollte genügend Platz zum Arbeiten zur Verfügung stehen.
- Achten Sie darauf, daß das Gerät nicht durch versehentliches Anstoßen herunterfällt. Schäden dieser Art sind von der Gewährleistung ausgeschlossen.
- Das Meßgerät nur bei Umgebungstemperaturen zwischen 17 und 27 Grad Celsius und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 0 bis 70% aufbewahren und benutzen. Schnelle Temperaturwechsel können Kondenswasserbildung im Geräteinneren verursachen.
- Folgende Einflüsse vom Gerät fernhalten
  - Direkte Sonneneinstrahlung
  - Gegenstände, die Wärme abstrahlen
  - Korrodierende Chemikalien oder Flüssigkeiten
  - Starke Magnetfelder, zum Beispiel solche von Transformatoren, Spannungskonstanthaltern oder Lautsprechern.
  - Unsachgemäß entstörte Elektrogeräte, die die Netzspannung nachteilig beeinflussen, wie Dimmer oder andere Stromsteller.

### 5.2 Einschalten des Gerätes

- Stecken Sie den Niederspannungsstecker des mitgelieferten Netzgerätes in die passende Buchse am Densitometer.
- Stecken Sie das Netzgerät in eine Steckdose, das Densitometer ist nun im StandBy Modus.
- Warten Sie ca. zwei Minuten, um das Meßsystem zu stabilisieren.
- Während der Arbeitszeit sollte das Gerät zur Erhaltung konstanter Meßbedingungen eingesteckt bleiben.

## 6. Messen

### 6.1 Allgemeine Hinweise

- Um die Auflagefläche und die Meßvorlage nicht zu beschädigen, muß der Hebel stets gleichmäßig mit sanftem Druck bis zum Aufliegen auf der Meßfläche betätigt werden. Danach kann der Nullabgleich durchgeführt oder der Meßwert abgelesen werden.
- Zur Vermeidung von Schäden an dem Präzisionslager des Meßhebels, sollte man diesen stets langsam zurückgehen lassen und niemals mit Gewalt über die Normalstellung hinaus hochreißen.
- Bei digitalen Anzeigen kann die zu messende Dichte zwischen zwei Anzeigewerten liegen. Ein Springen der Anzeige zwischen diesen beiden Werten ist unbedeutend.

### 6.2 Hinweise zur Vermeidung von Fehlmessungen

- Besonders bei hohen Dichten muß die Vorlage frei sein von Staub, Flusen, Fingerabdrücken und anderen Verschmutzungen.
- Bei durchsichtigen oder durchscheinenden Vorlagen, z.B. Filmen, Glasplatten oder Filter, ist die Transmissionsmessung zu benutzen. Undurchsichtige Vorlagen, wie beispielsweise Bilder, müssen mit der Betriebsart Remissionsmessung gemessen werden. Die Verwendung der falschen Meßart verursacht erhebliche Meßfehler.
- Bei SW-Filmen auf Farbstoffbasis (sogenannte silberfreie Filme) ist eine vorschriftsmäßige Prozeß-Kontrolle mit dem Densitometer nur möglich, wenn diese nicht mit Farbauszugsfiltern durchgeführt werden muß.
- Dicke Glasplatten oder Filter müssen wegen des Lichtleiter Effekts bei Umgebungslicht geringer Intensität gemessen werden.
- Filme müssen mit der Schichtseite nach unten aufgelegt werden.

## 6.3 Hinweise zum Nullabgleich

### 6.3.1 Allgemein

Vor Aufnahme jeder Meßreihe wird die Dichteanzeige auf Null gestellt. Wurde nicht auf die hellste Stelle genullt, so erscheint bei der Messung hellerer Stellen ein Minuszeichen vor dem Meßwert.

### 6.3.2 Durchsicht- oder Transmissionsmessung

- Bei Fotomaterialien, zum Beispiel Filmen, ist immer die Dichte über dem Grundscheier maßgebend. Deshalb wird der Nullabgleich grundsätzlich auf den Grundscheier, das ist eine unbelichtete, aber entwickelte Stelle des Filmes, vorgenommen.
- Soll bei dicken Glasplatten oder Filtern der Nullabgleich auf Licht erfolgen, dann muß dabei die Vorlage so plaziert werden, daß die Lichtquelle nicht verdeckt wird, aber der niedergedrückte Meßkopf mit seinem Rand auf der Platte aufliegt.
- Der ungehinderte Fluß des Meßlichtes entspricht Absolut-Null.

### 6.3.3 Remissions- oder Aufsichtmessung

- Bei dieser Meßart gibt es kein Absolut-Null, weil es kein vollkommen reflektierendes und streuendes Material gibt. Für den Nullabgleich verwendet man Bariumsulfat, das bis zu 99% des diffus einfallenden Lichtes reflektiert, aber auch empfindlich ist gegen Verschmutzung und Beschädigung. In der Praxis wird oft das Papierweiß für den Nullabgleich benutzt.
- In der Regel erfolgt der Nullabgleich auf den Grundscheier, das ist eine unbelichtete, aber entwickelte Stelle des Bildes, zum Beispiel der vom Maskenband verdeckte Rand der Vergrößerung.
- Sollen Vorlagen von mehr als 2 mm Dicke gemessen werden, müssen alle Meßstellen, auch die zum Nullabgleich dienende, nahezu auf einer Ebene liegen um die Verschiebung der Meßgeometrie auszugleichen.

## 6.4 Dichtemessung (TRD 2/4/Z)

Prüfen Sie bei betätigtem Meßhebel, ob der Dichtemodus eingeschaltet ist (LED "D" muß leuchten). Wenn nicht, drücken Sie die Taste "Mode".

Befindet sich das TRD-Z aktuell im Modus "T und Z", muß durch mehrmaliges Betätigen durch die einzelnen Kategorien durchgeschaltet werden, der nächste Modus nach "N+2" ist der Dichtemodus.

### 6.4.1 Die Durchsicht- oder Transmissionsmessung

- Prüfen Sie bei betätigtem Meßhebel, ob die LED "T" leuchtet. Wenn nicht, drücken Sie die Taste "T/R".
- Nullabgleich auf Grundscheiter durchführen. Dazu die hellste Stelle der Vorlage zentrisch zum Meßkreis positionieren. Bei niedergedrücktem Meßhebel den Taster "Min" betätigen, bis die Anzeige auf 0.00 steht.
- Den Meßhebel auf die Vorlage drücken und Meßwert ablesen.

### 6.4.2 Die Aufsicht- oder Remissionsmessung

- Prüfen Sie bei betätigtem Meßhebel, ob die LED "R" leuchtet. Wenn nicht, drücken Sie die Taste "T/R".
- Zum Nullabgleich die Vorlage so ausrichten, daß die hellste Stelle mittig zur Meßkopfspitze liegt. Bei niedergedrücktem Meßhebel die Taste "Min" betätigen bis 0.00 angezeigt wird.
- Meßhebel auf die zu messende Stelle der Vorlage drücken und Meßwert ablesen.

## 6.5 Messung von Rastertonwerten (nur TRD 4)

Prüfen Sie, ob bei niedergedrücktem Meßbel die LED "%" leuchtet. Falls nicht, betätigen Sie die Taste "Mode".

### 6.5.1 Durchsicht- oder Transmissionsmessung

- Wählen Sie bei niedergedrücktem Meßhebel mit der Taste "T/R" den Modus "T"
- Nullabgleich auf Grundscheiter durchführen, dazu die hellste Stelle der Vorlage zentrisch zum Meßkreis positionieren. Bei niedergedrücktem Meßhebel den Taster "Min" betätigen.
- Der 100%-Referenzpunkt liegt fest auf Dichte 4.
- Den Meßhebel auf die zu messende Stelle der Vorlage drücken und Meßwert ablesen.

### 6.5.2 Die Aufsicht- oder Remissionsmessung

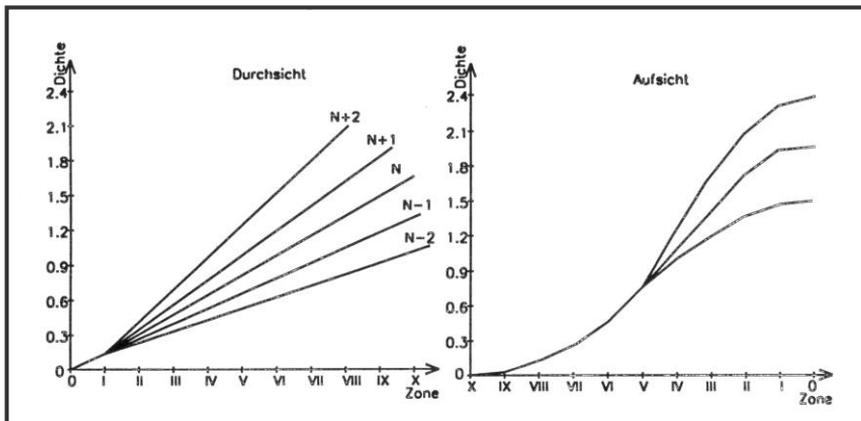
- Wählen Sie bei niedergedrücktem Meßhebel mit der Taste "T/R" den Modus "R"
- Nullabgleich auf 0%: Vorlage so ausrichten, daß die hellste Stelle mittig zur Meßkopfspitze liegt. Bei niedergedrücktem Meßhebel die Taste "Min" betätigen.
- Abgleich auf 100%: Vorlage so ausrichten, daß die dunkelste Stelle mittig unter der Meßkopfspitze liegt. Bei niedergedrücktem Meßhebel die Taste "Max" drücken.
- Den Meßhebel auf die zu messende Stelle der Vorlage drücken und Meßwert ablesen.

## 6.6 Messung von Zonen (nur TRD Z)

### 6.6.1 Prinzip

Das TRD Z kann als elektronisches Zonenlineal angesehen werden.

- Bei der Durchsichtmessung werden die durch die Entwicklung bedingten unterschiedlichen Gradationen der Negative berücksichtigt. Angezeigt wird die der jeweiligen Dichte zugeordnete Belichtungszone (Objektzone). Für die Entwicklungskategorien N -2; N -1; N; N +1 und N +2 gibt es jeweils einen Meßmodus. Die linke Kurve zeigt die prinzipielle Zuordnung zwischen Dichte- und Zonenanzeige.  
Für die Entwicklungskategorien N -2; N -1; N; N +1 und N +2 gibt es jeweils einen Meßmodus. Die linke Kurve zeigt die prinzipielle Zuordnung zwischen Dichte- und Zonenanzeige.
- Bei der Aufsichtsmessung wird der Tonwertumfang des Bildes in zehn Zonenbereiche zu je zehn Abschnitten unterteilt angezeigt. Betätigt man beim Messen einer papierweißen Stelle den Taster "Min", so wird Zone 10.0 angezeigt. Speichert man mit dem Taster "Max" die höchste Dichte des Bildes erscheint Zone 0.0 in der Anzeige. Bei den darauf folgenden Messungen wird der jeweils gemessene Tonwert in 1/10 Zonen angezeigt. Im mittleren Tonwertbereich könnte das Meßergebnis beispielsweise Zone 5.3 sein. Unabhängig von der gespeicherten Maximaldichte wird der Tonwertbereich von Zone 10.0 bis Zone 6.0 immer gleich eingeteilt. Ab Zone 5.9 (Dichte 0.75) werden die Zonenbereiche entsprechend der Maximaldichte unterschiedlich lang eingeteilt.



### 6.6.2 Die Durchsicht- oder Transmissionsmessung

- Wählen Sie die Meßart "Zone" (LED "Z") durch Betätigen der Taste "Mode" bei niedergedrücktem Meßhebel. Bei der Durchlichtmessung leuchtet nach jedem Schaltschritt eine andere LED-Kombination mit folgender Bedeutung:

Kategorie	N-II	N-I	N	N+I	N+II
LED's	Z und -2	Z und -1	Z	Z und +1	Z und +2

- Wählen Sie bei niedergedrücktem Meßhebel mit der Taste "T/R" den Modus "T"
- Nullabgleich: Zentrieren Sie ein unbelichtete aber entwickelte Stelle des Negativs, z.B. den Steg zwischen den Aufnahmen, über der Meßblende. Betätigen Sie bei niedergedrücktem Meßhebel den Taster "Min" bis 0.0 angezeigt wird.
- Messen: Den gewünschten Meßpunkt zentrisch zum Meßkreislegen. Bei niedergedrücktem Meßhebel den Meßwert ablesen. Ist die zu messende Stelle heller als die Stelle des Nullabgleiches wird der Meßwert 0.0 blinkend angezeigt. Die Tonwerte werden in Objektzonen angezeigt, z.B. Zone 5.1 bei einer mittleren Dichte.

### 6.6.3 Die Aufsicht- oder Remissionsmessung

- Wählen Sie bei niedergedrücktem Meßhebel mit der Taste "T/R" den Modus "R"
- Eingabe der Papierweiß-Referenz: Vorlage so ausrichten, daß eine unbelichtete Stelle des Bildes z.B. der vom Maskenband abgedeckte Rand mittig zur Meßkopfspitze liegt. Den Meßhebel niederdrücken und die Taste "Min" betätigen, der Zonenwert 10.0 wird angezeigt.
- Eingabe der Maximaldichte: Legen Sie die dunkelste Stelle des Bildes zentrisch unter den Meßkopf. Betätigen Sie bei niedergedrücktem Meßhebel den Taster "Max", der Zonenwert 0.0 wird angezeigt.
- Alle weiteren gewünschten Punkte in der beschriebenen Weise messen. Ist eine Meßstelle heller als diejenige bei der der Taster "Min" betätigt wurde, so wird 10.0 blinkend angezeigt. Der blinkende Meßwert 0.0 bedeutet, daß die Meßstelle dunkler ist, als diejenige an der der Taster "Max" betätigt wurde.

## 7. Pflege des Gerätes

- Das Gehäuse und insbesondere die Meßfläche nur mit einem leicht angefeuchteten weichen Lappen oder Fensterleder, eventuell unter Verwendung eines Spülmittels oder milder Seife, reinigen.
- Keine Lösungs- oder Scheuermittel verwenden!
- Meßhebel und Meßkopf nur mit weichem Pinsel oder mit Druckluft von Staub befreien.
- Bei längerer Nichtbenutzung das Netzgerät aus der Steckdose ziehen.
- Bei eventuell notwendigen Reparaturen das Gerät an den Hersteller senden. Das ist, wegen der Neujustierung, besonders wichtig bei Reparaturen an der Beleuchtung.
- Bei Reparaturen durch unbefugte Personen erlischt die Haftung des Herstellers.

## 8. Kontrolle der Kalibrierung

Das Densitometer ist werkseitig kalibriert. Als Prüfzertifikat wird je ein Auf- und Durchsicht-Kalibrierkeil mit dem Gerät geliefert, auf denen die bei der Kalibrierung gemessenen Dichtewerte notiert sind. Die Keile dienen dem Benutzer zur Kontrolle der Kalibrierung. Da es Densitometer mit unterschiedlicher Meßgeometrie gibt, sollten andere Dichtemeßgeräte mit diesen Keilen nicht überprüft werden.

Die Keile sind aus Fotomaterialien hergestellt. Zur Erhaltung der Dichtewerte sollten sie dunkel, kühl, trocken, vor Staub und Chemikaliendämpfen geschützt aufbewahrt werden. Die Meßflächen dürfen nicht mit bloßen Händen angefaßt werden. Verschmutzte Meßflächen verursachen, besonders bei hohen Dichten, falsche Meßwerte.

Die Kontrolle ist unter folgenden Bedingungen durchzuführen:

- Umgebungstemperatur 20...22° Celsius
- Relative Luftfeuchtigkeit 0...70%

- Das Gerät muß vor der Kontrolle den Umgebungsbedingungen angepaßt und mindestens fünf Minuten lang eingeschaltet sein.
- Zum Kalibrieren ist die Meßart "Dichte" anzuwenden.
- Nullabgleich bei Durch- und Aufsichtmessung auf das Nullfeld des Kalibrierkeiles. Die Messung der Dichten erfolgt in der Mitte der einzelnen Prüfflächen.
- Die zulässige Toleranz beträgt  $\pm 0,02$  log. Dichte. Bei größeren Abweichungen soll das Densitometer, das Netzgerät und die Kalibrierkeile porto- und verpackungsfrei an den Hersteller eingeschendet werden, weil eine Neujustierung ohne entsprechende Meß- und Prüfeinrichtungen nicht möglich ist.

## 9. Gewährleistung

Die Heiland electronic GmbH gewährt auf das Produkt zwei Jahre Garantie ab Kaufdatum zu folgenden Bedingungen:

1. Sollte das Produkt während der Garantiezeit infolge eines Material- oder Verarbeitungsfehlers Mängel aufweisen, werden wir es ohne Berechnung nach unserem Ermessen reparieren oder durch ein mangelfreies Produkt ersetzen.
2. Voraussetzung dieser Garantie ist der Nachweis des Kaufdatums durch Originalbeleg
3. Das beanstandete Produkte ist unfrei an Heiland electronic GmbH einzusenden
4. Die Garantie erstreckt sich nicht auf Schäden durch fehlerhafte Bedienung, unsachgemäße Eingriffe in das Produkt oder Einwirkungen wie Sturz und Flüssigkeit.
5. Weitergehende Ansprüche jeder Art, insbesondere auf Ersatz von Folgeschäden, sind ausgeschlossen. Dieser Ausschluß gilt nicht für:
  - Ansprüche aus Schäden aus der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit.
  - Ansprüche aus Schäden aus Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit oder aus dem Produkthaftungsgesetz.

**HINWEIS:** Bei allen Reparaturen ist der Kalibrierkeil unbedingt zusammen mit dem Gerät einzusenden.

## 10. Technische Daten

- Maße Länge x Breite x Höhe : 200 x 100 x 100mm
- Gewicht : ca. 1 kg
- Spannungsversorgung : 12V DC mit Netzgerät
- Leistungsaufnahme : 3 VA
- Farbtemperatur : 5000K (LED)
- Meßkreisdurchmesser : 0,5/1/2/3mm entsprechend der Bestellung
  
- Meßgeometrie
  - Durchsicht : diffus/gerichtet
  - Aufsicht : 45/0° UU
- Maximale Vorlagengröße
  - Breite x Dicke : 260 x 2mm
- Maximal meßbare Dichte
  - Durchsicht:
    - Bei Blende    Ø 3,0mm    : 4,0 D
    - Ø 2,0mm    : 3,5 D
    - Ø 1,0mm    : 3,0 D
    - Ø 0,5mm    : 2,5 D
  - Opt. 05                    : 5,5 D
  - Aufsicht                   : 2,5 D
- Meßfehler : ±(1% + 0,02 log.D.)
- Wiederholfehler : ± 0,01 D
- Temperaturbereich : 17 ... 27 °C
- rel. Luftfeuchtigkeit : 0 ... 70 %
- Zubehör : - Je ein Kalibrierkeil für
  - Auf- und Durchsicht
  - Netzgerät: 230V AC ->12V DC

## Anhang: Schnittstellenbeschreibung

- USB Schnittstelle, das Densitometer emuliert ein RS232 Com Verbindung mit 9600 Baud, 8 Datenbit und 2 Stopbit.
- Der Meßwert wird vom TRD automatisch gesendet, sobald ein gültiger Meßwert ca. 0,5s lang konstant angezeigt wird. Die Übertragung erfolgt als String mit folgendem Aufbau:

Zeichen-Nr.	Zeichenvorrat	Bedeutung
1	T/R/0	Betriebsart: Rem./Trans./Aus
2	+/-	Vorzeichen
3	0...9/.	Meßwert MSB
4	0...9/.	Meßwert
5	0...9/.	Meßwert
6	0...9/.	Meßwert LSB
7	D%/Z	Maßeinheit: log. Dichte/Raster- tonwert/Zone
8	CR	Stringende

- Beispiele:
 

T+1.53D	Transmissionsmessung Dichte: +1.53 log D
R-0.05D	Remissionsmessung Dichte: -0.05 log D
T+05.7Z	Transmissionsmessung Zone: 5.7
R+10.0Z	Remissionsmessung Zone: 10.0
T+50%	Transmissionsmessung Rastertonwert: 50%
R-12%	Remissionsmessung Rastertonwert: -12%
T+.278D	Transmissionsmess. bei Opt.06 Dichte: +0,278 log D
0+....D	Gerät ist ausgeschaltet oder Meßarm ist oben

Stand: September 2015 Technische Änderungen vorbehalten





**Heiland electronic GmbH**  
**Schulstraße 8**  
**D-35579 Wetzlar**

**Telefon: ++49 6441 26978**  
**Fax: ++49 6441 26988**



**email: info@heilandelectronic.de**  
**Internet: http://www.heilandelectronic.de**