

## ME 3851A

(16 Hz – 100 kHz)



## ME 3951A

(5 Hz – 400 kHz)



# Deutsch      Niederfrequenz - Analyser

für elektrische und magnetische  
NF - Wechselfelder

## Bedienungsanleitung

## Danke!

Wir danken Ihnen für das Vertrauen, das Sie uns mit dem Kauf dieses Gerätes bewiesen haben. Es erlaubt Ihnen eine einfache Bewertung Ihrer Belastung mit elektrischen und magnetischen niederfrequenten Wechselfeldern in Anlehnung an die international anerkannte TCO-Richtlinie und die Empfehlungen der Baubiologie.

Über diese Anleitung hinaus bieten wir auf unserer Website Schulungsvideos zum fachgerechten Einsatz des Gerätes an.

Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung unbedingt vor der ersten Inbetriebnahme aufmerksam durch. Sie gibt wichtige Hinweise für den Gebrauch, die Sicherheit und die Wartung des Gerätes.

## Grundsätzliches zur Messung

Die Quelle einer Elektrosmogbelastung ist einfach dadurch zu lokalisieren, dass die gemessene Feldstärke immer weiter ansteigt, je näher Sie dieser Quelle kommen. Das feldstärkeproportionale Tonsignal vereinfacht die Suche. Da Felder (besonders Magnetfelder) auch massive Baumaterialien durchdringen können, ist zu beachten, dass die Feldquellen auch außerhalb des Raumes gelegen sein können (z.B. Hochspannungsleitungen, Bahnstromoberleitungen, Trafohäuschen oder Elektrogeräte in Nachbarwohnungen). Mehr Hintergrundinformationen auf unserer Website.

Um Schwankungen in der Feldstärkebelastung zu identifizieren, sollten die Messungen an verschiedenen Tageszeiten, verschiedenen Wochentagen und auch zu späteren Zeitpunkten wiederholt werden. Der SBM empfiehlt eine Langzeitaufzeichnung der magnetischen Flussdichte über 24 bis 48 h. Auf unserer Website finden Sie hierfür mehrere Möglichkeiten.

## Funktionsprüfung

### Magnetische Flussdichte



Einstellungen am Gerät: Feldart „M“  
Messbereich „200 nT/Vm“,  
Frequenzbereich „5 Hz – 100 / 400 kHz“

Bei rhythmischen Bewegungen um die Längsachse schnellen die Anzeigewerte nach oben (induziert vom Erdmagnetfeld)

### Elektrische Feldstärke

Hier Klopfen!



Einstellungen am Gerät: Feldart „E“  
Messbereich „200 nT/Vm“,  
Frequenzbereich „5 Hz - 100 / 400 kHz“

Vorn mit den Fingern auf das Gehäuse klopfen.

Durch das Massepotential der Finger schnellen die Anzeigewerte nach oben.

### Offset ermitteln:



Feldwahlschalter auf „Test“. In der Anzeige erscheint links senkrechter Balken als Zeichen für den Test-Modus. Die Zahl zeigt die momentane Nullpunktabweichung. Um diesen Wert erhöht sich die Toleranz des Messergebnisses.

## Messbereichseinstellung



Grundsatz: So grob wie nötig, so fein wie möglich. Übersteuerung wird durch die einen senkrechten Balken links im Display angezeigt.

## Messanleitung – elektrische Wechselfelder

Auf unserer Website unter „Multimedia – Wissen und Lernen“ finden Sie eine anschauliche Videoanleitung.

E-Felder können „gegen Referenzpotenzial Erde“ oder potentialfrei gemessen werden. Beide Verfahren haben Vor- und Nachteile. Über viele Jahre war die E-Feldmessung „gegen Erde“ das einzige vom SBM empfohlene Verfahren zur Messung von E-Feldern. Dafür ist zunächst eine Erdung des Messgeräts nötig. Dazu ...



... den Klinkenstecker des beiliegenden Erdungskabels in die dafür vorgesehene Buchse  $\perp$  stecken und das Kabel an der Seite des Gehäuses nach hinten führen. Erdungskabel oder Finger dürfen nicht über die Vorderkante des Messgeräts hinausragen (verfälscht den Messwert!).

Zur Erdung mit dem Erdungskabel eignet sich besonders ein metallisches Wasser-, Gas- oder Heizkörperrohr ohne Lackierung, ggf. mit Hilfe der beiliegenden Erdungsklammer. Ein großer Nagel im feuchten Gartenboden ist auch sehr gut geeignet. Wer sich auskennt kann auch direkt am Schutzleiter einer Schukosteckdose erden (Vorsicht: Nicht für Laien!).

Wenn das Gerät sorgfältig geerdet ist, bitte einschalten und auf "E" einstellen (Filter auf "50 Hz"). Für reproduzierbare Messungen sollte das Gerät nahe am Körper gehalten werden (am besten mit der hinteren Kante direkt am Bauch). Je weiter das Gerät vom Körper weg gehalten oder sogar abgelegt wird, desto eher werden die Messwerte verfälscht, in der Regel nach oben. Während des Messvorgangs sollten sich die messende Person und eventuell andere anwesende Personen immer hinter dem Gerät aufhalten. Gehen Sie für die Messung folgendermaßen vor:

- Bewegen Sie sich langsam durch den Raum, bleiben Sie gelegentlich stehen und schwenken das Messgerät ringsum, beziehungsweise nach oben und nach unten.
- Bewegen Sie sich in die Richtung, in welche die Messwerte höher werden, um die Quellen zu finden.
- An Stellen, wo Menschen sich längere Zeit aufhalten, zum Beispiel im Bett oder am Arbeitsplatz, sollten Sie die Messung besonders sorgfältig und in alle Richtungen ausführen, weil diese Werte am relevantesten sind.
- Die Untersuchung sollte unter realistischen Bedingungen ausgeführt werden, das heißt zum Beispiel für das Bett, dass der eventuelle Radiowecker an und das Nachttischlicht aus ist.

Einige Richtlinien, seit 2008 erstmals auch der SBM, empfehlen alternativ die so genannte „potentialfreie“ Messung der elektrischen Felder, das heißt ohne Erdung des Geräts. Für die Messung der Gesamtbelastung ist das potentialfreie Verfahren prinzipiell sehr gut geeignet. Für sinnvolle Messergebnisse erfordert diese



Methode allerdings viel Know-how, die Verwendung eines nicht leitfähigen Halters (z.B. die PM-Serie von Gigahertz Solutions), drei Messungen in den drei Raumachsen XYZ (gem. Abb.) und die

vektorielle Addition<sup>1</sup> der Ergebnisse. Hintergrundinformationen zur potentialfreien Messung finden Sie auf unserer Website und auch ein speziell dafür optimiertes Messgerät, das dreidimensional messende NFA1000.

Für die eigentlich entscheidende Messaufgabe, nämlich die Identifikation der feldverursachenden Quellen, ist die Messung „gegen Erde“ weit besser geeignet und deshalb besonders zu empfehlen.

**Grenzwertempfehlung elektrisches Wechselfeld: unter 10 V/m, möglichst unter 1 V/m**

(bei 50/60 Hz, bei erdbezogener Messung).

Potentialfreie Messung: unter 1,5 bzw. 0,3 V/m)

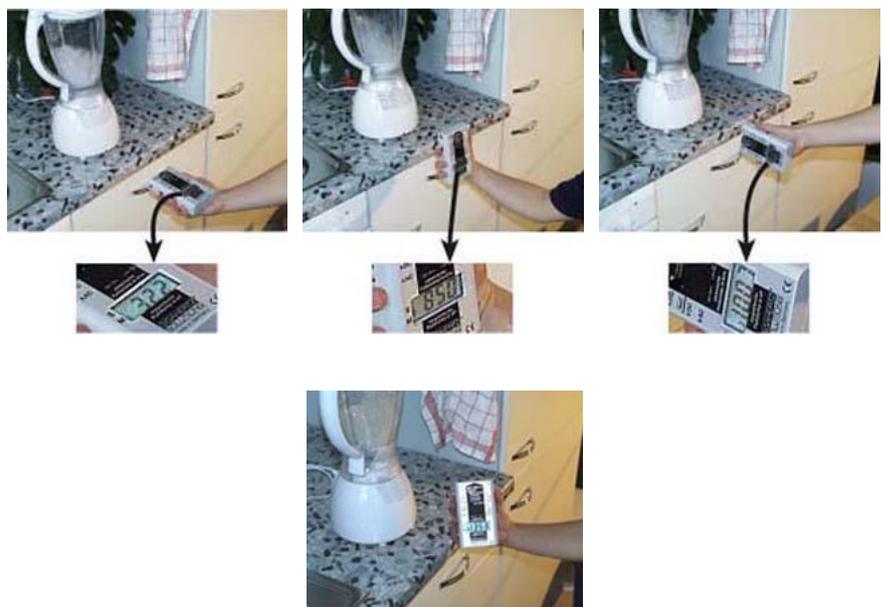
Oberhalb von 2kHz sind deutlich niedrigere Werte anzustreben.

<sup>1</sup> Resultierende Gesamtfeldstärke = Wurzel aus  $(x^2 + y^2 + z^2)$ . Vereinfachte Abschätzung durch Ermittlung der Position bzw. Raumlage mit dem höchsten Messwert ähnlich der Darstellung im nächsten Kapitel. Obige Formel ist auch für das resultierende „3D“-Magnetfeld gültig.

## Messanleitung Magnetische Wechselfelder

Bitte einschalten und auf "M" einstellen (Filter auf "50 Hz"). Das Messgerät braucht nicht geerdet zu werden, es braucht nicht nahe am Bauch gehalten zu werden und die Messung wird nicht von anwesenden Personen beeinflusst. Gehen Sie für die Messung folgendermaßen vor:

- „Begehen“ Sie den zu untersuchenden Raum mit Schwerpunkt auf dem Schlaf- oder Arbeitsplatz.
- Es ist nicht nötig, das Messgerät in alle Richtungen zu schwenken, stattdessen überprüfen Sie gelegentlich die drei Raumdimensionen gemäß der nachfolgenden Bilder.
- In der Praxis genügt es meist, wenn Sie das Instrument quasi aus dem Handgelenk rotieren bis Sie die Position bzw. Raumlage mit dem höchsten Messwert gefunden haben (siehe letztes Bild). In dieser Position wird die sog. „resultierende“ magnetische Flussdichte angezeigt.



Bitte beachten:

- Schnelle Bewegungen können die Anzeige sinnloser "Pseudo-wechselfelder" auf dem Display verursachen, die nichts mit der realen Feldsituation zu tun haben.
- Das Display braucht etwa 2 Sek. um „einzuschwingen“.

Grenzwertempfehlung magnetisches Wechselfeld:  
Unter 200 nT, möglichst sogar unter 20 nT  
(Magnetische Flussdichte bei 50/60 Hz).

Oberhalb von 2kHz sind deutlich niedrigere Werte anzustreben.

(Umrechnung nT zu mG (Milligauss): 200 nT = 2 mG)

## Frequenzanalyse

Ein Wechselfeld definiert sich nicht nur durch seine Feldstärke sondern auch durch die Frequenz mit der sich die Polarität des Feldes ändert. Ihr Gerät kann folgende verbreitete Frequenzen und Frequenzbänder unterscheiden.

5 Hz bis 100 kHz (ME 3951A: 400kHz)

Für Freihandmessungen nicht geeignet!

16,7 Hz

Bahnstromfrequenz in Deutschland, Frankreich, Norwegen, Österreich, Schweden und der Schweiz.

50 Hz bis 100 kHz (ME 3951A: 400kHz)

Netzstromfrequenz mit natürlichen Oberwellen

2 kHz bis 100 kHz (ME 3951A: 400kHz)

Künstliche Oberwellen oberhalb von 2 kHz (zum Beispiel von Schaltnetzteilen, Energiesparlampen, elektronischen Geräten). Entspricht weitgehend dem Band 2 der TCO Richtlinie.

Für dieses Frequenzband empfiehlt die Baubiologie um einen Faktor 10 niedrigere Vorsorgewerte.

Hinweis: Durch höheres 1/f- und weißes Rauschen, Filtertoleranzen, Mikrobewegungen des Geräts und Frequenzen außerhalb der Filterbereiche kann der Messwert in der Position 5 Hz bis 100/400 kHz von der Summe der gefilterten Werte abweichen.

## Frequenzanalyse mittels AC-Ausgang

Für die genauere Frequenzanalyse kann an der AC Buchse des Messgeräts ein Spektrumanalyser angeschlossen werden. Am AC-Ausgang liegt ein DC-Offset von max. 50 mV an. Beim Anschluss von netzstrombetriebenen Auswertungsgeräten mit Schutzterde darf die Funktionserde des Feldmessgerätes nicht angeschlossen werden um Erdschleifen zu vermeiden!

Bis 30 kHz können Signale bis zum Vollausschlag am AC Ausgang bereitgestellt werden – darüber bis 400 kHz gleichmäßig abfallend nur noch bis 1/20 des Vollausschlags. Bei üblichen Feldbelastungen im Haushalt oder an Büroarbeitsplätzen ist diese Begrenzung ohne Bedeutung und hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

## DC-Ausgang

Am DC-Ausgang liegt ein messwertproportionales Gleichspannungssignal an. Es entspricht minus 0,5 mV pro digit, also z.B. minus 1 Volt bei Vollausschlag ("2000 nT/Vm") bzw. ("200 nT/Vm"). Das negative Signal wurde zugunsten einer gegenüber einem positiven Signal deutlich besseren Linearität und Übereinstimmung mit dem Displaywert gewählt.

Die NFA-Baureihe von Gigahertz Solutions ermöglicht eine vereinfachte dreidimensionale Frequenzanalyse und Aufzeichnung magnetischer (NFA1000 auch elektrischer) Wechselfelder.

## Akku, Auto-Power-Off, Low batt.

Das Gerät wird mit einem internen 9,6 V NiMH-Akku betrieben. Es schaltet sich nach etwa 40 min Betriebszeit automatisch ab, um die Batteriekapazität zu schonen. Wenn "Low. Batt." in der Mitte des Displays erscheint, wird das Gerät bereits nach etwa 3 min abgeschaltet. Eine zuverlässige Messung ist nicht mehr gewährleistet.



Der Taster „Batt. Check“ dient zur Überprüfung des Ladezustands (je mehr Segmente im Display schwarz werden, desto voller der Akku).

Zum Laden bitte Netzteil anschließen und Gerät einmalig ein- und ausschalten. Die grüne Leuchtdiode leuchtet während des Ladevorgangs und erlischt, wenn nach ca. 11 Stunden der Ladevorgang automatisch beendet wird. Ersatzakkus mit Anleitung zum Akkuwechsel sind in unserem online-shop erhältlich.

## Maßnahmen zur Reduktion der Belastung

Wenn möglich: Abstand zur Feldquelle vergrößern!

„Phasenrichtig steckern“

Hierzu Messgerät auf "E" stellen und zwischen z. B. das Nachttischlicht und das Kopfkissen legen. Licht ausschalten. Angezeigten Messwert merken. Netzstecker um 180° gedreht wieder einstecken. Logisch: Stecker in der Position eingesteckt lassen, in welcher das Feld geringer ist. Dieser Trick funktioniert am besten, wenn die Lampe einen Leitungsschalter hat.

Geschirmte Steckdosenleiste mit zweipoligem Schalter und geschirmte Netz-Anschlussleitungen verwenden (siehe homepage!)

Installation eines Netzabkopplers („Netzfreischalters“):

Dieser wird im Sicherungskasten eingebaut und trennt den jeweiligen Stromkreis automatisch vom Netz, sobald der letzte Verbraucher ausgeschaltet wurde. Der so vom Versorgungsnetz getrennte Stromkreis steht nicht mehr unter Spannung, kann also auch keine elektrischen Felder mehr verursachen. Diese Maßnahme ist häufig diejenige mit dem besten Aufwand-Nutzen-Verhältnis und wird deshalb oftmals als erste Sanierungsmaßnahme von Baubiologen ergriffen, wobei gerade die innovativen Netzabkoppler von Gigahertz Solutions auf vielen Empfehlungslisten stehen.

Ob ein Netzabkoppler in Ihrem Fall eine sinnvolle Investition ist, können Sie selbst feststellen (am besten zu zweit):

- Die eine Person liest das Messgerät am Schlafplatz im Kopfbereich ab (Messgerät auf "E")
- Die andere Person schaltet die relevante Sicherung bzw. auch die umliegender Stromkreise ab.
- In die Stromkreise, die eine Reduktion der Belastung erbringen, wäre ein Netzabkoppler zu installieren.

Weiterführende Hinweise, Literatur und Kontakt zu ausgebildeten Baubiologen finden Sie auf unserer homepage



---

PCE Deutschland GmbH

Im Langel 4

59872 Meschede

Telefon: 02903 976 990

E-Mail: [info@pce-instruments.com](mailto:info@pce-instruments.com)

Web: [www.pce-instruments.com/deutsch/](http://www.pce-instruments.com/deutsch/)

Ihr Partner vor Ort / Your local partner  
Votre partenaire local / Su socio local:

DRU00189