



List-Magnetik

Manual
MP-2000

BEDIENUNGSANLEITUNG

MAGNETFELDMESSGERÄT

MP-2000

Ab Firmware-Version 15.1

2022-03



List-Magnetik Dipl.-Ing. Heinrich List GmbH
D-70771 Leinfelden-Echterdingen Max-Lang-Str. 56/2
Fon: + 49 (711) 903631-0 Fax: + 49 (711) 903631-10
Internet: <https://www.list-magnetik.com>
E-mail: info@list-magnetik.de



INHALTSVERZEICHNIS

MP-2000 (2022-03)

Einleitung	3
Warn- und Gefahrenhinweise.....	4
Betrieb mit Messdummy	4
Schnellstart	5
Wichtige Hinweise.....	5
Erhalten gespeicherter Messwerte bei Batteriewechsel	5
Stromzufuhr	5
Batterie- bzw. Akku-Kontrolle	6
Automatische Abschaltung	6
Sondenwechsel.....	6
Messbereichsüberschreitung.....	6
Funktionen der Bedienungstasten.....	7
Menü-Bedienung	8
Taste -0- - Nullpunkteinstellung.....	8
Taste MEM – Messwert speichern	8
Taste MENU	8
DC / AC / Peak Umschaltung	8
DC Auto Range.....	8
DC Low Range und DC High Range.....	9
AC-RMS Auto Range	9
Peak Low Range (P1) und Peak High Range (P2).....	9
Anzeige.....	10
Digital	10
Statistik.....	10
Analog	10
Speicher.....	11
Anzeigen / Auswahl	11
Löschen	11
Maximale Anzahl wählen	11
Drucken + PC.....	12
Senden zum PC	12
Senden zum Drucker.....	12
Senden Online	13
Einstellung	13
Sprache wählen	13
LCD-Kontrast verändern	13
Messeinheit auswählen (Gauss – mT – A/cm – kA/m)	13
Automatische Abschaltung	14
Batterie-Spannung anzeigen.....	14
Reset.....	14
Anschließbare Messsonden	15
Überprüfung MP-2000 mit Kalibriernormal.....	16
Betrieb mit Analogsonde P-T4A Analog-Output	17
Technische Daten	18

Wahlzubehör	19
Thermodrucker TOP-PRINT4	19
Verfügbare Applikationen	20
MP-2000 TRANSFER	20
TRANSFER	20

Einleitung

Wir haben uns bemüht, diese Bedienungsanleitung so kurz und klar wie möglich abzufassen.

Sollten Sie dennoch Fragen zur Bedienung haben, wenden Sie sich an unsere stets hilfsbereiten und kompetenten Service-Techniker. Sie werden Ihnen gerne weiterhelfen.

Mit dem Magnetfeldmessgerät **List-Magnetik MP-2000** erhalten Sie ein High-End-Produkt der Extraklasse mit extern anschließbaren Axial- und Tangentialfeldsonden. Mit dem komfortablen Gerät messen Sie exakt magnetische Gleich- und Wechselfelder sowie Impulsfelder aller Art. Der Einsatzbereich reicht vom Erdmagnetfeld bis zu einer Feldstärke von 40.000 A/cm, umschaltbar in Gauss/Oersted und Tesla. Für eine flexible Nutzung sorgt der eingebaute Messwertspeicher, die kombinierte Digital- und Analoganzeige sowie der optionale Datentransfer über USB.

Gerade bei hohen Magnetfeldstärken kommt es auf eine absolut störungsfreie und präzise Messung an. Deshalb digitalisiert und linearisiert ein Microcontroller in den Messsonden des **MP-2000** die analogen Messsignale des Hallsensors noch in der Sonde.

Der schnelle Spitzenwertspeicher ermöglicht Messungen in Impulsfeldern ab 0,1 Millisekunden. Zusätzlich lässt sich über die Spezialsonde P-T4A mit analogem Ausgang ein Oszilloskop zur Darstellung dynamischer Magnetfelder anschließen.

Ein weiterer Vorteil: Das beidseitig steckbare Sondenkabel verbindet Anzeigegerät und Sonde und lässt sich bei einem eventuellen Kabelbruch mühelos austauschen.

Das universell einsetzbare **MP-2000** prüft auf Restmagnetismus, misst Magnetfelder aller Art und lokalisiert Streufelder zur Rissprüfung.

Das Gerät hat 6 Anzeigebereiche:

DC/Gleichfeld: 0-200 A/cm, 200-10.000 A/cm, 1.000-4.000 kA/m
AC/Wechselfeld: 0-200 A/cm, 200-10.000 A/cm, 1.000-4.000 kA/m
(1 A/cm = 0,1 kA/m = 1,256 Gauss (Oersted) = 0,1256 mT)

Die Umschaltung der Anzeigebereiche erfolgt automatisch.

Einsetzbare Messsonden:

Im Bereich bis 20.000 A/cm

Axialsonden **P-A2** und **P-W2** (abgewinkelte Axialsonde)

Tangentialsonden **P-T2** und **P-Z2** (flexible Zungensonde)

Darüber hinaus im Bereich bis 40.000 A/cm

Axialsonde **P-A4**

Tangentialsonden **P-T4**, **P-Z4** und **P-T4A Analog-Output**

Auf Wunsch ist ein Kalibriernormal zur Kontrolle der Gerätekalibrierung erhältlich.

WARN- UND GEFAHRENHINWEISE

List-Magnetik weist Sie ausdrücklich darauf hin, dass das Magnetfeldmessgerät MP-2000 nur zu seinem bestimmungsgemäßen Verwendungszweck eingesetzt werden darf: der Messung von Magnetfeldern. Jede nicht bestimmungsgemäße Verwendung ist unzulässig und beinhaltet den bewussten Umgang mit nicht kalkulierbaren Risiken für Gerät und Bediener.



Der Betreiber des Geräts muss sicherstellen, dass es nur von Personen bedient wird, die diese Bedienungsanleitung zur Verfügung haben, sie gelesen und verstanden haben.



Gerät oder Sonde dürfen keinesfalls mit elektrischen Spannungsquellen in Kontakt gebracht werden, die nicht ausreichend isoliert sind. Bei Missachtung dieser Warnung kann Lebensgefahr für den Anwender bestehen.



Obwohl das Gerät spritzwassergeschützt ist, ist es nicht wasserdicht. Das Gerät darf nicht in Wasser oder andere Flüssigkeiten getaucht werden oder mit Wasser gereinigt werden. Sollte das Gerät in ein flüssiges Medium geraten sein, muss es sofort ausgeschaltet werden.



Benutzen Sie das Gerät nicht in einer explosionsgefährdeten Umgebung (Rauch, Gase).
Hier kann der Einsatz jedes elektrischen Geräts, auch dieses batteriebetriebenen Messgeräts, zu einer Explosion führen.



Das Gerät darf nur zum Batteriewechsel geöffnet werden. Führen Sie selbsttätig keine Reparaturen an der Elektronik durch, sondern senden Sie uns bei Problemen das Gerät zur Diagnose ein.

BETRIEB MIT MESSDUMMY

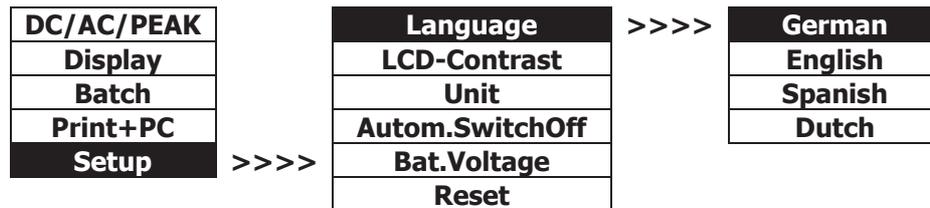
Wenn Sie das Gerät MP-2000 statt einer Sonde mit einem speziellen Messdummy für die Messung in einer Magnetisieranlage betreiben, beachten Sie unbedingt folgenden Sicherheitshinweis:



Die komplette Messeinheit aus MP-2000, Messdummy und Verbindungskabel darf nur hinter verschlossener und verriegelter Schutztür an der Magnetisierspule gemäß Performance Level PLe ISO 13849 betrieben werden.

SCHNELLSTART

- Sondenkabel an Messsonde und Gerät anschließen.
- **MP-2000** mit Taste **ON-OFF** einschalten. Beim Einschalten des Gerätes erfolgt ein automatischer Nullabgleich. Hierbei sollte sich die Sonde in keinem Magnetfeld befinden. In der Anzeige erscheint kurz der zuletzt gemessene, danach der aktuelle Messwert.
- Zur Änderung der Landessprache (Voreinstellung Deutsch) Taste **MENU** drücken:



Mit den Pfeil-Tasten durch das Menü blättern, mit Taste **OK** die Auswahl bestätigen.

WICHTIGE HINWEISE

ERHALTEN GESPEICHERTER MESSWERTE BEI BATTERIEWECHSEL

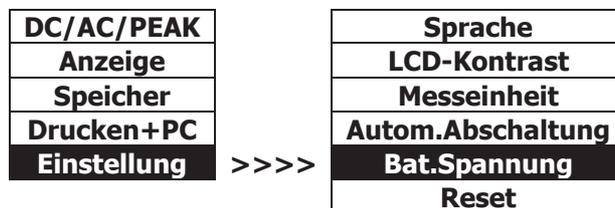
Die gespeicherten Messwerte bleiben auch nach dem Ausschalten des Gerätes oder bei Lagerung des Gerätes ohne Batterie erhalten.

STROMZUFUHR

Das Gerät wird serienmäßig mit drei 1.5V-Batterien (Mignon) geliefert. Es kann aber auch wahlweise mit drei 1.2 V NiMH Akkus betrieben werden. Ein passendes Ladegerät ist lieferbar, das an der seriellen Schnittstellen-Buchse angeschlossen wird. Die Ladezeit beträgt 8–10 Stunden. Das Ladegerät kann auch ständig angeschlossen bleiben.

BATTERIE- BZW. AKKU-KONTROLLE

Sobald bei eingeschaltetem Gerät in der Batterie-Anzeige nur noch 1 Balken erscheint, muss die Batterie ausgetauscht bzw. der Akku geladen werden. Wenn zusätzlich die Meldung **Batterie austauschen** auf dem Display erscheint, schaltet sich das Gerät automatisch bei einer zu geringen Batteriespannung zum Schutz aus. Zur Kontrolle kann man zusätzlich die genaue Batteriespannung anzeigen:



Die Batteriespannung sollte über 3.0 V liegen.

Alte Batterien sind Sondermüll und müssen entsprechend entsorgt werden.

AUTOMATISCHE ABSCHALTUNG

Das Gerät schaltet sich automatisch 2 Minuten nach der letzten Messung aus, wenn keine Messwertänderung erfolgt.

Diese Automatische Abschaltung kann im Menü **Einstellung** deaktiviert werden.

SONDENWECHSEL

Zum Austauschen der Messsonde das Gerät vorher ausschalten, an das Sondenkabel die gewünschte Messsonde anschließen, danach das Gerät wieder einschalten.

Wenn keine Messsonde am Gerät angeschlossen ist oder das Sondenkabel keine Verbindung zum Gerät hat, wird beim Einschalten vom Gerät ein Hinweis gegeben, dass keine Sonde angeschlossen ist. Das Gerät schaltet sich dann automatisch aus.

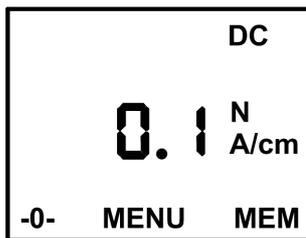
MESSBEREICHSÜBERSCHREITUNG

Bei Überschreitung des Messbereichs erscheint in der Anzeige.

FUNKTIONEN DER BEDIENUNGSTASTEN



MENÜ-BEDIENUNG



TASTE -0- - NULLPUNKTEINSTELLUNG

Nach Drücken der Taste **-0-** erfolgt ein Nullpunktgleich. Hierbei darf sich die Messsonde in keinem Magnetfeld befinden. Nach erfolgtem Nullabgleich erscheint eine Anzeige zwischen -0,2 und +0,2 durch Einfluss des Erdmagnetfeldes bei Bewegung der Messsonde.

TASTE MEM – MESSWERT SPEICHERN

Nach Drücken der Taste **MEM** wird der aktuelle Messwert im ausgewählten Speicher gespeichert.

TASTE MENU

Die verschiedenen Gerätefunktionen werden über ein Menü gesteuert. Drücken Sie die Taste **MENU**, um die Menüfunktionen aufzurufen.

Mit den Pfeiltasten wird der Menüeintrag ausgewählt, die aktuelle Auswahl ist schwarz hinterlegt. Mit der Taste **OK** wird der ausgewählte Menüeintrag aufgerufen, es erscheint entweder ein Untermenü oder die ausgewählte Gerätefunktion.

Mit der Taste **C** wird das Menü verlassen, mit der mittleren blauen Taste wird das Hauptmenü aufgerufen.

DC / AC / PEAK UMSCHALTUNG

DC/AC/PEAK	>>>>	DC Auto Range
Anzeige		DC Low Range
Speicher		DC High Range
Drucken+PC		AC-RMS Auto Range
Einstellung		Peak Low Range 1
		Peak High Range 2

DC AUTO RANGE

Schalten Sie in den Gleichfeld-Bereich **DC Auto Range**, um statische Magnetfelder zu messen. Die Sonde hat eine interne Messbereichsumschaltung bei 600 A/cm. Für den Anwender hat diese interne automatische Umschaltung keine Auswirkung.

In der Anzeige wird hinter dem aktuellen Messwert das Symbol **DC** angezeigt.

DC LOW RANGE UND DC HIGH RANGE

Die Nutzung der getrennten Bereiche unterhalb und oberhalb der internen Messbereichsumschaltung bei 600 A/cm hat nur mit der Analog-Output-Sonde P-T4A einen Sinn.

Wenn Sie eine nicht-analoge Sonde mit Firmware unterhalb der Version 8.2 verwenden (vor Juli 2018), ist diese Funktion nicht anwählbar. Sie erhalten die Meldung **Sonde nicht geeignet**.

Bei der Sonde P-T4A würden Werte aus beiden Bereichen innerhalb einer Messreihe zu einer falschen Darstellung führen. Bei Auswahl DC Low Range und Überschreitung der Bereichsgrenze werden die Anzeigewerte gekappt.

In der Anzeige wird hinter dem aktuellen Messwert das Symbol **DC-Lo** oder **DC-Hi** angezeigt.

AC-RMS AUTO RANGE

Schalten Sie in den Wechselfeldbereich **AC-RMS Auto Range**, um Wechselfelder zu messen.

In der Anzeige wird hinter dem aktuellen Messwert das Symbol **AC** angezeigt.

Bei sinusförmigen Wechselfeldern wird der jeweilige Effektivwert (True-RMS) angezeigt. Die jeweiligen Umrechnungsfaktoren für Vollwellen- bzw. Halbwellen-Gleichrichtung sind in der DIN-Norm 54 131 Teil 1 angegeben.

PEAK LOW RANGE (P1) UND PEAK HIGH RANGE (P2)

Zur Messung von Spitzenwerten schalten Sie in den Bereich **Peak Low Range**, in früheren Firmware-Versionen **P1** genannt, um Spitzenfelder **kleiner 600 A/cm** (750 Gauss, 75 mT) zu messen. In der Anzeige wird hinter dem aktuellen Messwert das Symbol **PEAK Lo** angezeigt. Bei Überschreitung des Messbereiches erscheint in der Anzeige **---**.

Um Spitzenfelder **größer 400 A/cm** (500 Gauss, 50 mT) zu messen, schalten Sie in den Bereich **Peak High Range**, ehemals **P2**. (Anzeige-Symbol **PEAK Hi**). Wird in **Peak High Range** kein Spitzenwert angezeigt, so ist der Spitzenwert kleiner 400 A/cm, in diesem Fall den Bereich **Peak Low** auswählen.

Befindet sich bereits ein Messwert im Spitzenwertspeicher und es wird ein höherer Messwert registriert, so wird der alte Messwert durch den neuen überschrieben. Beim Überschreiben des Messwertes ertönt ein kurzes akustisches Signal.

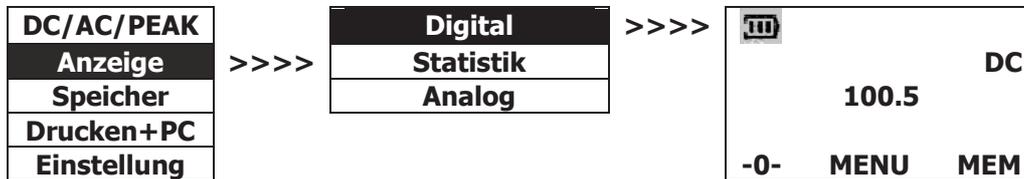
Der Spitzenwertspeicher wird mit der Taste **-0-** zurückgesetzt.

Bei Messung von Wechselfeldern im Spitzenwertspeicher-Betrieb wird bei sinusförmigen Wechselfeldern der Spitzenwert und nicht der Effektivwert angezeigt.

ANZEIGE

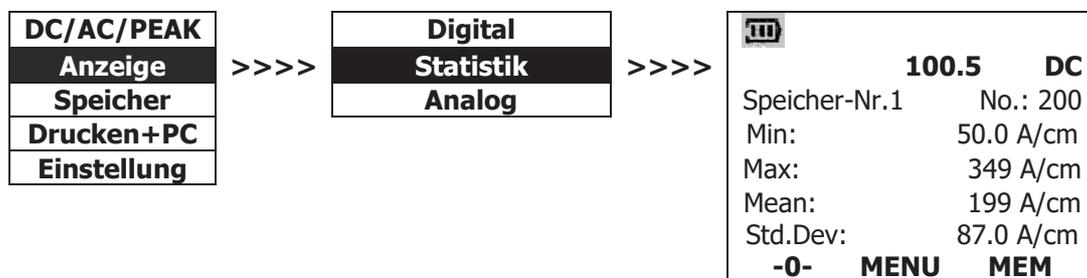
Das Gerät kann den Messwert auf drei Arten anzeigen: Digital, mit Statistik, Analog.

DIGITAL



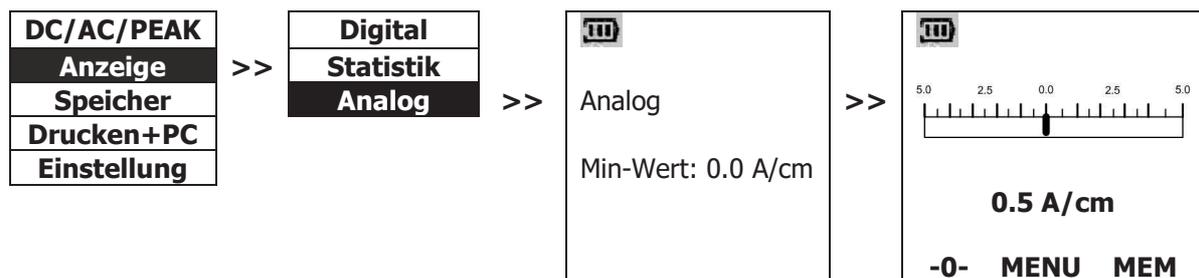
Standardmäßig ist die normale Digitalanzeige aktiviert. Hier wird der aktuelle Messwert mittig und groß angezeigt.

STATISTIK



Bei Aktivierung der Statistikanzeige wird der aktuelle Messwert oben angezeigt und die Statistikparameter werden zusätzlich angezeigt.

ANALOG



Nach Aktivierung der Analoganzeige wird zuerst der Messbereichsanfang (Min-Wert) eingegeben, danach wird die Analoganzeige mit dem vorgewählten Messbereichsanfang auf dem Display in der Mitte angezeigt. Der maximale Messbereichswert wird je nach Höhe des aktuellen Messwertes automatisch angepasst.

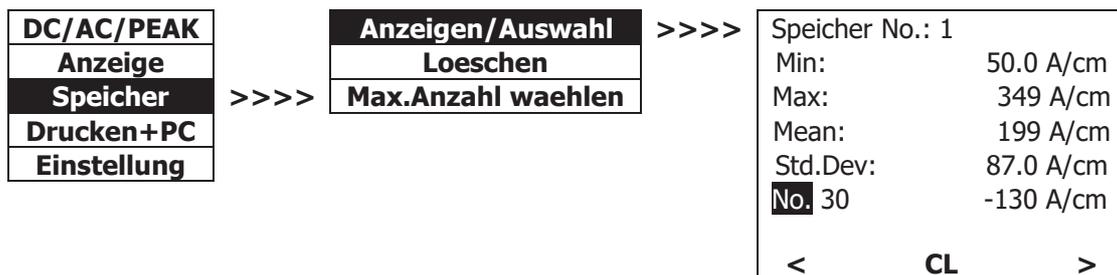
SPEICHER

MP-2000 beinhaltet maximal 100 verschiedene Applikationsspeicher zum Abspeichern und zur statistischen Auswertung objektbezogener Messreihen.

Es können maximal 10.000 Messungen insgesamt gespeichert werden. Die maximale Anzahl der Messungen pro Applikationsspeicher richtet sich nach der angelegten Speicheranzahl.

Zuerst sollte man die Anzahl der benötigten Speicher auswählen, danach aktiviert man die aktuelle Speicher-Nr. im Untermenü Anzeigen/Auswahl, in der die Messwerte gespeichert werden sollen.

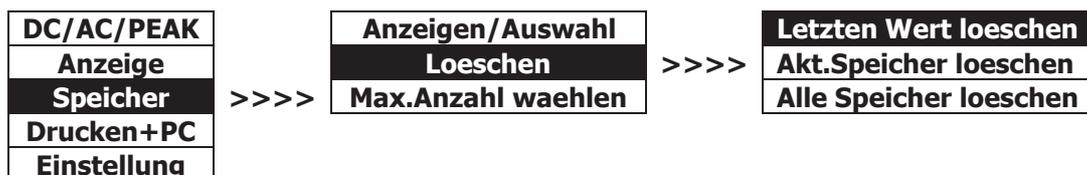
ANZEIGEN / AUSWAHL



Hier wird der Speicherinhalt angezeigt oder der aktuelle Speicher ausgewählt. Zudem kann hier ein beliebiger Messwert im Speicher gelöscht werden. Dabei wird die Statistik automatisch aktualisiert.

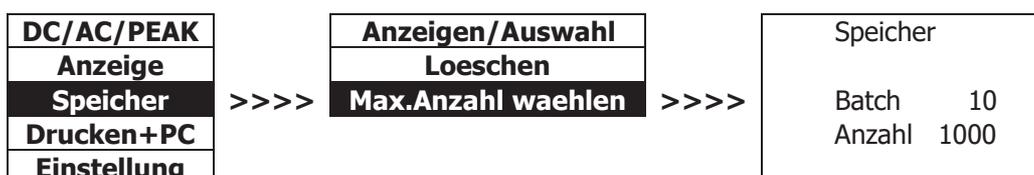
Mit den Pfeiltasten kann ein beliebiger Messwert angewählt werden (schwarz hinterlegt), mit der mittleren blauen Taste kann der gewählte Messwert gelöscht werden. Mit der linken und rechten blauen Taste wird die Speicher-Nummer angewählt.

LÖSCHEN



Hier können entweder im aktuellen Speicher der letzte Messwert gelöscht werden, alle gespeicherten Messwerte im aktuell eingestellten Speicher oder alle Messwerte in allen Speichern.

MAXIMALE ANZAHL WÄHLEN



Nach Auswahl der Anzahl Speicher wird die maximale Anzahl Messwerte pro Speicher angezeigt, die gespeichert werden können.

DRUCKEN + PC

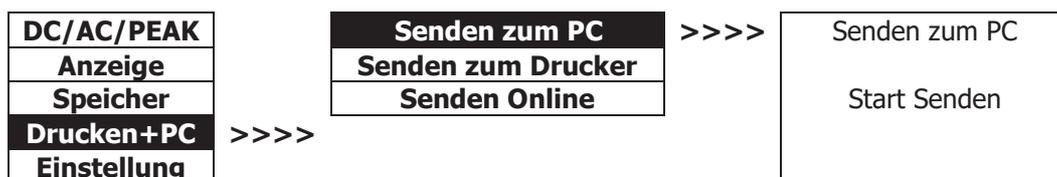
Mit diesem Menüpunkt können Sie die gespeicherten Messdaten über die serielle Schnittstelle entweder zum **Drucker TOP-PRINT4** oder zum **PC** senden. Beide Kabelverbindungen werden in derselben Buchse eingesteckt.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, den aktuellen Messwert alle 0,5 Sekunden an den PC zu senden. Ist stattdessen der Drucker angeschlossen, erfolgt ein laufender Ausdruck der Werte.

SENDEN ZUM PC

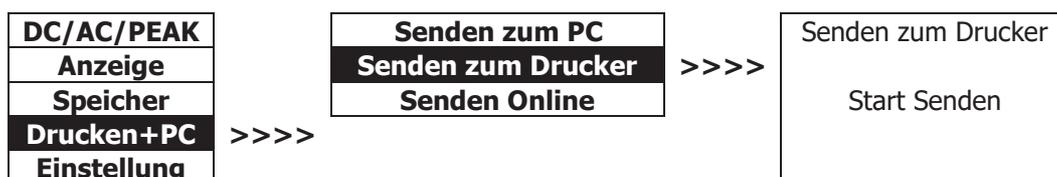
Mit dieser Funktion kann die Datentransfer-Applikation TRANSFER versorgt werden.

Die Applikationen TRANSFER-EXCEL und STAT6 arbeiten mit der Firmware ab Version 15.1 nicht mehr. Wechseln Sie dazu auf die Datentransfer-Applikation **MP-2000 TRANSFER** auf <https://www.list-magnetik.com/software>



Die statistische Auswertung und die Messwerte des aktuellen Speichers werden über die serielle Schnittstelle und das USB-Kabel zum PC gesendet. Vorher müssen Sie den Datentransfer am PC-Programm starten.

SENDEN ZUM DRUCKER



Die statistische Auswertung und die Messwerte des aktuellen Speichers werden über die serielle Schnittstelle und das Druckerkabel zum **Drucker TOP-PRINT4** gesendet.

Ältere Druckertypen (MEGA-PRINT, TOP-PRINT) können mit dem Firmware-Stand ab 7.1 nicht mehr bedient werden.

SENDEN ONLINE



Nach Einschalten dieser Funktion wird zweimal pro Sekunde der aktuelle Messwert über die serielle Schnittstelle gesendet, **wenn der Wert größer 0,8 A/cm bzw. 1 Gauss ist.**

EINSTELLUNG

SPRACHE WÄHLEN



LCD-KONTRAST VERÄNDERN



Die Regulierung des Kontrasts kann mit den Pfeiltasten erfolgen.

MESSEINHEIT AUSWÄHLEN (Gauss – mT – A/cm – kA/m)



Umrechnung: 1 A/cm = 0,1 kA/m = 1,256 Gauss/Oersted = 0,1256 mT

AUTOMATISCHE ABSCHALTUNG



Das Gerät schaltet sich automatisch 2 Minuten nach der letzten Messung aus, wenn keine Messwertänderung erfolgt. Diese Automatik ist voreingestellt. Sie kann deaktiviert werden, wenn das Gerät z.B. in einer Produktionslinie eingesetzt wird.

BATTERIE-SPANNUNG ANZEIGEN



Die Batteriespannung sollte über 3,0 V liegen.

RESET



Reset setzt alle Einstellungen des Gerätes auf die Werkseinstellungen zurück. Diese Funktion sollte dann angewendet werden, wenn Einstellungen verändert worden sind und das Gerät unsachgemäß arbeitet oder die Kalibrierung der Sonde nicht richtig funktioniert.

ANSCHLIEBBARE MESSSONDEN

Im Bereich bis 20.000 A/cm

Axialsonden **P-A2** und **P-W2** (abgewinkelte Axialsonde)

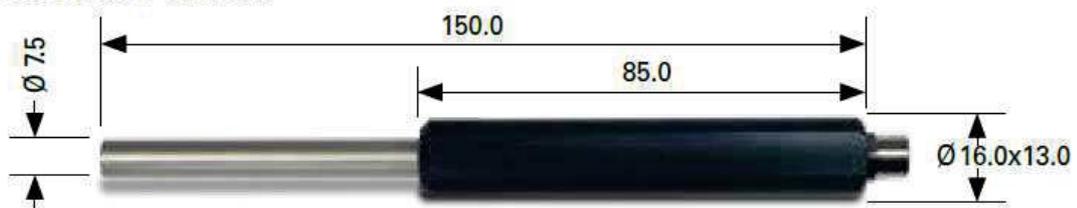
Tangentialsonden **P-T2** und **P-Z2** (flexible Zungensonde)

Darüber hinaus im Bereich bis 40.000 A/cm

Axialsonde **P-A4**

Tangentialsonden **P-T4**, **P-Z4** und **P-T4A Analog-Output**

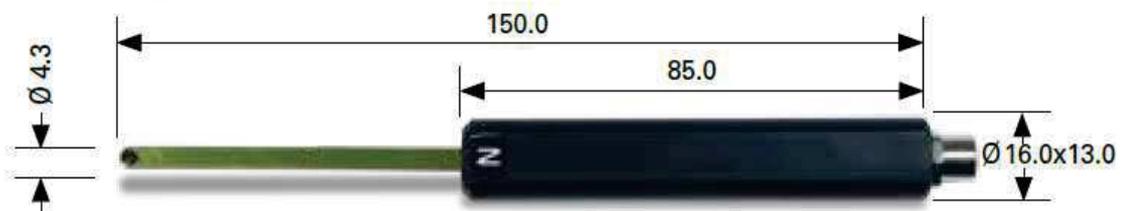
Axialfeldsonde P-A2/A4:



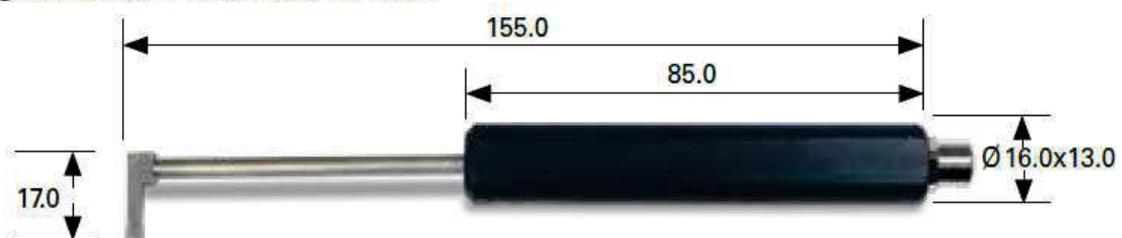
Tangentialfeldsonde P-T2/T4:



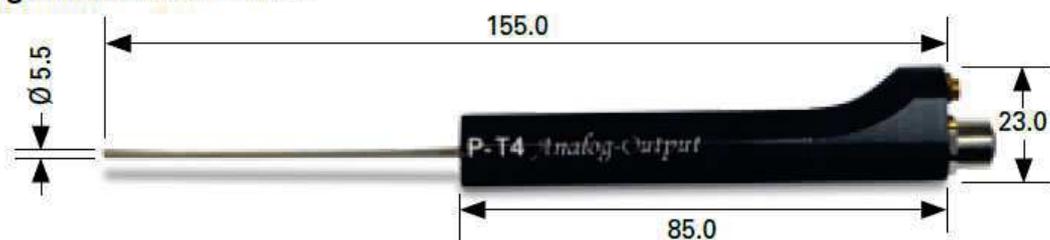
Flexible Zungensonde P-Z2/P-Z4: 0.9 mm dick



Abgewinkelte Axialsonde P-W2:



Tangentialsonde P-T4A:



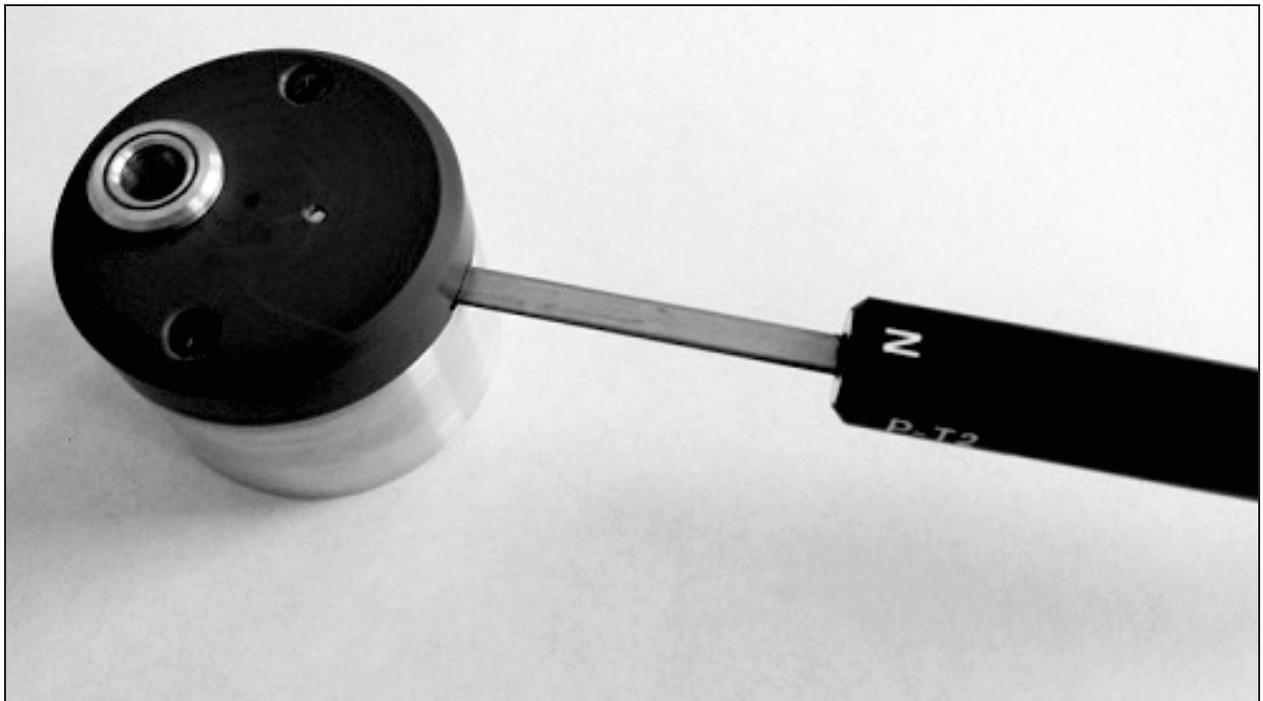
ÜBERPRÜFUNG MP-2000 MIT KALIBRIERNORMAL

Eine Kalibrierung des Gerätes ist nicht erforderlich. Die Messsonden sind vorkalibriert und untereinander austauschbar.

Optional ist ein Präzisions-Kalibriernormal mit **180 A/cm** lieferbar, um das Gerät mit Messsonde überprüfen zu können.

Tangentialfeldsonde:

Sonde mit dem Schriftzug N = Nordpol nach oben zeigend in den Schlitz des Kalibriernormals einführen, bis die Sonde vorn einrastet. Den angezeigten Wert mit dem Wert des Kalibriernormals vergleichen.



Axialfeldsonde:

Sonde senkrecht in die rot umrandete Aussparung des Kalibriernormals stecken und so verdrehen, bis der Maximalwert angezeigt wird. Den angezeigten Wert mit dem des Kalibriernormals vergleichen.

Zungensonde:

Mit dem Präzisions-Kalibriernormal ist eine Prüfung der Zungensonde nicht möglich. Im Schlitz für die Tangentialsonde kann sie sogar beschädigt werden.

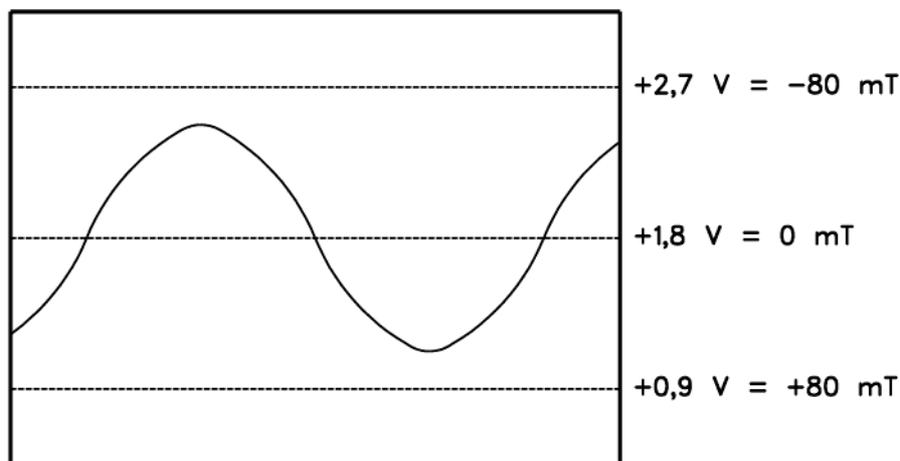
Stattdessen können Sie ein Kalibriernormal mit Auflagepunkt erhalten, dass zwar leider weniger exakt arbeitet, aber die Sonde nicht beschädigt.

BETRIEB MIT ANALOGSONDE P-T4A ANALOG-OUTPUT

Die Analogsonde P-T4A Analog-Output arbeitet wie eine normale Tangentialsonde P-T4. Sie kann genau wie die P-T4 im Bereich bis 40.000 A/cm (ca. 5.000 mT) messen und ist mit dem Präzisions-Kalibriernormal überprüfbar.

Zusätzlich bietet Sie einen Analogausgang, der an einem Oszilloskop angeschlossen wird. Dazu wird ein zusätzliches BNC-Kabel mitgeliefert.

Wenn Sie die Sonde am Oszilloskop angeschlossen haben, müssen Sie die Nulllinie auf + 1,80 V einstellen. Die positiven und negativen Werte der Magnetfeldmessung werden dann im Bereich zwischen + 0,90 V und + 2,70 V dargestellt.



Je nach Messbereich (Low/High) sind die Magnetfeldstärken nach dieser Tabelle in Spannungswerte umgerechnet dargestellt:

<i>Messbereich</i>	<i>Ausgang</i>
DC Low Range / Peak Low Range	
Min -80 mT =	+2,70 V
Ansprechschwelle -0,1 mT	
0 mT =	+1,80 V
Ansprechschwelle +0,1 mT	
Max +80 mT =	+0,90 V
DC High Range / Peak High Range	
-5140 mT =	+2,70 V
Ansprechschwelle -1 mT	
0 mT =	+1,80 V
Ansprechschwelle +1 mT	
+5140 mT =	+0,90 V

TECHNISCHE DATEN

Messeinheiten:	A/cm – kA/m – Gauss (Oe) – Tesla umschaltbar (1 A/cm = 0,1 kA/m = 1,256 Gauss = 1,256 Oersted = 0,1256 mT)
Einsetzbare Messsonden:	Axialsonden P-A2, P-W2 und P-A4, Tangentialsonden P-T2, P-T4, P-Z2, P-Z4, P-T4A.
Messbereich Gleichfeld / DC:	0-40.000 A/cm
Messbereich Wechselfeld / AC:	20-40.000 A/cm
Genauigkeit:	im homogenen Feld ± 1 A/cm bis 50 A/cm, ± 2% vom Messwert ab 50 A/cm, ± 3% vom Messwert ab 20.000 A/cm
Auflösung:	0-200 A/cm: 0,1 A/cm, > 200 A/cm: 1 A/cm, > 10.000 A/cm: 10 A/cm
Frequenzbereich AC:	10 Hz – 5 kHz
Spitzenwertspeicher:	bei Impulszeit \geq 0,0001 s
Anzeige:	Grafikdisplay mit zusätzlicher analoger Messwertdarstellung
Mehrsprachige Menüführung:	Deutsch / Englisch / Spanisch / Niederländisch
Messwertspeicher:	10.000 Messungen, aufteilbar in 100 Bereiche
Statistik:	Anzahl / Maximum / Minimum / Mittelwert / Standardabweichung
Schnittstelle:	RS232-Schnittstelle mit USB-Kabel zur Kommunikation mit PC und Drucker
Stromversorgung:	3x 1.5 V AA Mignon
Betriebsdauer:	ca. 50 Stunden
Abmessungen:	200 x 95 x 41 mm
Gewicht:	265 g mit Batterien
Garantie:	Anzeigegerät: 12 Monate Messsonde: 3 Monate

Spannungsbereiche für Sonde P-T4 Analog-Output

Messbereich	Ausgang
DC Low Range / Peak Low Range	
Max 80mT =	+0,90V
Ansprechen ab 0,1mT	
0mT =	+1,80V
Ansprechen ab -0,1mT	
Min -80mT =	+2,70V
DC High Range / Peak High Range	
5140mT =	+0,90V
Ansprechen ab 1mT	
0mT =	+1,80V
Ansprechen ab -1mT	
-5140mT =	+2,70V

WAHLZUBEHÖR

THERMODRUCKER TOP-PRINT4

Kleiner, akkubetriebener Drucker für Messwerte und Statistik.

Technische Daten

Druckverfahren:	Thermodrucker
Zeichen/Zeile:	32
Übertragungsgeschwindigkeit:	38400 baud
Schnittstelle:	Bluetooth Klasse 2 und RS 232 seriell
Papier:	Thermopapier 57 mm breit – max.10 m lang
Speisung:	Li-Io Akku (ca. 60 Std. Betriebsdauer / Ladung)
Abmessung:	100 x 75 x 45 mm
Gewicht	210 g

Bedienungsanleitung

1. Druckerkabel am linken USB-Port des Druckers (**COM**) anschließen.
2. Druckerkabel am Gerät (serielle Buchse, neben der Sonde) anschließen.
3. Papierrolle einlegen.
4. Drucker einschalten (Ist der Akku schon geladen? Siehe unten).
5. Gerät einschalten.

Laden des eingebauten Akkus

Bei Neulieferung muss der im TOP-PRINT4 eingebaute Li-Io-Akku vor dem ersten Gebrauch geladen werden. Der eingebaute Akku wird mit dem mitgelieferten Ladernetzteil geladen. Das Kabel des Ladernetztes wird an der rechten Anschlussbuchse eingesteckt. **Die Ladezeit sollte mindestens 4 Stunden betragen.** Während des Ladevorganges blinkt die blaue LED-Leuchte, bei vollem Akku leuchtet die LED stetig. Das Ladegerät wird dann automatisch auf Erhaltungsladung umgeschaltet. Die Akku-Kapazität reicht für ca. 60 Betriebsstunden aus.

Hinweise

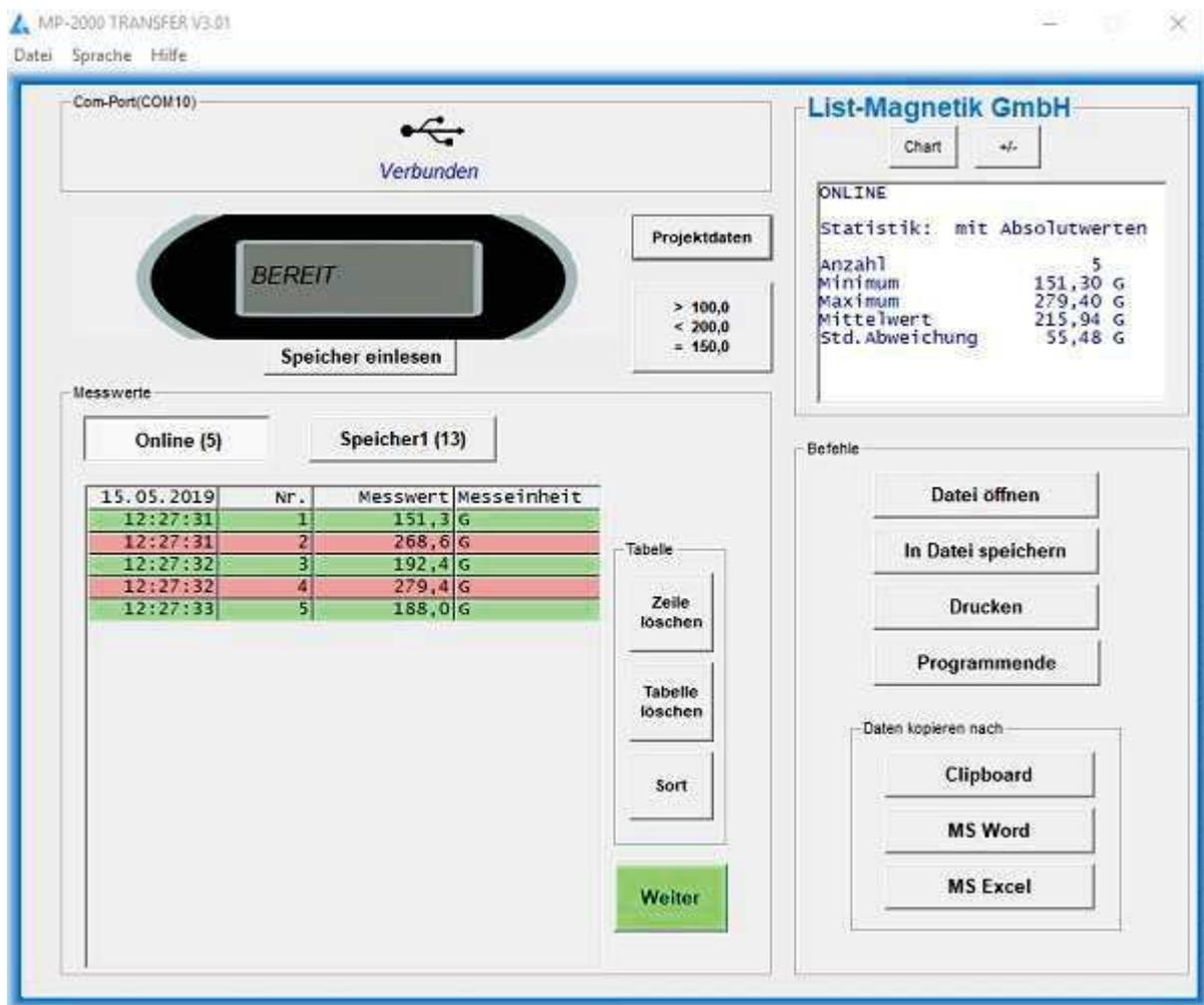
1. Mit der Taste **Feed** erfolgt der manuelle Papiertransport. Nach Beendigung des Ausdrucks wird der Papierstreifen durch Betätigung dieser Taste aus dem Gehäuse heraustransportiert und kann dann sauber abgetrennt werden.
2. Fehlerhafter Ausdruck: Bei nicht korrektem Ausdruck der einzelnen Druckzeilen muss **TOP-PRINT4** wieder geladen werden.
3. Einlegen einer neuen Papierrolle: Deckel öffnen, Papierrolle einlegen, Papierende herausziehen, Deckel schließen.

VERFÜGBARE APPLIKATIONEN

MP-2000 TRANSFER

Unter www.list-magnetik.com im Bereich **Applikationen** kann die kostenlose Datentransfer-Applikation **MP-2000 TRANSFER** zur Datenübertragung zum PC heruntergeladen werden.

Mit MP-2000 TRANSFER können Sie Online messen oder den Gerätespeicher auslesen, die Daten statistisch auswerten und als Graph anzeigen. Sie können die Ergebnisse ausdrucken oder in Folgeanwendungen wie Microsoft Word und Microsoft Excel übertragen.



TRANSFER

- kostenlos auf unserer Website www.list-magnetik.com
- einfaches Transferprogramm zur Darstellung der Messwerte als Text

Das Transferprogramm TRANSFER liest die Messwerte in eine Datei ein und zeigt sie auf dem Bildschirm an. Näheres siehe in der Bedienungsanleitung der Software.

Unser Lieferprogramm:

- Schichtdickenmessgeräte
- Magnetfeldmessgeräte
- Permeabilitätsmessgeräte
- Magnetisier- und Entmagnetisieranlagen

Wir beraten Sie fachgerecht und entwickeln speziell auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittene Lösungen für Magnetisierung, Entmagnetisierung und Messtechnik

Schneller Service für Kalibrierung und Reparatur



List-Magnetik Dipl.-Ing. Heinrich List GmbH

D-70771 Leinfelden-Echterdingen Max-Lang-Str. 56/2

Fon: + 49 (711) 903631-0 Fax: + 49 (711) 903631-10

Internet: <https://www.list-magnetik.com>

E-mail: info@list-magnetik.de

