

Megger[®]



PD Scan

Online Teilentladungs-Handscanner

BEDIENHANDBUCH

Ausgabe: G (08/2023) - DE
Artikelnummer: 86367



Beratung durch Megger

Das vorliegende Bedienungshandbuch ist als Bedienungsanweisung und Nachschlagewerk konzipiert und soll Ihnen dabei helfen, Fragen und Probleme auf möglichst schnelle Art und Weise zu lösen. Bei Problemen bitten wir Sie, zuerst das Handbuch sorgfältig zu lesen.

Machen Sie dazu Gebrauch vom Inhaltsverzeichnis und lesen Sie den betreffenden Abschnitt sorgfältig durch. Überprüfen Sie außerdem sämtliche Anschlüsse und Verbindungen der Geräte.

Sollten dennoch Fragen offen bleiben oder sollten Sie die Hilfe einer autorisierten Servicewerkstatt benötigen, wenden Sie sich bitte an eine der folgenden Adressen:

Megger Limited

Archcliffe Road
Kent CT17 9EN

T: +44 (0) 1304 502100

F: +44 (0)1 304 207342

E: uksales@megger.com

Megger Germany GmbH (Baunach)

Dr.-Herbert-lann-Str. 6
D - 96148 Baunach

T: +49 / 9544 / 68 – 0

F: +49 / 9544 / 22 73

E: team.dach@megger.com

Megger Germany GmbH (Radeburg)

Röderaue 41
D - 01471 Radeburg / Dresden

T: +49 / 35208 / 84 – 0

F: +49 / 35208 / 84 249

E: team.dach@megger.com

Megger GmbH

Obere Zeil 2
61440 Oberursel

T: 06171-92987-0

F: 06171-92987-19

E: DEanfrage@megger.com

© Megger

Alle Rechte sind vorbehalten. Ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Megger darf kein Teil dieses Handbuches fotokopiert oder in irgendeiner anderen Form reproduziert werden. Inhaltliche Änderungen dieses Handbuches behalten wir uns ohne vorherige Ankündigung vor. Megger haftet nicht für technische oder drucktechnische Fehler oder Mängel in diesem Handbuch. Ebenso übernimmt Megger keine Haftung für Schäden, die direkt oder indirekt auf Lieferung, Leistung oder Nutzung dieses Materials zurückzuführen sind.

Gewährleistungsbedingungen

Megger leistet dem Käufer für die von Megger vertriebenen Produkte Gewähr nach Maßgabe der nachfolgend aufgeführten Bedingungen.

Megger gewährleistet, dass Megger-Produkte zum Zeitpunkt der Lieferung frei von Fabrikations- und Materialfehlern sind, welche ihren Wert oder ihre Tauglichkeit erheblich mindern. Diese Gewährleistung umfasst nicht Fehler gelieferter Software. Während der Gewährleistung wird Megger mangelhafte Teile nach eigener Wahl reparieren oder durch neue oder neuwertige Teile (mit gleicher Funktionsfähigkeit und Lebensdauer wie Neuteile) ersetzen.

Verschleißteile, Leuchtmittel, Sicherungen, Batterien und Akkus sind aus der Gewährleistung ausgeschlossen.

Weitergehende Gewährleistungsansprüche, insbesondere solche aus Mangelfolgeschäden, können nicht geltend gemacht werden. Alle gemäß dieser Gewährleistung ersetzten Teile und Produkte werden Eigentum von Megger.

Die Gewährleistungsansprüche gegenüber Megger erlöschen mit dem Ablauf von 12 Monaten ab dem Übergabedatum. Die von Megger im Rahmen der Gewährleistung gelieferten Teile fallen für die noch verbleibende Dauer der Gewährleistung, jedoch für mindestens 90 Tage, ebenfalls unter diese Gewährleistung.

Gewährleistungsmaßnahmen erfolgen ausschließlich durch Megger oder eine autorisierte Servicewerkstatt.

Diese Gewährleistung umfasst nicht Fehler oder Schäden, die dadurch entstanden sind, dass die Produkte Bedingungen ausgesetzt werden, die nicht den Spezifikationen entsprechen, fehlerhaft gelagert, befördert, gebraucht oder von nicht durch Megger autorisierten Stellen gewartet oder installiert wurden. Die Gewährleistung gilt nicht für Schäden infolge von natürlichem Verschleiß, höherer Gewalt oder Verbindung mit Fremtteilen.

Für Schadenersatzansprüche aus der Verletzung von Nachbesserungs- oder Nachlieferungsansprüchen haftet Megger nur bei grober Fahrlässigkeit oder Vorsatz. Jegliche Haftung für leichte Fahrlässigkeit wird ausgeschlossen.

Da in manchen Ländern Ausschlüsse und/oder Einschränkungen von gesetzlichen Gewährleistungen oder von Folgeschäden nicht zulässig sind, kann es sein, dass die hier aufgeführten Haftungsbeschränkungen für Sie keine Geltung haben.

Inhaltsverzeichnis

Beratung durch Megger	3
Gewährleistungsbedingungen	4
Inhaltsverzeichnis	5
Grundlegende Hinweise	7
1 Technische Beschreibung	9
1.1 Systembeschreibung.....	9
1.2 Technische Daten	12
1.3 Anschluss-, Anzeige- und Bedienelemente	15
2 Grundlagen der Bedienung	16
2.1 Allgemeine Bedienung	16
3 Verwendung / Anbringung der mitgelieferten Sensoren	19
4 Messungen durchführen	25
4.1 Erste Schritte	25
4.2 Messung vorbereiten.....	28
4.2.1 Messdatenordner erstellen.....	29
4.2.1.1 QR-Code am Messobjekt scannen	29
4.2.1.2 Ordner manuell anlegen.....	31
4.2.2 Betriebsart wählen.....	32
4.3 Umgebungsstörpegel messen	34
4.4 Standardmessung	35
4.5 TEV-Vergleichsmessung zwischen internem und externem Sensor	39
4.6 TEV-Messfolge.....	41
4.7 Bewertung der Messergebnisse.....	43
5 Einstellungen	45
5.1 Geräteeinstellungen	46
5.1.1 Import und Export von Konfigurations- und Vergleichsdaten.....	47
5.1.2 Bluetooth-Kopfhörer koppeln	49
5.2 Betriebsarten-Einstellungen	50
5.3 Anpassung der Bewertungsschwellwerte	52
5.4 Anzeigeeinstellungen PRPD-Diagramm	53
5.5 Systeminformationen.....	54
6 Verarbeitung der Messdaten	55
6.1 Messdaten auf ein mobiles Endgerät übertragen	55
6.1.1 Übertragung per USB-OTG-Adapter.....	55
6.1.2 Übertragung per Massenspeichergeräte PD Scan-WMSD (optional)	56
6.1.2.1 Verbindung herstellen	57
6.1.2.2 Messdaten und Einstellungen über die Benutzeroberfläche verwalten	59

6.2	Messdaten auf PC übertragen	63
6.3	Bericht erstellen.....	64
7	Verwendung der Demonstrator-Box	68
8	Wartung und Pflege	71
9	Problembehebung.....	73

Grundlegende Hinweise

Sicherheitsvorkehrungen Dieses Handbuch enthält elementare Hinweise zur Inbetriebnahme und Betrieb des Gerätes / Systems. Daher muss sichergestellt sein, dass dieses Handbuch dem autorisierten und geschulten Bedienpersonal jederzeit zugänglich ist. Das Bedienpersonal hat das Handbuch genau zu lesen. Der Hersteller haftet in keinem Fall für Schäden an Personen und Material, welche durch die Nichtbeachtung der in diesem Handbuch enthaltenen Sicherheitshinweise entsteht.

Es sind die landesspezifischen Normen und Vorschriften zu beachten!

Verwendete Signalworte und Symbole Die folgenden Signalworte und Symbole werden in dieser Bedienungsanleitung und auch auf dem Produkt selbst verwendet:

Signalwort / Symbol	Beschreibung
GEFAHR	Weist auf eine potentielle Gefahr hin, welche zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen wird , wenn sie nicht gemieden wird.
WARNUNG	Weist auf eine potentielle Gefahr hin, welche zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann , wenn sie nicht gemieden wird.
VORSICHT	Weist auf eine potentielle Gefahr hin, welche zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.
HINWEIS	Weist auf eine potentielle Gefahr hin, welche zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.
	Dient zur Hervorhebung von Warn- und Sicherheitshinweisen in der Bedienungsanleitung. Als Aufkleber auf dem Produkt dient es der Kennzeichnung von Gefahrenquellen, zu deren sicherer Handhabung die Bedienungsanleitung gelesen werden muss.
	Dient zur Hervorhebung von Warn- und Sicherheitshinweisen, welche explizit auf Gefahr durch elektrischen Schlag hinweisen.
	Dient zur Hervorhebung von wichtigen Informationen und nützlichen Tipps zur Bedienung des Produktes. Nichtbeachtung kann zu unbrauchbaren Messergebnissen führen.
	Der Parabol-Akustiksensoren AA PR400 ist mit einem Laser der Klasse 2 bestückt. Die zugängliche Laserstrahlung liegt nur im sichtbaren Spektralbereich (650 nm). Sie ist bei kurzzeitiger Bestrahlungsdauer (bis 0,25 s) ungefährlich auch für das Auge. Eine längere Bestrahlung wird durch den natürlichen Lidschlussreflex verhindert.

Arbeiten mit Produkten von Megger Zu beachten sind die allgemein gültigen elektrischen Vorschriften des Landes, in dem das Gerät errichtet und betrieben wird sowie die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung und eventuell intern existierende Vorschriften (Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften) des Betreibers.

Nach dem Arbeiten am System, ist dieses spannungsfrei zu schalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern, sowie zu entladen, zu erden und kurzzuschließen.

Originalzubehör dient der Systemsicherheit und Funktionssicherheit. Die Verwendung anderer Teile ist unzulässig und führt zum Verlust der Gewährleistung.

Bedienpersonal Die Inbetriebnahme und Bedienung des Systems darf nur durch autorisierte elektrotechnische Fachkräfte vorgenommen werden. Laut DIN VDE 0104 (EN 50191) und DIN VDE 0105 (EN 50110) sowie der Unfallverhütungsvorschrift (UVV) versteht man unter einer Elektrofachkraft, Personen welche aufgrund ihres Wissens, ihrer Erfahrung und durch Kenntnis der geltenden Bestimmungen Gefahren erkennen können.

Andere Personen sind fernzuhalten!

Konformitätserklärung (CE) Das Produkt stimmt mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein:

- Funkgeräte-Richtlinie (RED 2014/53/EU)
- RoHS-Richtlinie (2011/65/EU)
- Richtlinie zum Schutz vor künstlicher optischer Strahlung (2006/25/EG)

Transport der Geräte Der Transport von Lithium-Batterien, sowie von Geräten, in denen solche Batterien oder Akkus verbaut sind, ist durch Vorschriften geregelt, welche auf den UN-Modellvorschriften für den Gefahrguttransport (UN Dokument ST/SG/AC.10-1) basieren.

Informieren Sie sich über die Transportvorschriften und befolgen Sie diese beim Transport des Systems.

Nutzung von Software dritter Parteien Dieses Produkt enthält geschützte Software, welche unter der General Public License (GPL) und der Lesser General Public License (LGPL) lizenziert ist. Hiermit wird Ihnen das Recht eingeräumt, den Quellcode dieser Software-Komponenten anzufordern.

Detaillierte Informationen über die GPL/LGPL-Lizenzen finden Sie unter www.gnu.org.

Verwendete Warenzeichen Die **Bluetooth**[®] Warenzeichen und Logos sind eingetragene Marken von Bluetooth SIG, Inc. und jede Verwendung dieser Kennzeichnungen erfolgt unter Lizenz.

Bestimmungsgemäße Verwendung Die Betriebssicherheit des gelieferten Systems ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung (siehe Seite 9) gewährleistet. Bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch können Gefahren für den Bedienenden, für das System und für die damit verbundenen Anlagen entstehen.

Die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte dürfen auf keinen Fall überschritten werden.

1 Technische Beschreibung

1.1 Systembeschreibung

Verwendungszweck Defekte an Mittel- und Hochspannungskomponenten erfordern nicht nur kostenintensive Reparaturen, sondern können zu Ausfällen von Netzabschnitten mit entsprechenden Konsequenzen führen. Deshalb liegt es im Interesse aller Netzbetreiber, Anzeichen sich anbahnender Defekte frühestmöglich erkennen und rechtzeitig geeignete Gegenmaßnahmen ergreifen zu können.

Mit dem PD Scan bietet Megger ein leichtes, robustes und portables Messgerät, mit dem verschiedene Betriebsmittel schnell auf Teilentladungssignale untersucht werden können.

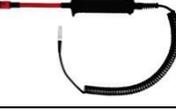
Der PD Scan dient der Früherkennung von Teilentladungen in Mittelspannungsschaltanlagen und anderen elektrischen Betriebsmitteln. Zu diesem Zweck verfügt das handliche Gerät über zwei interne Sensoren (TEV, Luftschall) und kann darüber hinaus mit verschiedenen externen Sensoren (TEV, HFCT, Luftschall, Körperschall) betrieben werden. Das Gerät kann sowohl über die drei Soft-Tasten als auch über das Touch-Display bedient werden.

In dieser Anleitung werden alle Komponenten (Sensoren und Zubehör) beschrieben, die mit dem PD Scan zum Einsatz kommen können. Tatsächlich erfolgt die Auslieferung an den Kunden immer in einer kundenspezifischen Zusammenstellung. Momentan existieren fünf Sets, untergebracht in je einem speziellen Koffer.

Leistungsmerkmale Der PD Scan vereint die folgenden Leistungsmerkmale in einem Gerät:

- Messung von Teilentladungssignalen (induktiv, kapazitiv und akustisch)
- Einfache Bedienung über Touchscreen oder Bedientasten
- Leistungsstarker interner Akku ermöglicht lange Betriebszeit
- USB-Schnittstelle
- Funktionsüberprüfung
- Integrierte Kamera
- QR-Code-Scanner
- Messdatenbewertung
- Aufzeichnung der Messdaten und Berichterstattung mit MeggerBook Reporting Edition

Lieferumfang Der PD Scan ist in fünf unterschiedlichen applikationsbasierten Sets erhältlich (Set 1 bis 4 und das Set „DIS“). Je nach gekauftem Set umfasst der maximale Lieferumfang folgende Komponenten:

Komponente	1	2	3	4	DIS	Artikelnummer
PD Scan, Handheld TE-Scanner	●	●	●	●	●	1009814
USB-Stick mit Bedienungsanleitung und Protokollsoftware	●	●	●	●	●	2010642
Ladegerät	●	●	●	●	●	90025102
USB-Anschlusskabel, Typ C	●	●	●	●	●	90027768
Kopfhörer + Adapterkabel	●	●				90026232 + 90026230
Bluetooth-Kopfhörer			●	●	●	90028677
Funktionsprüfer, FC 1	●	●	●	●	●	1010219
						
Temperatur- und Luftfeuchte-Sensor (inkl. zwei zusätzlicher Schutzkappen)	●	●	●	●		1010217
						
Externer TEV-Sensor, C900-PD	●	●	●	●		1010524
						
HFCT-Sensor, SC40 + Anschlusskabel		●	●	●	●	1009667 + 90026538
						
Parabol-Akustiksensoren, AA PR400-1				●	●	1012287
						
Flexibler Luftschall-Sensor, AA FR130			●	●		1009757
						
Körperschall-Kontaktsensor, ACP 30-1			●	●		1012924
						
Transportkoffer	●	●				90026227
						
			●	●	●	90031295
USB-KFZ-Ladegerät			●	●		90028407

Lieferumfang prüfen Prüfen Sie den Lieferumfang unmittelbar nach Erhalt auf Vollständigkeit und äußerlich sichtbare Beschädigungen. Geräte mit erkennbaren Schäden dürfen unter keinen Umständen in Betrieb genommen werden. Sollte etwas fehlen oder beschädigt sein, setzen Sie sich bitte umgehen mit Ihrem Vertriebspartner in Verbindung.

Optionales Zubehör / Upgrade-Kits Im Bedarfsfall können die folgenden Zubehörteile und Upgrade-Kits über die bekannten Vertriebskanäle bestellt werden:

Option / Kit	Beschreibung	Artikelnummer
Upgrade-Kit Set 1 zu Set 4	Enthält Parabol-Akustiksensoren, flexiblen akustischen Sensor, Körperschall-Kontaktsensoren, HFCT-Sensoren und Bluetooth®-Kopfhörer	1011550
Upgrade-Kit Set 2 zu Set 4	Enthält Parabol-Akustiksensoren, flexiblen akustischen Sensor, Körperschall-Kontaktsensoren und Bluetooth®-Kopfhörer	1011551
PD Scan Demonstrator-Box	Inkl. Transportkoffer und Batterien	1011423
PD Scan-WMSD	Drahtloses Massenspeichergerät, das zum schnellen Datenversand und als Powerbank genutzt werden kann	1012538
Koppelpaste, 100 ml	Für eine verbesserte Signalkopplung bei Nutzung des Körperschall-Kontaktsensors	1007238
USB-KFZ-Ladegerät	Zum Aufladen an einem 12-V-Bordnetz	90028407
HFFCT-Sensor HFFCT 20	 <p>HFFCT-Sensor (20 mm Durchmesser) zur Permanentinstallation mit fest abgeschlossenes BNC Kabel (3 m)</p>	1006296
HFCT-Sensor HFCT SC60	 <p>Klappkern-HFCT-Sensor mit 60 mm Innendurchmesser</p>	1012681
LRHR-Anschlusskabel	Verbindungskabel zum Anschluss an kapazitive Spannungsprüfsysteme (VDS) mit LRM- oder HR-Schnittstellen	90033330

1.2 Technische Daten

Der PD Scan ist durch folgende Parameter spezifiziert:

Parameter	Wert
PD Scan Handheld	
Display	3,5 Zoll Touchdisplay, 320 x 240 Pixel
Batterie	Li-Ion-Akku; 3,6 V, 3,35 Ah
Betriebsdauer	>8 Stunden
Ladegerät Eingang	90 - 264 V AC, 50 / 60 Hz
Ladegerät Ausgang	5 V DC
Schnittstellen	USB Typ C (Laden, Kopfhörer, PC) Bluetooth® Anschlussbuchse für externe Sensoren
Speicher	32 MB interner Speicher / bis zu 1000 Messungen
IP-Schutzart (entsprechend IEC 60529 (DIN VDE 0470-1))	IP54
Betriebstemperatur	-10 55 °C; 30°C 93% r.L.
Lagertemperatur	-20 ... 70 °C; 40°C 95% r.L.
Abmessungen B x H x T	220 mm x 80 mm x 30 mm
Gewicht	420 g
TEV-Sensoren (intern und C900-PD)	
Messbereich	-10 ... 80 dBmV
Bandbreite	2 ... 80 MHz
Auflösung	1 dBmV
Genauigkeit	±1dBmV
Max. Impulsanzahl pro Zyklus	>1226
Min. Pegel für die Impulszählung	10 dBmV
Akustische Sensoren (intern, AA PR400, AA FR130) und Körperschallsensor ACP 30	
Messbereich	-10 ... 70 dBμV
Auflösung	1 dB
Genauigkeit	±1dB
Wandler-Mittenfrequenz	30, 40 und 80 kHz
Laser (nur AA PR400)	Class 2 (max. 1mW)

Parameter	Wert		
HFCT-Sensoren			
	HFCT SC40	HFCT 20 (optional)	HFCT SC60 (optional)
Klappkern	Ja	Nein	Ja
Messbereich	-10 ... 80 dB	-10 ... 80 dB	-10 ... 80 dB
Bandbreite	100 kHz ... 20 MHz	100 kHz ... 150 MHz	100 kHz ... 20 MHz
Auflösung	1 dB	1 dB	1 dB
Genauigkeit	±1 dB/ < ±10	±1 dB/ < ±10	±1 dB/ < ±10
Transferimpedanz	ca. 4 Ω	ca. 4,2 Ω	ca. 4 Ω
Eingangswiderstand	50 Ω	50 Ω	50 Ω
Max. Impulsanzahl pro Zyklus	>1226	>1226	>1226
Betriebstemperatur	-20 ... 55 °C	-20 ... 55 °C	-20 ... 55 °C
Anwendungsbereich	Indoor	Indoor	Indoor
Innendurchmesser in mm	40 x 22	21	60
Maße (B x H x T) in mm	85 x 93 x 22	72 x 48 x 26	116 x 145 x 21
Gewicht	250 g	240 g	500 g
Funktionsprüfer FC1			
Batterie	Lithium-Knopfzelle (CR1216 / 3 V, 25 mAh)		
Generierter TEV-Pegel	25 dB ±5 dB		

Die optional erhältliche Demonstrator-Box ist durch folgende Parameter spezifiziert:

Parameter	Wert
Interne Batterien	4 x Mignon (AA)-Batterie
Betriebsdauer	>50 Stunden (bei Verwendung von Standard-Mignon (AA)-Batterien mit 2000 mAh)
Pegel der generierten Impulse	Einstellbar (niedrig, mittel, hoch, zufällig)
Generierte Impulse pro Zyklus	Einstellbar (2, 8, 20, zufällig)
Frequenz der akustischen Impulse	40 kHz
IP-Schutzart (entsprechend IEC 60529 (DIN VDE 0470-1))	IP42
Betriebstemperatur	-10 ... 55 °C; 30°C 93% r.L.
Lagertemperatur	-20 ... 70 °C; 40°C 95% r.L.
Abmessungen B x H x T	235 x 73 x 135 mm
Gewicht	795 g

Das optional erhältliche Massenspeichergerät PD Scan-WMDS ist durch folgende Parameter spezifiziert:

Parameter	Wert
Interner Speicher	8 GB
Schnittstellen	WLAN (2,4 Ghz) USB Typ A (Datentransfer) USB Typ Micro-USB (Laden)
Batterie	Li-Ion-Akku; 3,6 V, 4,7 Ah
Betriebsdauer	10 Stunden
Ladedauer	5 Stunden
Abmessungen B x H x T	150 x 29 x 92 mm
Gewicht	280 g
IP-Schutzart (entsprechend IEC 60529 (DIN VDE 0470-1))	IP21
Betriebstemperatur	-20 60 °C
Lagertemperatur	-25 ... 70 °C
Betriebsfeuchte	93% bei 30 °C (nicht-kondensierend)

1.3 Anschluss-, Anzeige- und Bedienelemente

Der PD Scan verfügt über die folgenden Anschluss-, Anzeige- und Bedienelemente:



Element	Beschreibung
①	LED zur Anzeige der Ladeaktivität
②	Buchse zum Anschluss externer Sensoren
③	Ein-/Aus-Taster; zurück zur übergeordneten Menüebene
④	Touch-Display
⑤	Kontaktfläche TEV-Sensor
⑥	Kamera / QR-Code Scanner
⑦	Ultraschallmikrofon
⑧	Soft-Tasten mit wechselnder Funktionalität
⑨	USB-Schnittstelle für Datentransfer, Kopfhörer und Ladegerät

2 Grundlagen der Bedienung

2.1 Allgemeine Bedienung

Grundlegende Bedienung Das Gerät kann über das Touch-Display oder die drei Soft-Tasten bedient werden. Kurzes Antippen des Bildschirms oder der unter dem gewünschten Symbol positionierten Soft-Taste wählt die gewünschte Funktion:



- Messmodus, Auswahlfenster oder Menü verlassen



- Funktion/Einstellung bestätigen anwählen; angewählten Menüpunkt aufrufen



- Messwerte speichern



- Im Menü blättern / gewünschte Funktion erreichen



- Weiterschalten zum nächsten Messbildschirm



- Umschalten in den Editiermodus, um Einträge zu ändern



- Änderung rückgängig machen / Menü ohne Speichern verlassen



- Tastatursteuerung bei Eingaben von Namen und Nummern (kurzer Druck: Weiterschaltung im Buchstaben- oder Tastenfeld; langer Druck: Übernahme des gewählten Buchstaben bzw. der gewählten Ziffer)



- Einlesen eines QR-Codes starten



- Setzt die Messung nach einer Pausierung wieder fort

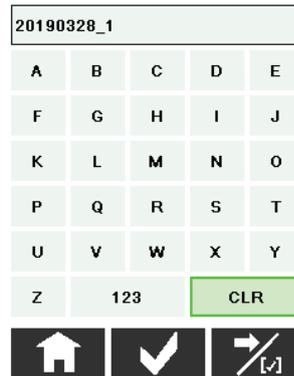


- Während einer TEV-Sequenz-Messung um einen Schritt zurück springen

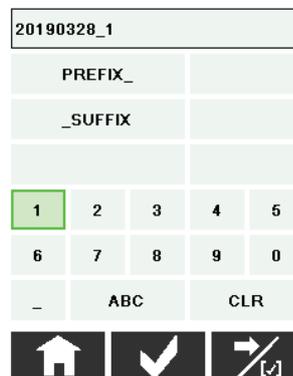
Sonderfunktionen während der Messung Neben den Standardfunktionen auf den drei Schaltflächen am unteren Rand des Displays können während der eigentlichen Messung auch folgende Sonderfunktionen ausgelöst werden:

Aktion	Funktion
<p>Kurzes Antippen des Messbildschirms</p> 	<p>Die Messung wird pausiert und die aktuellen Messergebnisse eingefroren. Ist ein Kopfhörer mit dem Gerät verbunden, wird außerdem das akustisch hörbare Signal auf stumm geschaltet. Am unteren Bildschirmrand wird statt der Schaltfläche  jetzt die Schaltfläche eingeblendet, über welche die Messung fortgesetzt werden  kann. Auch ein nochmaliges kurzes Antippen des Displays setzt die Messung fort.</p>
<p>Langes Antippen eines bestimmten Segments</p> 	<p>Es wird der passende Einstellungsbildschirm aufgerufen. Im dargestellten Beispiel wäre dies das Menü zur Anpassung der Bewertungsschwellwerte. Nachdem die gewünschten Einstellungen vorgenommen wurden, gelangt man über die Schaltfläche  wieder zurück zum Messbildschirm.</p>
<p>Langes Antippen der Schaltfläche zum Bildschirmwechsel</p> 	<p>Der aktuelle Messbildschirm wird als Screenshot gespeichert. Es öffnet sich ein Tastfeld zur Eingabe des Dateinamens. Durch Betätigung der Schaltfläche  wird der Screenshot im aktuell gültigen Messdatenordner gespeichert. Die Software kehrt direkt danach zum Messbildschirm zurück.</p> <p>Die Screenshot-Funktion ist nicht auf die Messbildschirme beschränkt und kann bei Bedarf beispielsweise auch in den Menübildschirmen genutzt werden. Nur in den Texteingabe-Bildschirmen ist die Funktion nicht verfügbar.</p>
<p>Langes Antippen der Speichern-Schaltfläche</p> 	<p>nur bei Nutzung eines akustischen Sensors verfügbar</p> <p>Es wird für 10 Sekunden ein Audiostream des Eingangssignals aufgezeichnet. Die eigentliche Aufzeichnung muss manuell über die Taste  gestartet werden. Erst durch Betätigung der Schaltfläche  im Anschluss an die Aufzeichnung wird der Audiostream tatsächlich auch als .wav Datei im aktuell gültigen Messdatenordner gespeichert. Über  kann auch direkt eine weitere Aufzeichnung gestartet werden, wenn während der zurückliegenden Aufzeichnung nicht die gewünschten Ereignisse erfasst wurden.</p>

Eingabe über das Tastenfeld Hierüber erfolgt zum Beispiel die Definition von Ordnernamen, unter der die Messergebnisse abgespeichert werden.



Mit kurzer Betätigung der Taste  kann die Liste der Felder auf dem Touch-Screen durchlaufen werden. Über die Schaltfläche  kann das zuletzt eingegeben Zeichen wieder gelöscht werden. Durch langes Drücken der Schaltfläche werden alle Zeichen gelöscht. Mit  kann auf das Ziffernfeld umgeschaltet werden. Dieses bietet neben den Zahlentasten auch 6 frei belegbare Tasten für häufig verwendete Textbausteine.



Durch kurzes Antippen eines solchen Textbausteins, wird dieser an das Ende der aktuellen Zeichenkette angehängt. Durch langes Antippen kann der Textbaustein selbst angepasst werden.

Nach abschließender Betätigung der Schaltfläche  wird die eingegebene Zeichenkette übernommen.

3 Verwendung / Anbringung der mitgelieferten Sensoren

Interner akustischer Sensor Der interne Luftschallsensor dient der akustischen Detektion von Teilentladungen. Dazu ist die Stirnfläche des PD Scan auf Öffnungen der Schaltanlage oder direkt auf den frei zugänglichen Prüfling auszurichten.

Der Abstand zum Messobjekt sollte nach Möglichkeit immer in etwa gleich sein, damit die erfassten Messwerte vergleichbar sind.

Interner TEV-Sensor Der interne TEV-Sensor misst elektromagnetische Wellen. Dazu wird die Stirnfläche des PD Scan auf die Oberfläche des Schaltschranks gehalten, bevorzugt in die Nähe von Öffnungen/Spalten an der Schaltanlage.



Flexibler Luftschall-Sensor Dieser externe akustische Sensor ist speziell für Schlitze, Luftlöcher, Ritzen konzipiert, aus denen die Schallwellen der Teilentladungen aus der Schaltzelle entweichen könnten.



Parabol-Akustiksensoren



GERFAHR

Gefahr der Augenverletzung durch Punktlaser

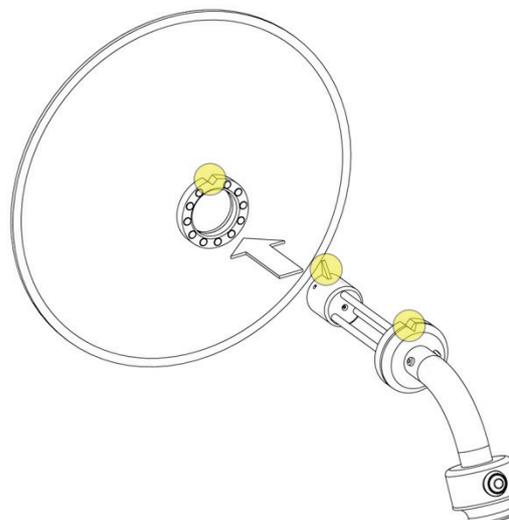
- Vermeiden Sie zwingend eine direkte Bestrahlung der Augen!

Dieser externe Sensor eignet sich für die akustische Messung im Innenraum oder im Freifeld an Anlagen, an denen eine direkte Messung nicht möglich ist. Der maximal mögliche Abstand ist dabei stark abhängig vom Pegel des Erregers und den Umgebungsverhältnissen (Luftfeuchte, Temperatur und Reflexionsstellen). Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen kann das Signal schon rein durch die Luft um bis zu 2dB/m gedämpft werden.



Die Anwendung des Parabol-Akustiksensoren ermöglicht in etwa eine Verzehnfachung des Abstands bei gleichbleibendem Pegel im Vergleich zum internen akustischen Empfänger. Würde man in 1 m Abstand zum Messobjekt mit dem internen akustischen Empfänger beispielsweise 20dBuV messen, könnte man mit dem Parabol-Akustiksensoren den gleichen Pegel in etwa 10 m Entfernung erfassen. Wie auch beim internen akustischen Sensor gilt: Der Abstand zum Messobjekt sollte nach Möglichkeit immer in etwa gleich sein, damit die erfassten Messwerte vergleichbar sind.

Vor Gebrauch müssen der Griff mit dem integrierten Punktlaser und der Parabolschirm zusammengesetzt werden. Ein Magnetverschluss sorgt für den notwendigen Halt. Beim Zusammensetzen ist darauf zu achten, dass die beiden im untenstehenden Bild markierten Kerben und das einklappbare Korn eine Linie bilden.



Der Sensor verfügt über einen Punktlaser, der per Knopfdruck aktiviert und auf das Messobjekt ausgerichtet werden kann. Auf diese Weise wird die optimale Ausrichtung des Mikrofons sichergestellt. Der Parabolschirm wirkt dabei als Lichtfilter und sorgt dafür, dass der rote Laserpunkt besser erkannt werden kann.

Alternativ kann das Ziel der Messung auch nach dem Kimme-Korn-Prinzip über die Kerbe und das Korn „ins Visier genommen“ werden.

*Körperschall-
Kontaktsensor
(ACP 30)*

HINWEIS

Gefahr der Beschädigung bei Schock- und Stoßbeanspruchung

Der Körperschall-Kontaktsensor beinhaltet ein Piezoelement, das durch Schock- bzw. Stoßbeanspruchung irreparable Schäden erleiden kann, die eine Messungengenauigkeit des Sensors nach sich ziehen.

Der Sensor sollte dementsprechend vorsichtig behandelt und behutsam auf die metallische Oberfläche aufgesetzt werden!

Dieser externe Sensor misst Körperschallwellen an Oberflächen von Schaltschränken. Dazu wird der magnetische Sensor an der Messstelle angebracht.

Diese Messung ist ideal geeignet für einfach gekapselte Schaltanlagen, an denen Luftschallmessungen nicht möglich sind.



Die richtige Anwendung spielt bei diesem Sensortyp eine entscheidende Rolle. Der Sensorkopf muss bündig auf einer möglichst glatten Oberfläche aufgesetzt werden. Selbst bei kleinsten Lufteinlässen besteht die Gefahr, dass durch Teilentladungen verursachte Signale nicht gemessen werden können.

Folgende Hinweise sind bei der Verwendung des Sensors zu beachten:

- **Kontaktflächen vor der Messung reinigen**
Staubpartikel und Unebenheiten, die eine saubere Auflage des Sensors verhindern, sind vor Verwendung des Sensors zu entfernen.
- **Koppelmedium auftragen**
Bei rauen bzw. unebenen Oberflächen sollte zum Zweck einer besseren Signalkopplung vor der Messung ein Kontaktmedium auf die Oberfläche aufgetragen werden. Hierfür empfiehlt sich die als Sonderzubehör erhältliche Koppelpaste (siehe Seite 9).



- **Störgeräusche erkennen und vermeiden**
Es ist sicherzustellen, dass die Messung nicht von unerwünschten Signalen (wie z.B. durch Transformatoren oder Motoren verursachten Geräuschen und Vibrationen) gestört oder überlagert wird. Sollte dies der Fall sein, muss der Verursacher ausgeschaltet oder die Messung zu einem späteren Zeitpunkt vorgenommen werden.

Externer TEV-Sensor (C900-PD) Sobald der externe TEV-Sensor angeschlossen ist, erfolgt jede TEV-Messung automatisch über diesen Sensor, den man auch an schwer zugänglichen Stellen nutzen und dank des integrierten Magneten an metallischen Oberflächen anheften kann.

Darüber hinaus kann bei angeschlossenem externen TEV-Sensor auch eine Vergleichsmessung mit dem internen TEV-Sensor (siehe Seite 39) vorgenommen werden. In diesem Fall ist er während der Messung parallel zum internen Sensor am gewünschten Vergleichsmessobjekt (z.B. an einem benachbarten Schaltschrank) zu platzieren.



HFCT-Sensor (HFCT)



WARNUNG

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag

Vor der Anbringung eines HFCT-Sensors sind zwingend die fünf Sicherheitsregeln anzuwenden:

1. Freischalten
1. Gegen Wiedereinschalten sichern
2. Spannungsfreiheit feststellen
3. Erden und kurzschließen
4. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Der HFCT-Sensor eignet sich für die induktive Auskopplung von TE-Impulsen direkt an Kabelendverschlüssen. Dazu ist der magnetisch schließende Sensor an der ausgeführten Erdlitze eines Kabelendverschlusses zu installieren.



Prinzipiell kann der PD Scan auch in Kombination mit anderen HFCT-Kopplern genutzt werden, sofern diese über eine zugängliche BNC-Schnittstelle verfügen. Es kann jedoch je nach verwendetem Sensor zu Abweichungen in der Pegelanzeige kommen. Der PD

Scan ist in seiner Messgenauigkeit genau auf den mitgelieferten HFCT-Sensor abgestimmt.

LRHR-Anschlusskabel (optional) Das optional erhältliche LRHR-Anschlusskabel bietet eine weitere Möglichkeit, um TE-Messungen an gekapselten Schaltanlagen durchzuführen, ohne eine Freischaltung vornehmen zu müssen. Das Kabel kann an alle Spannungsprüfsysteme (VDS) angeschlossen werden, die über Schnittstellen vom Typ LRM oder HR verfügen. Dabei ist das rote Ende des Kabels an die gewünschte Phase und das schwarze Ende an die Erdungsbuchse anzuschließen.



Die TE-Pegel selbst sind bei dieser Art der Messung von geringerer Bedeutung. Vielmehr ist darauf zu achten, ob sich im PRPD-Diagramm die für Teilentladungen typischen Häufungen und Muster herausbilden.

Wenn dies der Fall ist, empfehlen sich weitere TEV- und Akustik-Messungen an der Schaltzelle, um den Ursprung der Teilentladungen einzugrenzen. Sollten diese Messungen keine Auffälligkeiten zeigen, stammt die am Spannungsprüfsystem gemessene TE-Aktivität mit hoher Wahrscheinlichkeit aus dem Kabel. Die Messung mit dem LRHR-Anschlusskabel eignet sich also gut, um eine Vorselektion auffälliger Kabel für eine geplante Offline-Messung durchzuführen.

Natürlich sind dem Verfahren aber Grenzen bezüglich der Kabellänge gesetzt. An VPE-Kabeln ist der erfolgreiche Nachweis von TE-Fehlstellen in 1,5 bis 2 km Entfernung gelungen. Die „Messreichweite“ kann aber aufgrund von Störern oder schlechten Dämpfungseigenschaften auch geringer sein.

Auch die Qualität der Verkabelung innerhalb der Schaltanlage spielt bei der Verwertbarkeit der Messergebnisse eine Rolle. Prinzipiell lehrt hier die Erfahrung: Umso neuwertiger und moderner die Schaltanlage, desto besser die Messergebnisse.

4 Messungen durchführen



GEFAHR

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag oder Lichtbögen

Um bei der Inbetriebnahme und Nutzung des PD Scan jegliche elektrische Gefährdung zu vermeiden, sind folgende Hinweise einzuhalten:

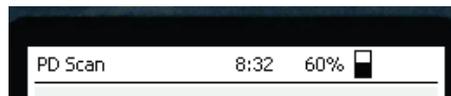
- Jeglichen Hinweisen, Belehrungen, Verhaltensregeln und Betriebsanweisungen des Anlagenverantwortlichen / Anlagenbetreibers ist Folge zu leisten!
- Bei der Annäherung an spannungsführende Betriebsmittel dürfen die entsprechend der Spannungshöhe geltenden Sicherheitsabstände niemals unterschritten werden! Informationen bezüglich der einzuhaltenden Mindestabstände sind vor Beginn der Arbeiten beim Anlagenverantwortlichen / Anlagenbetreiber einzuholen.
- Antennen, welche zu Messzwecken an den Detektor angeschlossen werden, sind elektrisch leitfähige Teile. Dementsprechend ist deren Länge bei der Annäherung an spannungsführende Teile insbesondere zu berücksichtigen!

4.1 Erste Schritte

Einschalten Durch Drücken des Ein-/Ausschalters  wird der PD Scan eingeschaltet.

Der PD Scan ist mit einem internen Li-Ion-Akku ausgerüstet. Das Gerät kann damit abhängig von der Betriebsart bis zu 8 Stunden lang betrieben werden.

Vor dem Einsatz vor Ort sollte der PD Scan kurz eingeschaltet und der Ladezustand des Akkus rechts oben auf dem Display geprüft werden.



Bei niedriger Restkapazität empfiehlt es sich, den Akku vor Beginn der Messung noch einmal aufzuladen (siehe Seite 71). Während des Ladevorgangs können keine Messungen vorgenommen werden.

Temperatur messen

HINWEIS

Gefahr der Beschädigung bei Lagerung ohne Schutzkappe

Bei Nichtverwendung des Temperatur- und Feuchtigkeitssensors unbedingt Schutzkappe aufsetzen.



Vor Beginn der Messungen sollten die Temperatur und Feuchtigkeit in der Umgebung gemessen werden, da beide Parameter erheblichen Einfluss auf die Messergebnisse haben können. Dazu muss der Temperatur- und Feuchtigkeitssensor an die vorgesehene Buchse **2** angeschlossen und die Schutzkappe entfernt werden.



Die Werte werden auf dem Display angezeigt und werden über  gespeichert. Im Display erscheint rechts oben das Symbol  und bestätigt die ordnungsgemäße Messung. Die Ergebnisse werden gespeichert und im Messbetrieb bei den Messdaten hinterlegt.

Die Messdaten für Temperatur und Feuchtigkeit bleiben so lange im Speicher erhalten, bis Sie durch erneute Messung überschrieben oder beim Ausschalten des Gerätes automatisch gelöscht werden.

4.2 Messung vorbereiten

Sensor anschließen Soll die Messung mit einem der dem Lieferumfang beiliegenden externen Sensoren durchgeführt werden, muss dieser an die Buchse **2** des PD Scan angeschlossen werden.



Das Gerät erkennt den angeschlossenen Sensor nach dem Einschalten selbst und bietet dementsprechend die möglichen Betriebsarten an.

Kopfhörer anschließen / verbinden In Vorbereitung auf eine akustische TE-Messung kann der mitgelieferte Kopfhörer entweder über die USB-Schnittstelle **9** angeschlossen oder per Bluetooth verbunden werden (siehe Kapitel 6). Mit Hilfe des Kopfhörers werden die gemessenen Pegel akustisch wiedergegeben. Die akustische Signalaufbereitung steht ausschließlich in den akustischen Messungen zur Verfügung. Es erfolgt keine akustische Ausgabe in den Betriebsarten **TEV**, **TEV Seq**, **TEV Loc** und **HFCT**.

Die Lautstärke des kabelgebundenen Kopfhörers kann im Einstellungsmenü der jeweiligen Betriebsarten angepasst werden (siehe Seite 49). Die Lautstärke des Bluetooth-Kopfhörers ist direkt am Kopfhörer über die dafür vorgesehenen Tasten zu regeln.

4.2.1 Messdatenordner erstellen

Einführung Sobald die empfohlenen Temperatur-/Feuchtemessung und die Funktionsprüfung abgeschlossen wurden, kann der Messbetrieb aufgenommen werden.

Um die gespeicherten Messdaten später den einzelnen Messobjekten zuordnen zu können, **sollte jedes Mal, bevor mit den Messungen an einem Messobjekt begonnen wird, ein neuer Messdatenordner erstellt werden.**

Die Erstellung des Messdatenordners kann auf folgende Art und Weise vorgenommen werden:

- QR-Code am Messobjekt scannen (siehe folgender Abschnitt)
- Manuell neuen Ordner anlegen (siehe Seite 31)

4.2.1.1 QR-Code am Messobjekt scannen

Allgemeine Informationen zu dieser Funktion QR-Codes werden im Industriebereich häufig zur eindeutigen Inventarkennzeichnung genutzt und gestatten es, sich schnell einen Überblick über alle den Inventargegenstand betreffenden historischen Daten und Ereignisse zu verschaffen. Um diesen Vorteil auch bei den Betriebsmitteln in Schaltanlagen und den daran vorgenommenen Messungen nutzen zu können, verfügt der PD Scan über einen integrierten QR-Code-Scanner.

Beim Scannen eines am Messobjekt angebrachten QR-Codes wird die darin kodierte Zeichenkette entschlüsselt und automatisch ein aus dieser Zeichenkette, dem aktuellen Datum und einem Laufindex bestehender Ordnername angelegt. Die Zeichenkette wird außerdem in den Messdatensätzen gespeichert, was eine leichtere Zuordnung und Archivierung ermöglicht.

Auch für die Messung selbst bietet das QR-Code-Verfahren Vorteile. So prüft der PD Scan zu Beginn automatisch, ob ältere Messungen an einem Messobjekt mit dieser Kennung im internen Speicher verfügbar sind und bietet in diesem Fall einen Vergleich zwischen den alten und aktuellen Messwerten an (siehe Seite 36).

Anforderungen an die QR-Codes Die im QR-Code kodierte Zeichenkette muss die folgenden Voraussetzungen erfüllen, damit der PD Scan diese einlesen und intern verarbeiten kann:

- darf maximal 19 Zeichen lang sein
- darf nur Groß- und Kleinbuchstaben des lateinischen Alphabets, Ziffern und Unterstriche (_) enthalten.

Zur Erstellung des QR-Codes können die im Internet verfügbaren Generatoren genutzt werden.

QR-Code am Messobjekt scannen Gehen Sie wie folgt vor, um einen am Messobjekt angebrachten QR-Code einzuscannen:

1. Wählen Sie im Hauptmenü den Menüpunkt **Neue Messung**.
2. Wählen Sie den Menüpunkt **Lese QR Code**.



3. Halten Sie den PD Scan an den QR-Code und betätigen Sie die Schaltfläche . Die integrierte Kamera versucht nun den QR-Code zu lesen und wird dessen Zeichenkette unten im Display anzeigen, sobald er eingelesen werden konnte.



4. wählen Sie , um den Code zu bestätigen und zur Betriebsartenauswahl zu gelangen.
5. Wiederholen Sie die Schritte, sobald Sie an ein anderes Messobjekt wechseln.

4.2.1.2 Ordner manuell anlegen

Befindet sich am Messobjekt kein QR-Code, muss manuell ein Messdatenordner erstellt werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Wählen Sie im Hauptmenü den Menüpunkt **Neue Messung**.
2. Wählen Sie den Menüpunkt **Neuen Ordner erstellen**.



Es wird ein neuer Ordner angelegt, dessen Name sich aus dem aktuellen Datum und einem Laufindex zusammensetzt.

3. Wenn Sie den Namen des Ordners anpassen wollen, wählen Sie die Schaltfläche **Ordner umbenennen**. In den meisten Fällen erweist es sich als sinnvoll, die Nummer/Bezeichnung des Messobjektes mit in den Ordner aufzunehmen, um später die eindeutige Zuordnung der aufgezeichneten Messdaten zu erleichtern.

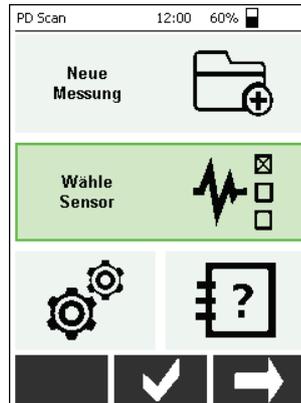


Um Zeit zu sparen, kann auch auf eine Umbenennung des Ordners verzichtet und stattdessen im Verlauf der Messung ein Foto mit Details zum Messobjekt im Messdatenordner gespeichert werden (siehe Seite 35).

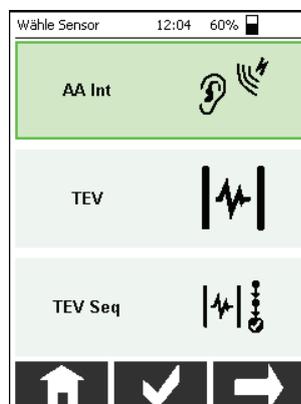
4. Bestätigen Sie den Ordernamen mit  und wählen Sie , um zur Betriebsartenauswahl zu gelangen.
5. Wiederholen Sie die Schritte, sobald Sie an ein anderes Messobjekt wechseln.

4.2.2 Betriebsart wählen

Ist der neue Ordnernamen erstellt, kann mit den Messungen begonnen werden, indem Sie den gewünschten Sensor auswählen.



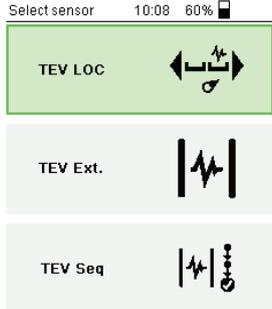
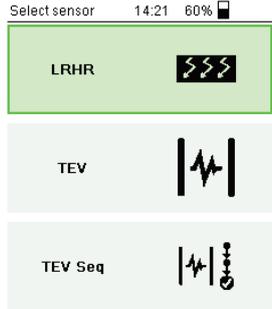
Durch Drücken auf das Feld **Wähle Sensor** auf dem Touch-Display oder mit öffnet sich das Menü zur Auswahl der Betriebsart.



Durch Drücken auf das gewünschte Feld auf dem Touch-Display oder durch Navigieren zum gewünschten Feld mit und anschließend kann die gewünschte Betriebsart gestartet werden.

Je nach angeschlossenem Sensor unterscheiden sich die angebotenen Betriebsarten wie folgt:

Angeschlossener Sensor	Mögliche Messverfahren	
Kein externer Sensor angeschlossen	Akustische Messung mit dem internen Sensor (AA Int) oder Messung mit dem internen TEV-Sensor (TEV oder TEV Seq)	
Flexibler Luftschallsensor	Akustische Messung mit dem flexiblen Luftschallsensor (AA FR130) oder Messung mit dem internen TEV-Sensor (TEV oder TEV Seq)	
Parabol-Akustiksensoren	Akustische Messung mit dem Parabol-Sensor (AA PR400) oder Messung mit dem internen TEV-Sensor (TEV oder TEV Seq)	
Körperschall-Kontaktsensoren	Messung mit dem Körperschall-Kontaktsensoren (ACP 30) oder mit dem internen TEV-Sensoren (TEV oder TEV Seq)	
HFCT-Sensoren	Messung mit dem HFCT-Sensoren (HFCT)	

Angeschlossener Sensor	Mögliche Messverfahren	
Externer TEV-Sensor	Vergleichsmessung zwischen internem und externem TEV-Sensor (TEV LOC) oder Messung mit dem externem TEV-Sensor (TEV ext. oder TEV Seq)	
LRHR-Anschlusskabel	Messung am Spannungsprüfsystem einer gekapselten Schaltanlage	

4.3 Umgebungsstörpegel messen

Vor einer Messung mit einem TEV- oder einem HFCT-Sensor sollte immer der Umgebungsstörpegel gemessen werden, um diesen später bei der Bewertung der Messergebnisse berücksichtigen zu können. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Legen Sie einen Messdatenordner mit einem geeigneten Namen (z.B. „GSP“) an (siehe Seite 29).
2. Platzieren Sie den Sensor an anlagenfremden Teilen an. Für eine Störpegelmessung mit dem TEV-Sensor kann die Stirnfläche des PD Scan z.B. an eine metallische Durchgangstür gehalten werden. Beim HFCT-Sensor bietet sich die Anbringung an der Erdung einer Niederspannungsleitung an.
3. Starten Sie die Betriebsart **TEV** bzw. **HFCT**, je nachdem für welches Messverfahren Sie den Umgebungsstörpegel messen möchten.
4. Zeichnen Sie für etwa 10 Sekunden Messwerte auf und betätigen Sie anschließend die Schaltfläche , um die aufgezeichneten Störpegel im eigens angelegten Ordner zu speichern.
5. Legen Sie für die darauffolgenden Messungen am eigentlichen Messobjekt einen neuen Messdatenordner an.

4.4 Standardmessung

Grundsätzliche Vorgehensweise Direkt nach Auswahl der Betriebsart öffnet sich der Messbildschirm und das Gerät beginnt mit der Aufzeichnung von Messdaten. Es sollten für mindestens 10 Sekunden Messdaten aufgezeichnet werden, während der verwendete Sensor auf korrekte Art und Weise (siehe Abschnitt 3) mit dem Messobjekt kontaktiert oder auf dieses ausgerichtet wird.

Im Anschluss daran können die Messdaten über die auf allen Messbildschirmen (nicht aber im Kamera-Bildschirm) verfügbare Schaltfläche  gespeichert werden. Auch eine erneute Speicherung im weiteren Messverlauf ist problemlos möglich. Die Daten werden in diesem Fall als weiterer Datensatz im gleichen Messdatenordner abgelegt.



Wenn das Ziel der Messungen primär darin besteht, im Zuge regelmäßiger und schneller Überprüfungen verlässlich gefährdete Betriebsmittel zu identifizieren, muss nicht unbedingt jede durchgeführte Messung auch gespeichert werden. Vielmehr macht es in diesem Fall Sinn, nur auffällige Messungen zu speichern, um diese dann später schneller im Speicher finden und auswerten zu können.

Über  kann zwischen den verschiedenen in den folgenden Abschnitten beschriebenen Messbildschirmen umgeschaltet werden.

Nachdem die Messung mit dem verwendeten Sensor am Messobjekt abgeschlossen wurde, kann über  die Seite zur Auswahl der Betriebsart aufgerufen und direkt eine weitere Messung mit einem anderen Sensortyp am gleichen Messobjekt gestartet werden. Die Messdaten werden im gleichen Messdatenordner gespeichert.

Soll die Messung hingegen an einem anderen Messobjekt fortgesetzt werden, muss vorab ein neuer Messdatenordner erstellt werden (siehe Seite 28).

Übersichtsbildschirm Dieser Bildschirm bietet eine kompakte Übersicht über die wichtigsten Messwerte und den sich daraus ermittelnden Kritikalitäts-Wert (siehe Seite 43). Anhand des farbigen Smileys wird direkt auch eine auf den hinterlegten Schwellwerten (siehe Seite 52) basierende Aussage zum Zustand des Messobjektes getroffen.



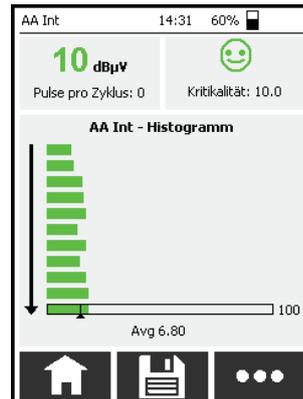
Der angezeigte Durchschnittswert errechnet sich aus den Pegel-Messwerten der zurückliegenden 10 Sekunden.

Vergleichsbildschirm Dieser Bildschirm wird nur angezeigt, wenn der QR-Code des Betriebsmittels eingescannt wurde und sich zu diesem Messobjekt eine zurückliegende Messung im internen Speicher befindet. Mit Hilfe des QR-Codes kann das Betriebsmittel eindeutig identifiziert werden.



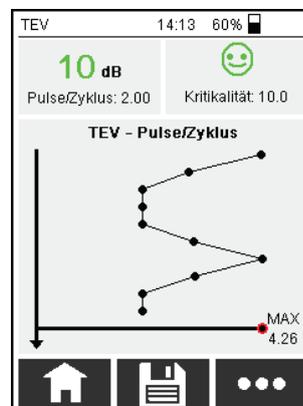
In diesem Bildschirm kann z.B. schnell und verlässlich festgestellt werden, ob sich die Messwerte z.B. im Vergleich zu einer 6 Monate zurückliegenden Messung verschlechtert haben.

Histogramm-Bildschirm Dieses Verlaufsdiagramm zeigt die Messwerte der letzten 10 Sekunden in dBµV (gemittelt pro Sekunde).



Der unterste Balken zeigt den gemessenen Maximalwert der letzten 10 Messungen an. Der angezeigte Durchschnittswert (**Avg**) bezieht sich auch auf die letzten 10 Sekunden.

Pulse-pro-Zyklus-Bildschirm Dieser Bildschirm zeigt den Verlauf der über die letzten 10 Sekunden gemessenen Pulse-pro-Zyklus-Werte an.



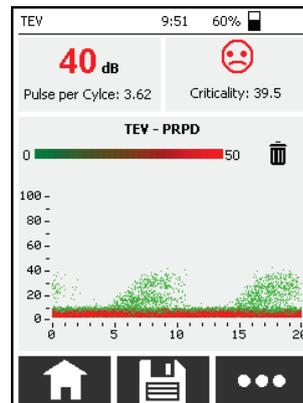
Der Wert wird sekundlich aktualisiert; d.h. der Wert wird über die innerhalb einer Sekunde stattfindenden Netzspannungsperioden gemittelt.

Der Balken unten hält auch hier den gemessenen Maximalwert fest.

PRPD-Bildschirm Mit dem PRPD-Diagramm (Phase-Resolved Partial Discharge) erhält man Aufschluss darüber, wie sich die gemessenen TE-Impulse über eine Periode der Netzspannung (X-Achse) verteilen.

Dazu werden Pegel (Y-Achse / dBµV) und relative Phasenlage (X-Achse / ms) der gemessenen TE-Impulse in ein Diagramm eingezeichnet. Werden mehrfach Impulse mit exakt identischen Koordinaten (Pegel und Phasenlage) gemessen, verfärbt sich der jeweilige Punkt im Diagramm entsprechend der dargestellten Farbskala allmählich von grün nach rot.

Im Falle von TE-Aktivität bilden sich im Verlauf der Messung wolkenförmige Häufungen heraus, aus deren Form und Färbung Rückschlüsse auf die Art der TE gezogen werden (z.B. Korona-Entladung oder Oberflächenentladung) können. Dies ist in der Fachliteratur ausführlich beschrieben.



Beispiel: Nach 7 ms (innerhalb einer 20 ms Netzfrequenzperiode) wurde ein TE-Impuls mit einem Pegel von 40 dB μ V gemessen. Es wird ein grüner Punkt an dieser Position gezeichnet. Mit jedem weiteren Impuls, der genau diese Parameter trifft, wird die Farbe immer mehr Richtung rot verändert. Nachdem die in den Einstellungen unter **Maximale Quantität** definierte Anzahl von Impulsen auf dieser Position gemessen wurde, wird der Punkt in kräftigem Rot angezeigt (Ende der dargestellten Farb-Skala). Eine weitere Farb-Anpassung findet nicht statt. Man kann also annehmen, dass bei unendlich langer Messung irgendwann alle Punkte (zumindest innerhalb der Wolken) rot dargestellt werden.

Über das Papierkorb-Symbol kann der Bildschirm wieder gelöscht und erneut mit der Aufzeichnung begonnen werden.

Kamera-Bildschirm Dieser Bildschirm dient dazu, das aktuelle Messobjekt, den Station oder Schaltzellennamen oder irgendwelche sonstigen Besonderheiten zu fotografieren und das Bild gemeinsam mit den eigentlichen Messdaten im Messdatenordner abzulegen.



Wenn das zu- und abschaltbare grüne Kreuz (siehe Seite 50) in der Mitte des Bildschirms angezeigt wird, sollte dieses bei der Bildaufnahme möglichst genau auf die identifizierte Problemstelle oder eine sonstige für die Messung relevante Position gerichtet werden. Die grüne Markierung ist später auch in der Bilddatei sichtbar.

Die Schaltfläche  fungiert in diesem Bildschirm als Auslöser und dient nicht der Messdatenspeicherung.

4.5 TEV-Vergleichsmessung zwischen internem und externem Sensor

Zweck Da sich die TE-Impulse auf metallischen Oberflächen sehr gut ausbreiten, können im Nahbereich oft nur marginale Pegelunterschiede gemessen werden, was eine exakte Lokalisierung der Schwachstelle erschwert. Für genau diese Fälle, in denen das teilentladungsbehaftete Betriebsmittel nicht genau ausgemacht werden kann, bietet sich eine Vergleichsmessung zwischen internem und externem TEV-Sensor an (z.B. an zwei benachbarten Schaltschränken).

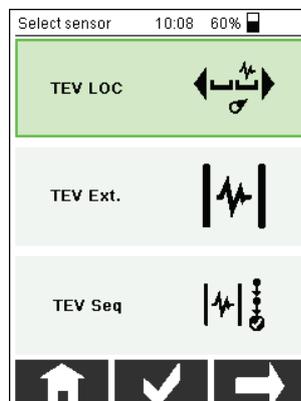
Obwohl während einer solchen Vergleichsmessung auch der TE-Pegel an beiden Sensoren gemessen und ausgegeben wird, spielt dieser bei der Lokalisierung der Schwachstelle nur eine untergeordnete Rolle. Wesentlich mehr Erkenntnisse bietet in diesem Fall die Laufzeit des Impulses von der Schwachstelle zum Sensor (die sogenannte „Time of Flight“). Diese gibt Aufschluss darüber, welcher der beiden Sensoren sich näher an der Schwachstelle befindet.

Vorgehensweise Gehen Sie wie folgt vor, um eine TEV-Vergleichsmessung durchzuführen:

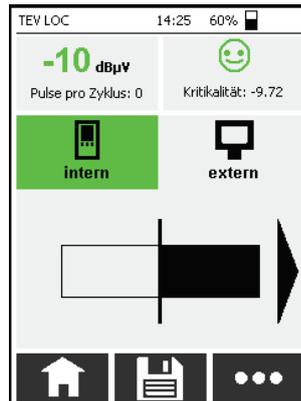
1. Schließen Sie den TEV-C900-PD an die Buchse **2** an.
2. Halten Sie die Stirnfläche des PD Scan und den TEV-C900-PD an die zwei zu vergleichenden Metalloberflächen.



3. Starten Sie die Betriebsart **TEV LOC**.



- Ermitteln Sie aus den Indikatoren im Messbildschirm, welcher der beiden Sensoren sich näher an der Quelle der Teilentladungen befindet.



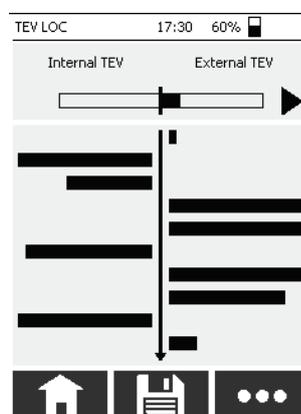
Der schwarze Balken schlägt in Richtung des Sensors aus, der sich näher an der Schwachstelle befindet. Im Beispiel befindet sich die Schwachstelle wesentlich näher am externen Sensor.



Eine Triggerung findet erst bei Messwerten oberhalb 10 dBµV statt. Bei geringeren Pegeln findet keine Richtungsanzeige statt.

Über die Schaltflächen **intern** und **extern** kann während der Messung zwischen der aktuellen Messwertanzeige der beiden Sensoren umgeschaltet werden.

- Ändern Sie gegebenenfalls die Position der Sensoren, um sich weiter an die Schwachstelle anzunähern. Wenn kaum noch ein Balkenausschlag wahrzunehmen ist, befindet sich die Schwachstelle mutmaßlich genau zwischen den beiden Sensoren.
- Über die Schaltfläche  können Sie zu einem zweiten Messbildschirm wechseln, welcher den Verlauf der letzten 10 Messungen darstellt.



Aus diesem Bildschirm können Sie sehr gut nachverfolgen, wie sich eine Neupositionierung der Sensoren auf die gemessenen Pegel auswirkt.

4.6 TEV-Messfolge

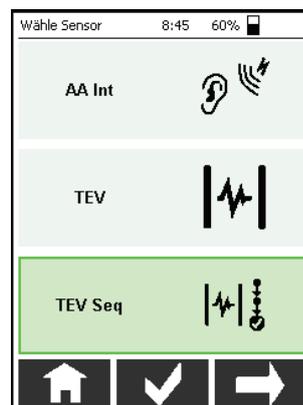
Zweck Der Zweck dieser Betriebsart ist es, schnell einen Überblick über mögliche Teilentladungen in einer Schaltanlage zu erhalten. Dazu werden mit dem internen TEV-Sensor in einer bestimmten Reihenfolge mehrere aufeinanderfolgende Messungen an verschiedenen Punkten der Schaltanlage durchgeführt. Anzahl und Reihenfolge der Messpunkte können in den Geräteeinstellungen festgelegt werden (siehe Seite 50).

Sollten während der Messfolge Auffälligkeiten festgestellt werden, empfiehlt es sich, individuelle TEV-Messungen vorzunehmen.

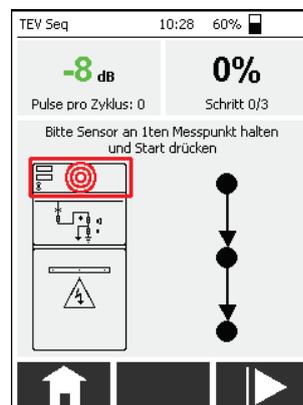
Aus den Daten einer TEV-Messfolge kann in MeggerBook Report Edition kein Bericht erstellt werden. Die Ergebnisse der TEV-Messfolge können aber als kommentierte Screenshots zu einem Bericht hinzugefügt werden.

Vorgehensweise Gehen Sie wie folgt vor, um eine Folge von Messungen an einem Schaltschrank durchzuführen:

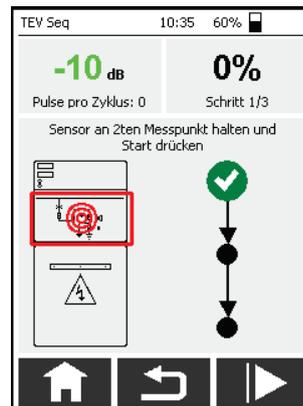
1. Starten Sie die Betriebsart **TEV Seq.**



Der erste Messpunkt wird angezeigt.



- Halten Sie die Stirnseite des PD Scan an den ersten Messpunkt und betätigen Sie . Die erste Messung beginnt. Nach Abschluss erscheint die Aufforderung zur nächsten Messung.



- Führen Sie entsprechend des jeweils angezeigten Messpunktes die weiteren Messungen durch. Über die Schaltfläche  können Sie im Bedarfsfall einen Messung zurückspringen und diese Messung wiederholen.
- Speichern Sie die Messungen mit .

4.7 Bewertung der Messergebnisse

Im oberen Bereich der Messbildschirme werden permanent die folgenden drei Messwerte angezeigt, die für eine Bewertung der TE-Aktivität herangezogen werden können:

Pegel (in dB bzw. dB μ V)

Der Signalpegel wird kontinuierlich gemessen und der angezeigte Wert sekundlich aktualisiert. Zur Anzeige kommt dabei jeweils der höchste während der letzten Sekunden gemessene Wert. Die Schriftfarbe des Pegelwertes richtet sich nach den in den Einstellungen hinterlegten Schwellwerten (siehe Seite 52).

Pulse pro Zyklus (PpC)

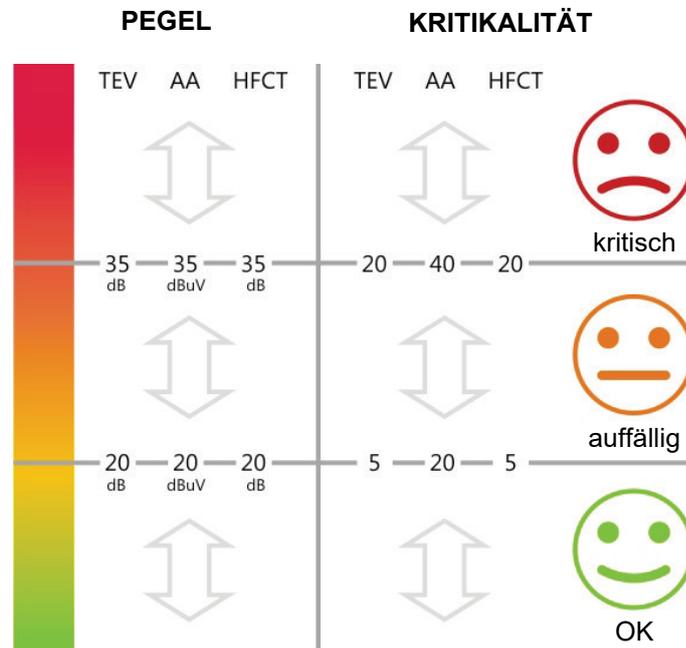
Der PpC-Wert beschreibt die Anzahl der während einer Netzfrequenzperiode (20 ms bzw. 16,67 ms) gemessenen Impulse. Die Bestimmung der als Puls bewerteten Signale erfolgt zweistufig. Nachdem mittels Hardware-Filter eine Rauschunterdrückung vorgenommen wurde, werden die Pulse, die nicht der Rauschunterdrückung zum Opfer gefallen sind, im Speicher durch einen Algorithmus erneut gefiltert und die verbliebene Anzahl für die Berechnung des PpC-Wertes herangezogen. Da sich dieser Vorgang bis zur erneuten Aktualisierung der Displayanzeige mehrfach wiederholt, können sich auch nicht ganzzahlige PpC-Werte ergeben.

Kritikalität

Der Wert für die Kritikalität kann zwischen 0 und 100 variieren, wobei 0 als absolut unkritisch zu betrachten ist und mit zunehmendem Kritikalitätswert mehr und mehr von einer TE-Schwachstelle im untersuchten Messobjekt auszugehen ist. Die Bestimmung der Kritikalität unterscheidet sich zwischen den akustischen Messungen und den TEV- / HFCT-Messungen.

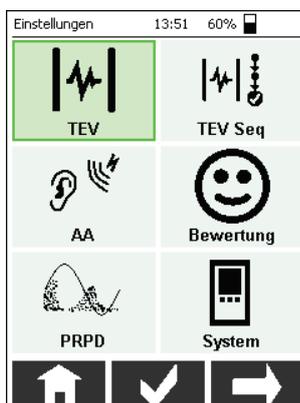
Als Grundlage für die Berechnung dienen der gemessene Pegel und der PpC-Wert. Im Verlauf der Berechnung wird der Pegel normiert und mit einem Gewichtungsfaktor bewertet, welcher auf Erfahrungswerten an unterschiedlichen Messobjekten basiert. Die internen Gewichtungsfaktoren sind entsprechend der verwendeten Sensoren angepasst und unterscheiden sich teilweise. Während bei akustischen Messungen die Messwerte miteinander addiert werden, findet bei TEV- und HFCT-Messungen eine Multiplikation der Werte statt.

Die gemessenen TE-Pegel und die errechneten Kritikalitäts-Werte werden direkt während der laufenden Messung einer automatischen Bewertung unterzogen und diese mittels Schriftfarbe und Smiley-Stimmung zum Ausdruck gebracht. Die Bewertung erfolgt anhand hinterlegter Schwellwerte, die in den Geräteeinstellungen jederzeit an die eigenen Einstufungen angepasst werden können (siehe Seite 52). Im Auslieferungszustand sind folgende **Richtwerte** spezifiziert:



5 Einstellungen

Das Einstellungsmenü kann vom Hauptmenü aus über den Menüpunkt  aufgerufen werden.



Neben den immer verfügbaren Menüs für die Bearbeitung der Geräteeinstellungen, der Bewertungskriterien und der PRPD-Diagrammeinstellungen können auch die Einstellung der jeweils verfügbaren Betriebsarten (abhängig vom angeschlossenen Sensor) vorgenommen werden.

5.1 Geräteeinstellungen

Geräteeinstellungen anpassen Über den Menüpunkt **System** gelangen sie zu den Geräteeinstellungen, in welchen die folgenden Anpassungen vorgenommen werden können:



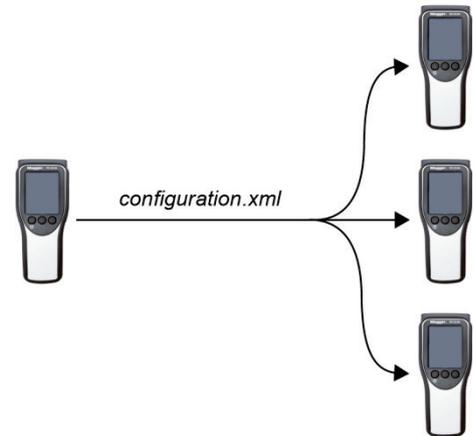
Einstellung	Beschreibung
Allgemein	
Sprache	Menüsprache
Datum	Datum
Uhrzeit	Uhrzeit
Automatisch Ausschalten	Zeit bis zur automatischen Abschaltung des Gerätes bei Untätigkeit (1 ... 60 Minuten)
Schemas	Einstellung des bevorzugten Farbschemas, der Bildschirmhelligkeit und der akustischen Benachrichtigungen
Werkszustand	Gerät auf Werkszustand zurücksetzen
Import/Export	Import / Export der Konfigurationsdatei und des Vergleichsdatensatzes (siehe Seite 47).
Netzfrequenz	Netzfrequenz im Einsatzgebiet (50 Hz oder 60 Hz)
Bluetooth koppeln	Kopplung eines Bluetooth-Kopfhörer (siehe Seite 49)
Service	Der Zugang zum Servicemenü ist passwortgeschützt und Servicemitarbeitern vorbehalten.

5.1.1 Import und Export von Konfigurations- und Vergleichsdaten

Allgemeine Hinweise Neben dem eigentlichen Messdatenexport (siehe Seite 55) gibt es noch zwei weitere Dateiformate, die importiert und exportiert und auf diese Weise zwischen verschiedenen Geräten ausgetauscht werden können:

Konfigurationsdatei

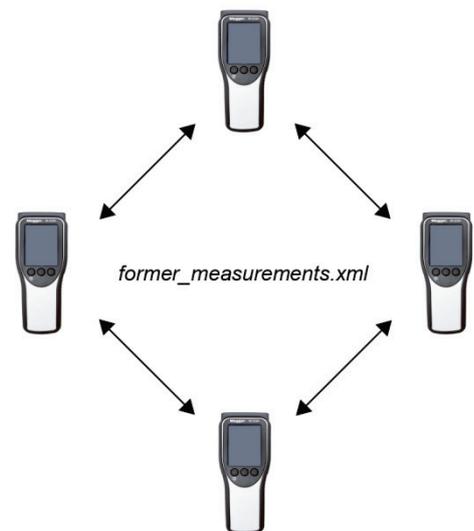
In dieser Datei sind alle veränderlichen Einstellungsparameter (wie die Bewertungsschwellwerte und die Betriebsarteneinstellungen) gespeichert. Die Datei kann auf andere Geräte übertragen werden, wodurch z.B. alle in einer Firma genutzten Geräte mit den gleichen Einstellungen versehen werden können.



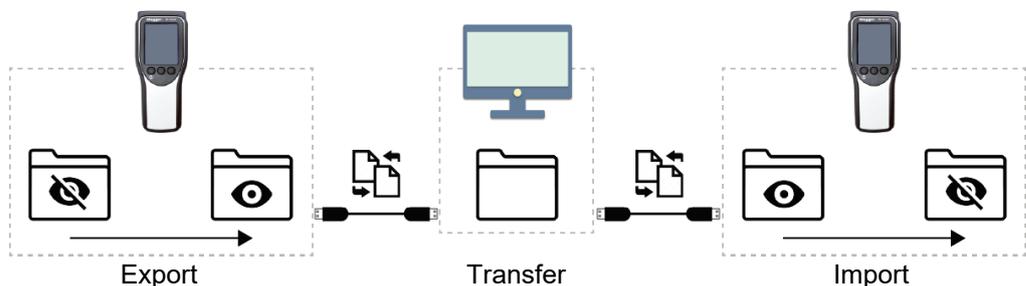
Vergleichsdatensatz

Diese Datei enthält zu jedem per QR-Code identifizierten Messobjekt elementare Messdaten der zuletzt vorgenommenen Messung. Diese werden dann bei der nächsten an diesem Messobjekt vorgenommenen Messung im Vergleichsbildschirm als Referenzwerte angezeigt.

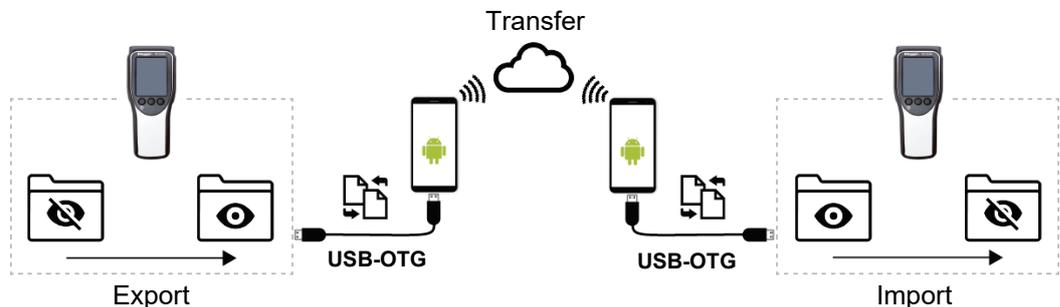
Durch den regelmäßigen Austausch dieser Datei zwischen allen verwendeten Geräten kann sichergestellt werden, dass der Vergleichsdatensatz auf jedem Gerät aktuell und vollständig ist.



Um ein versehentliches Löschen dieser wichtigen Dateien zu verhindern, liegen die eigentlich wirksamen Dateien in einem nicht sichtbaren Bereich des Speichers, auf welchen auch bei bestehender USB-Verbindung nicht zugegriffen werden kann. Aus diesem müssen sie für den Austausch mit anderen Geräten erst einmal in den sichtbaren Speicher „exportiert“ werden. Erst von diesem aus können die Dateien vom Gerät kopiert und auf einem anderen Gerät eingespielt werden, wo sie dann wiederum in den nicht sichtbaren Bereich des Speichers „importiert“ werden müssen, um wirksam zu werden.



Mit Hilfe eines USB-OTG-Adapters und eines geeigneten Android-Telefons können die Dateien auch per E-Mail-, Messaging- und Cloud-Diensten transferiert werden, ohne alle Geräte an einen Ort bringen zu müssen. Nach Anschluss des PD Scan an das Android-Telefon, kann mit einer geeigneten Dateiverwaltungs-App auf den sichtbaren Speicher zugegriffen und die gewünschte Datei geteilt oder verschickt werden.



Vorgehensweise Gehen Sie wie folgt vor, um die Konfigurationsdatei oder den Vergleichsdatensatz von einem auf ein anderes Gerät zu übertragen:

1. Schalten Sie das Gerät ein, von dem Sie eine Datei exportieren möchten.
2. Tippen Sie im Hauptmenü auf die Schaltfläche und öffnen Sie das Einstellungsmenü **System**.
3. Tippen Sie auf **Import/Export**.
4. Tippen Sie unter **Export** auf **Konfiguration** oder **Vorherige Messungen**, um die aktuell gültige Konfigurationsdatei bzw. den aktuell gültigen Vergleichsdatensatz in den sichtbaren Speicher zu exportieren.
5. Verbinden Sie das Gerät per USB mit einem PC oder Android-Telefon, um auf die eben exportierte Datei (*configuration.xml* oder *former_measurements.xml*) zugreifen zu können.
6. Kopieren Sie die Datei auf den PC bzw. senden Sie sie zu einem anderen Telefon oder einem Cloud-Speicherdienst.
7. Schalten Sie das Gerät ein, in das Sie die Datei importieren möchten.
8. Verbinden Sie das Gerät per USB mit einem PC oder Android-Telefon, mit dem Sie auf die exportierte Datei zugreifen können.
9. Kopieren Sie die Datei in den sichtbaren Speicher des Gerätes (Root-Verzeichnis).
10. Tippen Sie im Hauptmenü auf die Schaltfläche und öffnen Sie das Einstellungsmenü **System**.
11. Tippen Sie auf **Import/Export**.
12. Tippen Sie unter **Import** auf **Konfiguration** oder **Vorherige Messungen**, damit die Konfigurationsdatei für dieses Gerät wirksam wird bzw. der importierte Vergleichsdatensatz mit dem existierenden Vergleichsdatensatz abgeglichen wird.

Beim Abgleich der Vergleichsdatensätze wird der Datensatz eines Messobjektes nur dann überschrieben, wenn der importierte Datensatz aktueller ist oder für das Messobjekt in diesem Gerät noch kein Datensatz existiert.

5.1.2 Bluetooth-Kopfhörer koppeln

Bluetooth-Kopfhörer müssen vor der ersten Verwendung mit dem PD Scan einmalig gekoppelt werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Kopfhörer einschalten und Ladezustand überprüfen.
2. Stellen Sie sicher, dass am Kopfhörer sogenannte Pairing-Modus aktiviert ist. Der mitgelieferte Kopfhörer signalisiert dies mit einer abwechselnd rot-blau blinkenden LED.
3. Tippen Sie im Hauptmenü auf die Schaltfläche  und öffnen Sie das Einstellungsmenü **System**.
4. Tippen Sie auf die Schaltfläche **Bluetooth koppeln**.



Der PD Scan sucht jetzt nach Bluetooth-Geräten in der Umgebung.

5. Wählen Sie das gewünschte Bluetooth-Gerät aus. Der Kopfhörer wurde erfolgreich gekoppelt, wenn im Display die Meldung **Kopplung erfolgreich** erscheint und am oberen Rand das  angezeigt wird.



Nach erfolgreicher Erstkopplung muss der Kopfhörer zukünftig nur noch nach dem PD Scan eingeschaltet werden und sollte sich dann automatisch mit diesem verbinden. Das  Symbol erscheint allerdings erst, nachdem eine akustische Messung gestartet wurde.

5.2 Betriebsarten-Einstellungen

Je nach angeschlossenem Sensor bietet das Einstellungs-menü  verschiedene Untermenüs zur Konfiguration der aktuell verfügbaren Betriebsarten. Dabei können je nach Menü/Betriebsart die folgenden Parameter spezifiziert werden:

Parameter	Menü/ Betriebsart					Beschreibung
						
Frequenz			●			Frequenz bei welcher die akustische Messung durchgeführt wird (30kHz, 40kHz oder 80kHz)
Lautstärke			●			Kopfhörerlautstärke zwischen 1 ... 100%
TEV LEVEL default				●		Auswahl des Sensors, dessen Messwerte bei der Vergleichsmessung standardmäßig angezeigt werden (intern extern)
Anzahl Schritte					●	Anzahl der Messpunkte bei einer TEV-Messfolge (2 oder 3)
1te Position, 2te Position, 3te Position					●	Reihenfolge der Messpunkte am Schaltschrank während einer TEV-Messfolge (Oben, Mitte, Unten)
Diagramm – Histogramm	●	●	●	●		Aktiviert / deaktiviert den Histogramm-Bildschirm in der jeweiligen Betriebsart
Diagramm – Puls pro Zyklus	●	●	●			Aktiviert / deaktiviert den Puls pro Zyklus-Bildschirm in der jeweiligen Betriebsart
Diagramm – PRPD	●	●	●			Aktiviert / deaktiviert den PRPD-Bildschirm in der jeweiligen Betriebsart
Kamera	●	●	●			Aktiviert / deaktiviert die Kamera-Funktion in der jeweiligen Betriebsart (Ein, Aus, Marker). In der Einstellung Marker wird im Kamerabildschirm zusätzlich ein grünes Kreuz angezeigt, das mit in der Bilddatei gespeichert wird.

Neben der Möglichkeit, die einzelnen Messbildschirme für bestimmte Betriebsarten zu aktivieren / deaktivieren, kann in diesem Menü auch der Messbildschirm festgelegt werden, der direkt nach Betreten der Betriebsart angezeigt werden soll.

Dazu muss der entsprechende Eintrag im Einstellungsmenü für etwa 2 Sekunden angetippt werden. Im Anschluss wird dieser mit einem * gekennzeichnet und beim nächsten Start der Betriebsart standardmäßig als Einstiegsbildschirm erscheinen.

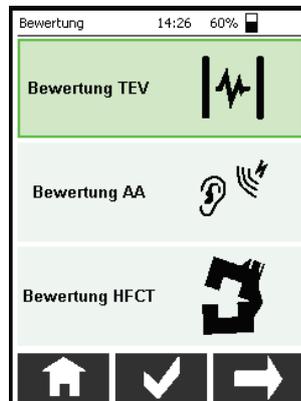
Diagramm - Histogramm	Ein
Diagramm - Pulse / Zyklus	Ein
Diagramm - PRPD *	Ein
Kamera	Ein

Durch erneutes langes Antippen, kann die Auswahl wieder rückgängig gemacht werden.

5.3 Anpassung der Bewertungsschwellwerte

Die voreingestellten Bewertungsschwellwerte können jederzeit an die eigenen hausinternen Vorgaben angepasst werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Tippen Sie im Hauptmenü auf die Schaltfläche  und öffnen Sie das Einstellungsmenü **Bewertung**.
2. Wählen Sie die Betriebsart, für die Sie die Bewertungsschwellwerte anpassen möchten.



3. Wählen Sie den Schwellwert, den Sie anpassen möchten.

Schwellwert	Beschreibung
ORANGE	dB-Wert, ab welchem der gemessene Pegel in oranger Schriftfarbe angezeigt wird.
ROT	dB-Wert, ab welchem der gemessene Pegel in roter Schriftfarbe angezeigt wird.
	Kritikalitäts-Wert, ab welchem ein neutrales Smiley angezeigt wird.
	Kritikalitäts-Wert, ab welchem ein trauriges Smiley angezeigt wird.

4. Tippen Sie auf  und geben Sie anschließend den zur Änderung der Schwellwerte erforderlichen Passcode **1234509876** ein.
5. Ändern Sie den Schwellwert und speichern Sie die neue Einstellung.

5.4 Anzeigeeinstellungen PRPD-Diagramm

Bei Bedarf können die Anzeigeeinstellungen des PRPD-Diagramms angepasst werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Tippen Sie im Hauptmenü auf die Schaltfläche  und öffnen Sie das Einstellungsmenü **PRPD**.
2. Passen Sie die Parameter an Ihre Vorstellungen an.



Parameter	Beschreibung
Schwellwert	Unterer Schwellwert der im Diagramm dargestellten Ladungspegel.
Max Quantität	<p>Dieser Wert definiert den oberen Grenzwert der Häufigkeitsskala.</p> <p>Wenn dieser Wert wie im untenstehenden Beispiel auf 50 eingestellt wurde, müssen insgesamt 50 Ladungsimpulse mit exakt der gleichen Amplitude und Phasenlage gemessen werden, bevor das rechte Ende der Farbskala erreicht ist.</p> <div data-bbox="922 1312 1225 1559" data-label="Figure"> </div> <p>Jeder weitere mit diesen Werten gemessene Impuls trägt nicht mehr zu einer Farbänderung bei.</p>
Max Niveau	<p>Dieser Wert legt den Maximalwert der Y-Achse fest und kann zwischen 40...100 dB eingestellt werden.</p> <p>In der Einstellung Auto startet die Messung mit einer Obergrenze von 40 dB und passt sich bei der Messung von höheren Pegeln im Bedarfsfall automatisch nach oben an.</p>

5.5 Systeminformationen

Die Systeminformationen können über den Menüpunkt  direkt vom Hauptbildschirm aus aufgerufen werden und halten die folgenden Daten bereit:

Parameter	Beschreibung
Seriennummer	Seriennummer des Gerätes (bitte im Servicefall mit angeben)
Software Version	Softwarestand des Gerätes.
Hardware Version	Informationen über den Hardwarestand des Gerätes. (bei Bedarf im Servicefall mit angeben)
Freier Speicher	Anzeige über den noch zur Verfügung stehenden internen Speicher. Die verbleibende Kapazität sollte regelmäßig überprüft werden, da bei vollem Speicher automatisch die ältesten im Speicher befindlichen Messdaten überschrieben werden!
Letzte Werksprüfung	Information zur letzten durchgeführten Werksprüfung des Gerätes. Hinweise zu den empfohlenen Überprüfungszyklen finden sich auf Seite 71.
Batteriespannung	Aktuelle Akkuspannung
Ladestrom	Aktueller Ladestrom

6 Verarbeitung der Messdaten

6.1 Messdaten auf ein mobiles Endgerät übertragen

6.1.1 Übertragung per USB-OTG-Adapter

Um aufgezeichnete Messdaten für eine genauere Bewertung schnell an eine andere Person versenden zu können, kann der PD Scan per USB-OTG-Adapter (nicht im Lieferumfang enthalten) an jedes kompatible Android-Telefon angeschlossen werden.



Anschließend können die im internen Speicher des PD Scan abgelegten Messdaten mit Hilfe einer geeigneten Android-Dateiverwaltungs-App bequem und schnell per E-Mail-, Messaging- oder Cloud-Dienst verteilt werden.

6.1.2 Übertragung per Massenspeichergeräte PD Scan-WMSD (optional)

Einführung Sollte eine Übertragung der Messdaten per USB-OTG-Adapter nicht möglich sein (z.B. bei iOS-basierten Endgeräten), kann das optional erhältliche Massenspeichergerät PD Scan-WMSD (im Folgenden nur noch WMSD genannt) als Datenschnittstelle zwischen dem PD Scan und WiFi-fähigen Endgeräten genutzt werden.

Es muss nur eine Drahtlos-Verbindung zum WLAN-Zugangspunkt des WMSD hergestellt werden, um auf die Messdaten eines angeschlossenen PD Scan zugreifen und diese schnell weiterversenden zu können.



Direkt nach Anschluss eines PD Scan an das WMSD erfolgt außerdem ein automatischer Download aller neuen Messdatensätze in den internen Speicher des WMSD. Dank dieser Funktion kann das Massenspeichergerät auch dazu genutzt werden, die Messdaten von mehreren im Einsatz befindlichen Messgeräten einzusammeln, ohne diese dazu erst ins Büro bringen zu müssen.

Da das WMSD den angeschlossenen PD Scan automatisch auflädt, kann es bei Bedarf auch als Powerbank fungieren.

Anschluss-, Anzeige- und Bedienelemente Das WMSD verfügt über die folgenden Anschluss-, Anzeige- und Bedienelemente:



Element	Beschreibung
10	Ein/Aus-Taster mit LEDs zur Signalisierung des Ladezustands. Durch kurze Betätigung wird das WMSD eingeschaltet. Zum Ausschalten ist der Taster für etwa 3 Sekunden zu drücken. <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;"> </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 2px;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: green; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: green; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: green; border-radius: 50%;"></div> </div> <div style="margin-left: 10px;">Der interne Akku hat noch eine sehr hohe Restkapazität.</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;"> </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 2px;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border-radius: 50%;"></div> </div> <div style="margin-left: 10px;">Die Restkapazität des internen Akkus liegt bei unter 25%. Sobald die letzte LED zu blinken beginnt (Restkapazität <10%), sollte das Gerät unbedingt aufgeladen werden.</div> </div>
11	USB-Port Typ-A zum Anschluss eines PD Scan.
12	LED zur Anzeige des Verbindungsstatus.
13	Micro-USB-Ladebuchse

6.1.2.1 Verbindung herstellen

WMSD einschalten Das Gerät kann durch kurzes Drücken des Ein-/Aus-Tasters **10** eingeschaltet werden. Die blinkenden LEDs auf der Frontblende signalisieren während des etwa 30 Sekunden andauernden Startvorgangs die verschiedenen Bootsequenzen. Zum Abschluss blinkt die blaue Status-LED **12** dreimal hintereinander für jeweils etwa eine Sekunde und signalisiert dadurch, dass der WLAN-Zugangspunkt jetzt verfügbar ist. Die rechts neben dem Ein-/Aus-Taster positionierten LEDs zeigen ab diesem Zeitpunkt die aktuelle Akku-Restkapazität an.

Bei Bedarf kann das WMSD unter Verwendung des mitgelieferten USB-Ladekabels und des zum Lieferumfang des PD Scan gehörenden Ladegerätes aufgeladen werden. Ein kompletter Ladevorgang dauert etwa 4 bis 5 Stunden. Die LED leuchtet während des Ladevorgangs permanent rot und erlischt, sobald der Akku voll aufgeladen wurde.

Eine Aufladung des Gerätes am USB-Port eines PCs oder Notebooks wird nicht empfohlen, da der über diese Anschlüsse bereitgestellte Ladestrom in den meisten Fällen zu niedrig ist.

PD Scan anschließen und einschalten Um Messdaten aus dem Speicher eines PD Scan auslesen zu können oder dessen internen Akku mit Hilfe des Massenspeichergerätes aufzuladen, muss über das mitgelieferte USB-Kabel eine Verbindung zwischen der USB-Buchse **9** des PD Scan und dem USB-Port **11** des WMSD hergestellt werden. Der Ladevorgang startet direkt nachdem der Anschluss hergestellt wurde und wird durch die Ladeanzeige **1** des PD Scan signalisiert.

Um auf die Daten des PD Scan zugreifen zu können, muss dieser durch kurzes Drücken des Ein-/Aus-Tasters **3** eingeschaltet werden. Im Unterschied zum normalen Einschaltvorgang verweilt die Software bei angeschlossenem Massenspeichergerät allerdings im Bootscreen. Die Status-LED **12** am WMSD sollte jetzt kurz aufleuchten und anschließend blau blinken, während im Hintergrund die automatische Übertragung aller neuen Messdatensätze in den Speicher des Massenspeichergerätes stattfindet. Nach Abschluss der Übertragung leuchtet die blaue LED permanent und die USB-Verbindung kann wieder getrennt werden, wenn sie nur zum Zweck der automatischen Datenübertragung hergestellt wurde.

Auf Benutzeroberfläche des WMSD zugreifen Um die Messdaten aus dem internen Speicher des WMSD oder des angeschlossenen PD Scan herunterladen zu können, muss mittels eines Web-Browsers auf die Benutzeroberfläche des Massenspeichergerätes zugegriffen werden. Voraussetzung dafür ist, dass das für den Download der Daten vorgesehene Gerät WiFi-fähig ist.

Gehen Sie wie folgt vor, um sich mit dem WMSD zu verbinden und auf die Benutzeroberfläche zuzugreifen:

1. Stellen Sie sicher, dass das WMSD eingeschaltet und das WLAN-Modul Ihres Endgerätes aktiviert ist.
2. Suchen Sie in den WLAN-Einstellungen Ihres Endgerätes nach einem Zugangspunkt, dessen SSID mit **PDSCAN-WMSD-ID** beginnt (die vollständige SSID finden sie auf dem Typschild des WMSD).
3. Verbinden Sie sich zu diesem Zugangspunkt und geben Sie das auf dem Typschild des WMSD vermerkte Passwort ein.
4. Sollte Ihr Endgerät über eine Kamera und eine Anwendung zum Scannen von QR-Codes verfügen, können Sie jetzt den QR-Code auf der Rückseite des WMSD scannen und anschließend dem dabei ausgelesenen Link folgen. Daraufhin öffnet sich die Benutzeroberfläche im Standardbrowser.

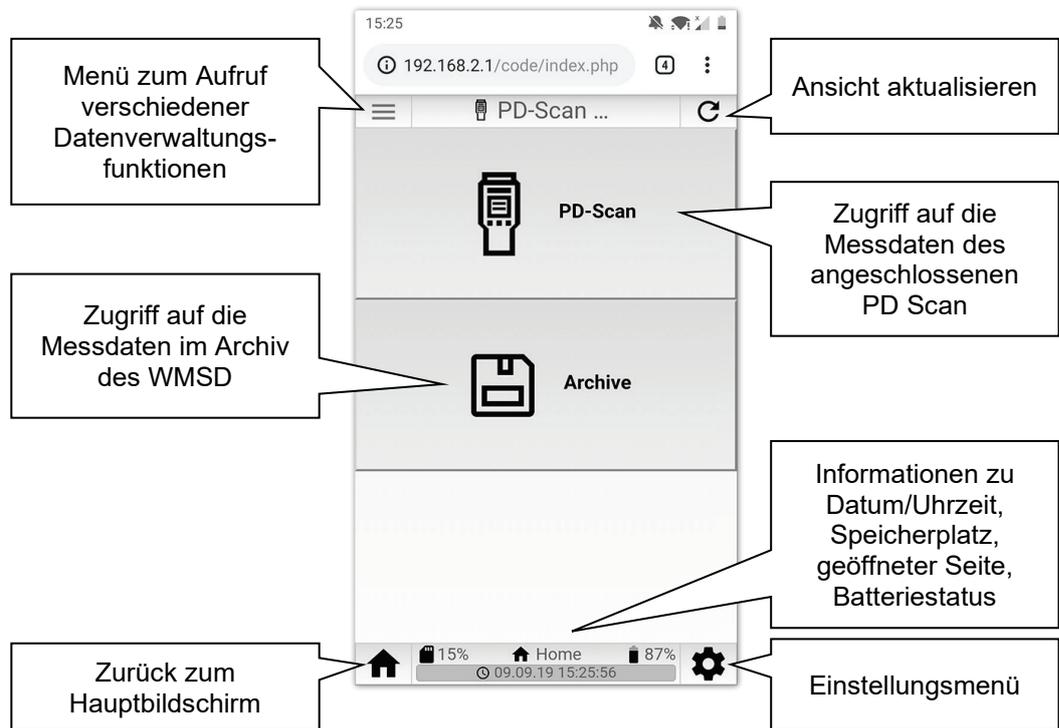
Bei Endgeräten ohne Kamera oder QR-Scanner müssen Sie den gewünschten Browser manuell öffnen und in die Adresszeile die URL **<http://192.168.2.1/index.html>** eingeben. Daraufhin sollte sich die Benutzeroberfläche öffnen.



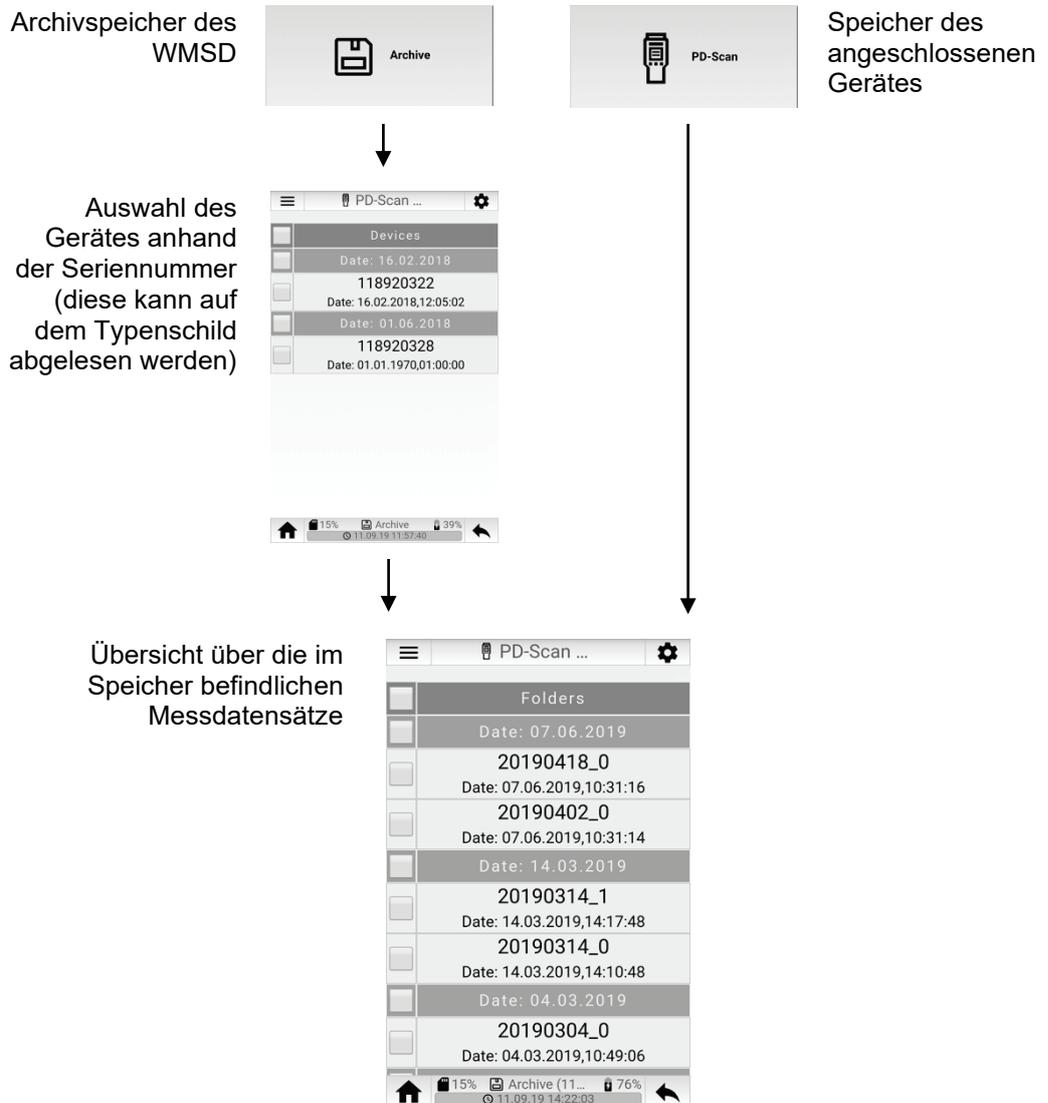
Wenn die Benutzeroberfläche trotz bestehender WLAN-Verbindung nicht geladen werden kann, sollten andere bestehende Netzwerkverbindungen (z.B. LAN, mobile Daten) deaktiviert werden. Es besteht sonst die Gefahr, dass der Browser nicht die WLAN-Verbindung für den Zugriff auf die URL nutzt.

6.1.2.2 Messdaten und Einstellungen über die Benutzeroberfläche verwalten

Hauptbildschirm Beim Erstaufwurf der Benutzeroberfläche im Browser erscheint immer der Hauptbildschirm, der in folgende Elemente unterteilt ist:



Gewünschte Messdaten markieren Um die gewünschten Messdaten zur Weiterverarbeitung auswählen zu können, muss als erstes im Hauptbildschirm die Auswahl getroffen werden, in welchem Speicher sich die Dateien befinden:

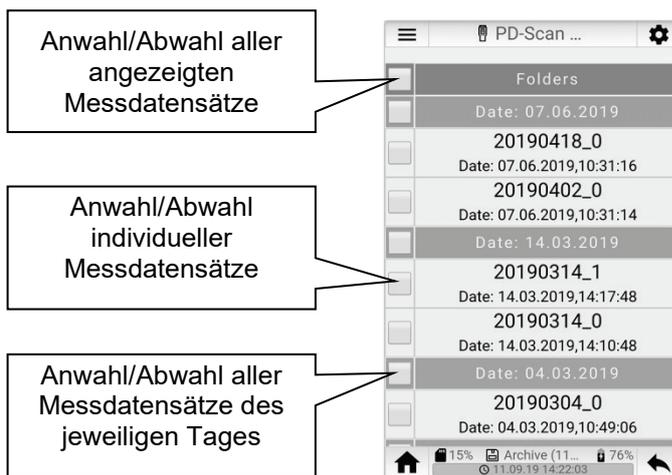


Prinzipiell befinden sich alle Messdaten, die im Speicher des angeschlossenen PD Scan liegen, nach Abschluss der automatischen Datenübertragung auch in der Archivdatenbank. Im Normalfall lassen sich die Messdaten des angeschlossenen Gerätes aber schneller direkt in dessen Speicher auffinden, da dieser meist weniger Datensätze enthält und die oben dargestellte Vorauswahl des Gerätes entfällt.

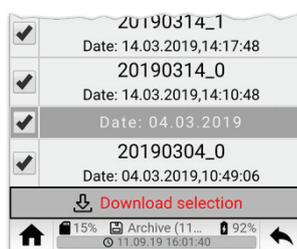
Über das Menü am oberen linken Rand des Bildschirms können verschiedene Funktionen zur Sortierung / Filterung der Datensätze aufgerufen werden:

Menüpunkt	Funktion
	Messdatensätze chronologisch sortieren. Bei erneutem Aufruf des Menüpunktes wird die Sortierung umgekehrt.
	Messdatensätze alphabetisch sortieren. Bei erneutem Aufruf des Menüpunktes wird die Sortierung umgekehrt.
	Nach Betätigung dieses Menüpunkts wird ein Such-Textfeld am oberen Rand des Bildschirms eingeblendet. Durch Eingabe eines Suchbegriffes kann die Auswahl an Datensätzen in Echtzeit auf die Datensätze eingeschränkt werden, deren Ordnernamen den Suchbegriff enthält.

Nachdem die gewünschten Messdatensätze gefunden wurden, können sie über die vorangestellte Checkbox markiert werden:



Markierte Messdaten herunterladen Sobald mindestens ein Messdatensatz markiert wurde, wird am unteren Rand des Bildschirms eine Schaltfläche zum Download der Daten angeboten.



Nach Betätigung der Schaltfläche, werden die markierten Datensätze zu einem Zip-Archiv zusammengefasst und anschließend auf das genutzte Endgerät heruntergeladen. Der Dateiname setzt sich aus der Bezeichnung „archive“ und dem aktuellen Unix-Zeitstempel zusammen (z.B. *archive_1568270193.zip*).

Das Archiv wird im Download-Verzeichnis des genutzten Endgeräts gespeichert und kann von dort aus direkt weiterverarbeitet und verschickt werden.

Markierte Messdaten löschen Um nicht mehr benötigte Datensätze aus dem Speicher des PD Scan oder des WMSD zu entfernen, können die markierten Einträge bei Bedarf auch gelöscht werden. Dazu muss über das Menü am oberen linken Rand des Bildschirms der Menüpunkt  aufgerufen werden.

Einstellungsmenü Über den Menüpunkt  kann jederzeit das Einstellungsmenü des WMSD aufgerufen werden, das Zugriff auf die folgenden Funktionen und Informationen bietet:

Menüpunkt	Funktion
	Informationen zu Hardware, Software, Speicherauslastung, Batteriestatus und Systemzeit des WMSD.
	Über diesen Menüpunkt kann die USB-Verbindung zum PD Scan sicher getrennt werden.
	Über diesen Menüpunkt können Region und Zeitzone des WMSD angepasst werden.
	Firmware-Update Um ein Firmware-Update starten zu können, muss ein USB-Stick mit den Firmware-Dateien in den USB-Port des WMSD  eingesteckt sein. Die aktuelle Version der Firmware kann von der Megger-Webseite (Rubrik „Software & Firmware“) heruntergeladen werden.
	Zugriff auf dieses Bedienhandbuch.
	Über diesen Menüpunkt kann das WMSD heruntergefahren werden.

6.2 Messdaten auf PC übertragen

Um die Messdaten auf einen Windows-PC zu übertragen, muss der PD Scan in eingeschaltetem Zustand über die USB-Schnittstelle an einen PC angeschlossen werden.

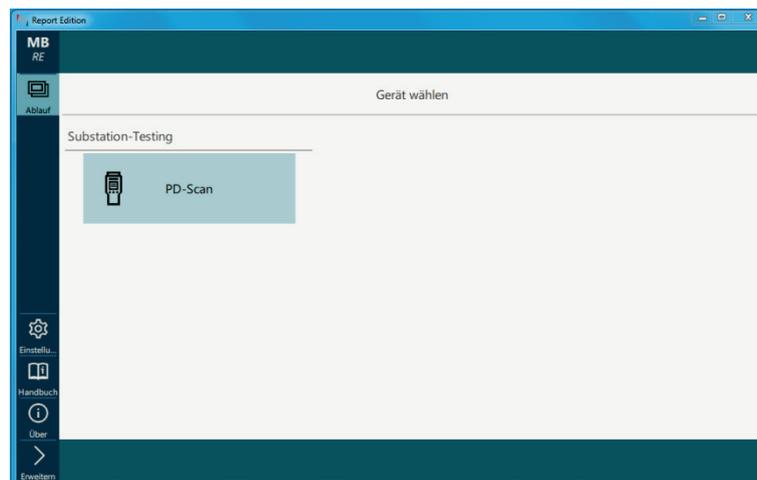
Der PD Scan sollte daraufhin als Datenträger erkannt und als Laufwerk eingebunden werden. Die Messdatenordner mit den Messdaten (*.data und *.xml) und den hinterlegten Fotos befinden sich im Verzeichnis App und können nun problemlos auf den PC kopiert und archiviert oder direkt in die MeggerBook Reporting Edition eingelesen werden (siehe nächster Abschnitt).

6.3 Bericht erstellen

Die an einem Messobjekt aufgezeichneten Messdaten können mit der auf dem mitgelieferten USB-Stick bereitgestellten Software MeggerBook Report Edition zu einem Bericht zusammengefasst und ausgedruckt werden. Die aktuelle Version der Software kann jederzeit von der Megger-Webseite (Rubrik „Software & Firmware“) heruntergeladen werden.

Gehen Sie wie folgt vor, um einen Bericht zu erstellen:

1. Wenn nicht schon geschehen, installieren Sie die Software auf einem Rechner mit Windows 7 oder neuer.
2. Starten Sie die Software.



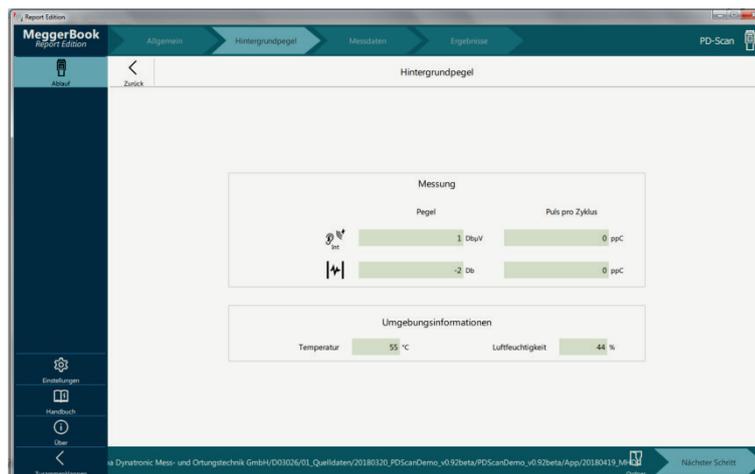
3. Klicken Sie auf die Kachel **PD-Scan**. Die folgende Eingabemaske erscheint:

In diesem Menü können allgemeine Informationen zur Station, zur Messung selbst und eine aus den Messergebnissen abgeleitete Handlungsempfehlung eingetragen werden.

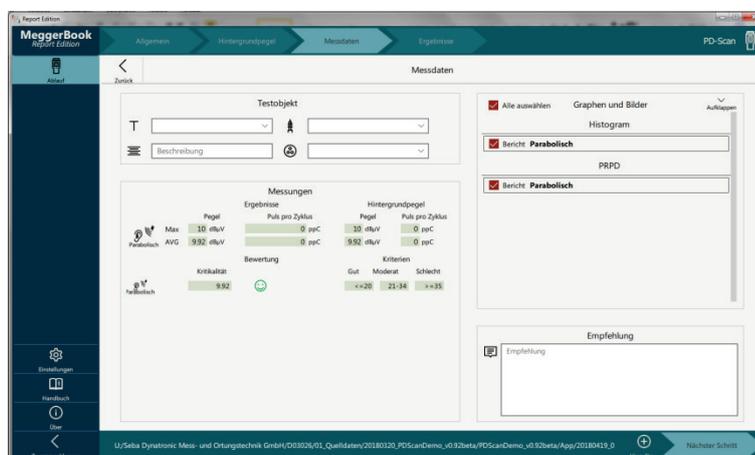
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Nächster Schritt**.

5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Wähle Hintergrundpegel**.
6. Navigieren Sie im Windows-Explorer zu dem Verzeichnis, das die Messdaten enthält. Dies kann entweder ein beliebiger Messdaten-Archivordner auf der Festplatte oder auch der interne Speicher des per USB-Kabel angeschlossenen PD Scan sein. Wenn Sie die Messdaten direkt vom PD Scan einlesen, müssen Sie zuerst das Verzeichnis *App* öffnen, in welchem sich dann alle angelegten Messdatenordner befinden.

Die Messdaten werden angezeigt.



7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Nächster Schritt** und anschließend auf **Wähle Messdaten**.
8. Wählen das Verzeichnis mit den am Messobjekt aufgezeichneten Messdaten aus. Die Messdaten werden angezeigt.

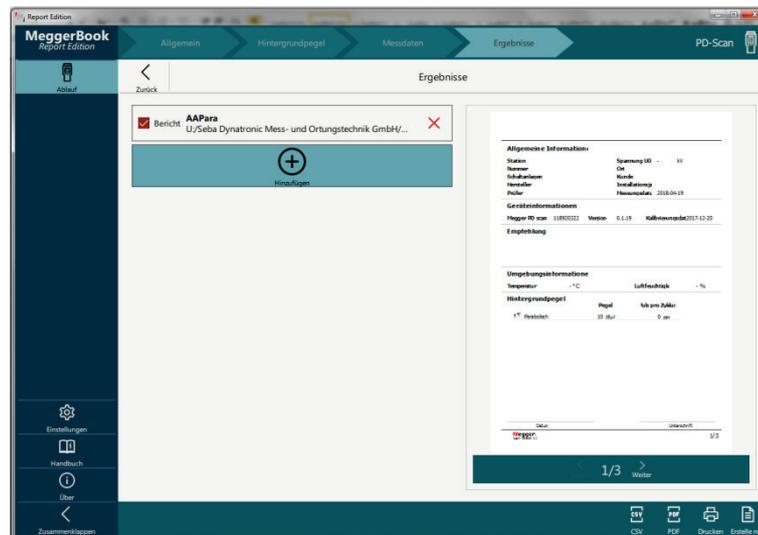


In die Eingabefelder auf der linken Bildschirmseite sind die Informationen zum Messobjekt einzutragen.

Auf der rechten Seite des Bildschirms kann ausgewählt werden, welche Messungen und Diagramme im Bericht erscheinen sollen und zu jedem Eintrag bei Bedarf ein Kommentar hinzugefügt werden.

Über die Schaltfläche \oplus in der Fußzeile können relevante Bilder zum Bericht hinzugefügt werden (z.B. die identifizierte Schwachstelle).

9. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Nächster Schritt**. Die Vorschau auf den Bericht wird angezeigt.



Sollten zum gleichen Messobjekt weitere für den Bericht relevante Messdatenordner existieren, können diese über die Schaltfläche \oplus zum Bericht hinzugefügt werden. Bei mehreren Messdatenordnern kann die Reihenfolge, in welcher diese im Bericht erscheinen, per Drag-&-Drop geändert werden.

Über die Schaltfläche \leftarrow gelangt man bei Bedarf jederzeit zurück zum letzten Schritt, um Anpassungen am Inhalt des Berichts vorzunehmen.

Nachdem die Vorschau auf der rechten Bildschirmseite den eigenen Vorstellungen entspricht, kann der Bericht über die Schaltflächen am rechten unteren Bildschirmrand gedruckt, als PDF-Datei gespeichert oder als CSV-Datei exportiert werden.

7 Verwendung der Demonstrator-Box

Einführung Mit Hilfe der optionalen Demonstrator-Box können alle Funktionalitäten des Gerätes getestet und vorgeführt werden. Dank der Einstellbarkeit von Impuls-Pegel und -Häufigkeit lassen sich verschiedenste Messszenarien simulieren, weshalb sich die Demonstrator-Box hervorragend für interne Produktschulungen eignet.

Demonstrator-Box in Betrieb nehmen Die Box kann durch einen kurzen Druck auf die Taste  ein- und auch wieder ausgeschaltet werden. Die rot leuchtende LED auf der Taste signalisiert Betriebsbereitschaft. Sollte die LED nicht aufleuchten, deutet dies auf schwache Batterien hin. In diesem Fall sind die 4 Mignon AA Batterien im Batteriefach an der Unterseite der Box zu ersetzen.

Dank der an der Unterseite angebrachten Magneten kann die Box zu Demonstrationszwecken bequem an einer metallischen Oberfläche (z.B. einer Schaltanlage) angebracht werden.



Die Box nimmt direkt nach dem Einschalten den Betrieb auf und generiert teilentladungsähnliche Impulse. Pegel und Häufigkeit der Impulse, sowie die Art der Auskopplung richten sich dabei nach den aktuellen Einstellungen, die mit Hilfe der Tasten auf der Frontplatte wie folgt angepasst werden können:

Taste	Einstellung
	<p>Auswahl der Betriebsart</p> <p>Durch wiederholte Betätigung dieser Taste werden nacheinander die verfügbaren Betriebsarten angewählt. Die jeweils aktive Betriebsart wird durch eine leuchtende LED signalisiert. Die ausgewählte Betriebsart bestimmt auch direkt die Art der Signalauskopplung (siehe nächste Seite).</p>
	<p>Anpassung des Impulspegels</p> <p>Durch wiederholte Betätigung dieser Taste werden nacheinander die verfügbaren Einstellungen angewählt. Die jeweils aktive Einstellung wird durch eine leuchtende LED oberhalb der Taste angezeigt. Folgende Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung:</p> <p>Low Niedrige Pegel, die bei den werksseitig voreingestellten Schwellwerten unauffällige Messwerte hervorrufen sollten (grün)</p> <p>Moderate Moderate Pegel, die bei den werksseitig voreingestellten Schwellwerten leicht auffällige Messwerte hervorrufen sollten (gelb)</p> <p>High Hohe Pegel, die bei den werksseitig voreingestellten Schwellwerten kritische Messwerte hervorrufen sollten (rot)</p> <p>Random Sekündlich wechselnde Pegel</p>

Taste	Einstellung
PpC	<p>Anpassung der Impulsanzahl pro Netzfrequenzperiode (Puls pro Zyklus)</p> <p>Durch wiederholte Betätigung dieser Taste werden nacheinander die verfügbaren Einstellungen angewählt. Die jeweils aktive Einstellung wird durch eine leuchtende LED oberhalb der Taste angezeigt. Folgende Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung:</p> <p>Low 2 Impulse in 20 ms</p> <p>Moderate 8 Impulse in 20 ms</p> <p>High 20 Impulse in 20 ms</p> <p>Random Sekündlicher Wechsel zwischen 0 und 50 Impulsen in 20 ms</p>

Messungen durchführen In Abhängigkeit von der gewählten Betriebsart, ist bei Messungen an der Demonstrator-Box wie folgt vorzugehen:

Betriebsart (an Demo-Box und PD Scan einzustellen!)	Vorgehensweise
	<p>Bei der akustischen Messung sind die Pegel so abgestimmt, dass mit dem PD Scan und dem flexiblen Sensor in etwa 50 cm Entfernung die erwarteten Werte gemessen werden, während der Abstand beim empfindlicheren Parabol-Akustiksensoren ca. 5 m betragen sollte.</p> <div style="text-align: center;"> <p>ca. 5 m</p> <p>ca. 0,5 m</p> </div> <p>Bei akustischen Messungen an der Demo-Box ist die Frequenz zwingen auf 40 kHz einzustellen (siehe Seite 50)!</p>

Betriebsart (an Demo-Box und PD Scan einzustellen!)	Vorgehensweise
	<p>Im HFCT-Modus muss der mitgelieferte HFCT-Sensor um den Tragegriff der Demonstrator-Box gelegt werden, um die generierten Impulse messen zu können.</p> 
	<p>Im TEV-Modus muss die Stirnfläche des PD Scan gegen die mit TEV 1 gekennzeichnete Kontaktfläche gehalten werden, um die generierten Impulse messen zu können.</p> 
	<p>Bei der Laufzeit-basierten Vergleichsmessung ist die Stirnfläche des PD Scan gegen die Kontaktfläche TEV 1 und der externe TEV-Sensor gegen die Kontaktfläche TEV 2 zu halten.</p>  <p>Da erst bei 10 dB ein Balkenausschlag erfolgt, ist in dieser Betriebsart über die Taste Lev die Einstellung High zu wählen!</p> <p>Durch wechselseitiges Lösen der Sensoren von der Kontaktfläche kann die Entfernungsabhängigkeit der Laufzeit („Time of Flight“ demonstriert werden.</p>

8 **Wartung und Pflege**

Akku aufladen Um den PD Scan aufzuladen, schließen Sie das Gerät an das allgemeine Stromnetz an. Verwenden Sie stets das mitgelieferte Ladegerät, welches Sie mittels des mitgelieferten USB-Kabels mit der USB-Schnittstelle **9** des Gerätes verbinden.

Das Gerät wird auch aufgeladen, wenn es per USB-Kabel mit einem PC, einem handelsüblichen USB Ladegerät oder Kfz-USB-Ladeadapter verbunden ist. Die Ladezeit kann sich der Leistung entsprechend verlängern.

Ein vollständiger Ladezyklus dauert maximal 3 Stunden. Während des Ladevorgangs leuchtet die Ladekontrollleuchte **1** rot. Der Akku ist voll wiederaufgeladen, sobald die Ladekontrollleuchte erlischt.

	<p>HINWEIS</p> <p>Um Schäden zu vermeiden, beachten Sie beim Aufladen bitte die folgenden Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie vorzugsweise das mitgelieferte Ladegerät. • Die Umgebungstemperatur sollte zwischen 10°C und 35°C liegen. • Bei Problemen mit dem Akku des Gerätes wenden Sie sich an Ihren Vertriebs- oder Service-Partner bei Megger. Öffnen Sie das Gerät auf keinen Fall selbst.
---	--

Wenn das Gerät über einen längeren Zeitraum nicht verwendet wird, sollte es in staubfreier und trockener Umgebung gelagert werden.

Bei längerem Nichtgebrauch sollte der Akku etwa einmal im Jahr aufgeladen werden.

Reparatur und Wartung Reparaturen und Wartungsarbeiten dürfen nur durch Megger selbst oder autorisierte Service-Partner und unter Verwendung von Originalersatzteilen durchgeführt werden. Megger bietet seinen Kunden auch Vorort-Service. Bitte kontaktieren sie bei Bedarf das für sie zuständigen Servicecenter.

Um die hohe Messgenauigkeit auch über einen langen Zeitraum hinweg gewährleisten zu können, sollte das Gerät in regelmäßigen Abständen (ein zweijähriger Zyklus wird empfohlen) beim Hersteller oder einem autorisierten Service- und Kalibrierungszentrum überprüft und ggf. justiert werden.

Display pflegen Das Display darf nicht mit scharfen Reinigungsmitteln wie z.B. Lösungsmittel oder Benzin gereinigt werden.

Stattdessen sollte handwarmes Wasser mit etwas Geschirrspülmittel versetzt und mit Hilfe eines Mikrofasertuches auf das Display aufgetragen werden.

Firmware aktualisieren Um die Firmware des PD Scan zu aktualisieren, benötigen Sie die Software PDSCANUBL, die sich auf dem mitgelieferten USB-Stick befindet. Die aktuelle Version der Firmware kann jederzeit von der PD Scan-Webseite (Rubrik „Software & Firmware“) heruntergeladen werden. Gehen Sie zur Aktualisierung wie folgt vor:

1. Stellen Sie sicher, dass keine USB-Verbindung besteht und schalten Sie den PD Scan aus.
2. Drücken und halten Sie die mittlere Taste.



3. Drücken sie zusätzlich auf die linke Taste.



4. Lassen sie die linke Taste nach wenigen Augenblicken wieder los.



5. Lassen Sie auch die mittlere Taste wieder los. Im Display sollte nach wenigen Sekunden die Meldung **Bootloader** erscheinen.
6. Starten Sie das Software PDSCANUBL auf Ihrem PC, indem Sie doppelt auf die *pdscanubl.exe* klicken.
7. Verbinden Sie den PD Scan **erst jetzt** per mitgeliefertem USB-Kabel mit dem PC.
8. Klicken Sie in der Software PDSCANUBL auf **Connect**. Kurz darauf sollte die Meldung **Device connected** erscheinen. Andernfall bitte die Prozedur von begin an wiederholen und darauf achten, dass nach dem Start die Meldung **Bootloader** im Display erscheint.
9. Klicken Sie in der Software PDSCANUBL auf **Load Hex File** und wählen Sie die Firmware-Datei aus.
10. Klicken Sie in der Software PDSCANUBL auf **Program** und warten Sie bis die Firmware übertragen wurde. Die Installation ist abgeschlossen. Das USB-Kabel kann entfernt und der PD Scan neu gestartet werden.

9 Problembhebung

Selbstständige Entstörung Bei auftretenden Problemen können diese unter Umständen mit Hilfe der folgenden Tabelle diagnostiziert und behoben werden:

Problem / Fehlermeldung	Mögliche Ursache / Abhilfe
<p>Die Software stürzt ab und das Gerät reagiert nicht mehr auf Bedienhandlungen.</p>	<p>Nehmen Sie einen harten Reset vor, indem Sie für einige Sekunden die linke und die rechte Taste gleichzeitig drücken.</p> 
<ul style="list-style-type: none"> • Die Funktionsprüfung mit dem Funktionsprüfer FC 1 schlägt fehl. • Die LED des Funktionsprüfers FC 1 leuchtet trotz Betätigung des Tasters nicht. 	<p>Schwache / leere Batterie</p> <p>Öffnen Sie den Funktionsprüfer, indem Sie die Kreuzschlitzschraube an der Rückseite lösen und tauschen Sie die Lithium-Knopfzelle vom Typ CR1216 aus.</p>



Tento symbol indikuje, že výrobek nesoucí takovéto označení nelze likvidovat společně s běžným domovním odpadem. Jelikož se jedná o produkt obchodovaný mezi podnikatelskými subjekty (B2B), nelze jej likvidovat ani ve veřejných sběrných dvorech. Pokud se potřebujete tohoto výrobku zbavit, obraťte se na organizaci specializující se na likvidaci starých elektrických spotřebičů v blízkosti svého působiště.



Dit symbool duidt aan dat het product met dit symbool niet verwijderd mag worden als gewoon huishoudelijk afval. Dit is een product voor industrieel gebruik, wat betekent dat het ook niet afgeleverd mag worden aan afvalcentra voor huishoudelijk afval. Als u dit product wilt verwijderen, gelieve dit op de juiste manier te doen en het naar een nabij gelegen organisatie te brengen gespecialiseerd in de verwijdering van oud elektrisch materiaal.



This symbol indicates that the product which is marked in this way should not be disposed of as normal household waste. As it is a B2B product, it may also not be disposed of at civic disposal centres. If you wish to dispose of this product, please do so properly by taking it to an organisation specialising in the disposal of old electrical equipment near you.



Този знак означава, че продуктът, обозначен по този начин, не трябва да се изхвърля като битов отпадък. Тъй като е B2B продукт, не бива да се изхвърля и в градски пунктове за отпадъци. Ако желаете да изхвърлите продукта, го занесете в пункт, специализиран в изхвърлянето на старо електрическо оборудване.



Dette symbol viser, at det produkt, der er markeret på denne måde, ikke må kasseres som almindeligt husholdningsaffald. Eftersom det er et B2B produkt, må det heller ikke bortskaffes på offentlige genbrugsstationer. Skal dette produkt kasseres, skal det gøres ordentligt ved at bringe det til en nærliggende organisation, der er specialiseret i at bortskaffe gammelt el-udstyr.



Sellese sümboliga tähistatud toodet ei tohi käidelda tavalise olmejäätmena. Kuna tegemist on B2B-klassi kuuluva tootega, siis ei tohi seda viia kohalikku jäätmeäitluspunkti. Kui soovite selle toote ära visata, siis viige see lähimasse vanade elektriseadmete käitlemisele spetsialiseerunud ettevõttesse.



Tällä merkinnällä ilmoitetaan, että kyseisellä merkinnällä varustettua tuotetta ei saa hävittää tavallisen kotitalousjätteen seassa. Koska kyseessä on yritysten välisen kaupan tuote, sitä ei saa myöskään viedä kuluttajien käyttöön tarkoitettuihin keräyspisteisiin. Jos haluatte hävittää tämän tuotteen, ottakaa yhteys lähimpään vanhojen sähkölaitteiden hävittämiseen erikoistuneeseen organisaatioon.



Ce symbole indique que le produit sur lequel il figure ne peut pas être éliminé comme un déchet ménager ordinaire. Comme il s'agit d'un produit B2B, il ne peut pas non plus être déposé dans une déchetterie municipale. Pour éliminer ce produit, amenez-le à l'organisation spécialisée dans l'élimination d'anciens équipements électriques la plus proche de chez vous.



Cuireann an siombail seo in iúl nár cheart an táirgeadh atá marcáilte sa tslí seo a dhiúscairt sa chóras fuoil teaghlaigh. Os rud é gur táirgeadh ghnó le gnó (B2B) é, ní féidir é a dhiúscairt ach oiread in ionaid dhiúscairthe phobail. Más mian leat an táirgeadh seo a dhiúscairt, déan é a thógáil ag eagraíocht gar duit a sainfheidhmíonn i ndiúscairt sean-fhearas leictirigh.



Dieses Symbol zeigt an, dass das damit gekennzeichnete Produkt nicht als normaler Haushaltsabfall entsorgt werden soll. Da es sich um ein B2B-Gerät handelt, darf es auch nicht bei kommunalen Wertstoffhöfen abgegeben werden. Wenn Sie dieses Gerät entsorgen möchten, bringen Sie es bitte sachgemäß zu einem Entsorger für Elektroaltgeräte in Ihrer Nähe.



Αυτό το σύμβολο υποδεικνύει ότι το προϊόν που φέρει τη σήμανση αυτή δεν πρέπει να απορρίπτεται μαζί με τα οικιακά απορρίματα. Καθώς πρόκειται για προϊόν B2B, δεν πρέπει να απορρίπτεται σε δημοτικά σημεία απόρριψης. Εάν θέλετε να απορρίψετε το προϊόν αυτό, παρακαλούμε όπως να το παραδώσετε σε μία υπηρεσία συλλογής ηλεκτρικού εξοπλισμού της περιοχής σας.



Ez a jelzés azt jelenti, hogy az ilyen jelzéssel ellátott terméket tilos a háztartási hulladékokkal együtt kidobni. Mivel ez vállalati felhasználású termék, tilos a lakosság számára fenntartott hulladékgyűjtőbe dobni. Ha a terméket ki szeretné dobni, akkor vigye azt el a lakóhelyéhez közel működő, elhasznált elektromos berendezések begyűjtésével foglalkozó hulladékkezelő központhoz.



Questo simbolo indica che il prodotto non deve essere smaltito come un normale rifiuto domestico. In quanto prodotto B2B, può anche non essere smaltito in centri di smaltimento cittadino. Se si desidera smaltire il prodotto, consegnarlo a un organismo specializzato in smaltimento di apparecchiature elettriche vecchie.



Št zíme noráda, ka izstrādājumu, uz kura tā atrodas, nedrīkst izmest kopā ar parastiem mājaiemniecības atkritumiem. Tā kā tas ir izstrādājums, ko cits citam pārdod un lieto tikai uzņēmumi, tad to nedrīkst arī izmest atkritumos tādās izgāztuvēs un atkritumu savāktuvēs, kas paredzētas vietējiem iedzīvotājiem. Ja būs vajadzīgs šo izstrādājumu izmest atkritumos, tad rīkojieties pēc noteikumiem un nogādājiet to tuvākajā vietā, kur īpaši nodarbojas ar vecu elektrisku ierīču savākšanu.



Šis simbolis rāda, kad jūo paženklīto gaminio negalima iſmesti kaip paprastų buitinių atliekų. Kadangi tai B2B (verslas verslui) produktas, jo negalima atiduoti ir buitinių atliekų tvarkymo įmonėms. Jei norite iſmesti ſj gaminį, atlikite tai tinkamai, atiduodami jį arti jſus esančiai specializuotai senos elektrinės įrangos utilizavimo organizacijai.



Dan is-simbolu jindika li l-prodott li huwa mmarkat b'dan il-mod m'ghandux jintrema bħal skart normali tad-djar. Minhabba li huwa prodott B2B , ma jistax jintrema wkoll f'centri civici għar-rimi ta' l-iskart. Jekk tkun tixtieq tarmi dan il-prodott, jekk jogħġbok għamel dan kif suppost billi tiegħu għand organizzazzjoni fil-qrib li tispeċjalizza fir-rimi ta' tagħmir qadim ta' l-eletriku.



Dette symbolet indikerer at produktet som er merket på denne måten ikke skal kastes som vanlig husholdningsavfall. Siden dette er et bedriftsprodukt, kan det heller ikke kastes ved en vanlig miljøstasjon. Hvis du ønsker å kaste dette produktet, er den riktige måten å gi det til en organisasjon i nærheten som spesialiserer seg på kassering av gammelt elektrisk utstyr.



Ten symbol oznacza, że produktu nim opatrzonego nie należy usuwać z typowymi odpadami z gospodarstwa domowego. Jest to produkt typu B2B, nie należy go więc przekazywać na komunalne składowiska odpadów. Aby we właściwy sposób usunąć ten produkt, należy przekazać go do najbliższej placówki specjalizującej się w usuwaniu starych urządzeń elektrycznych.



Este símbolo indica que o produto com esta marcação não deve ser deixado fora juntamente com o lixo doméstico normal. Como se trata de um produto B2B, também não pode ser deixado fora em centros cívicos de recolha de lixo. Se quiser desfazer-se deste produto, faça-o correctamente entregando-o a uma organização especializada na eliminação de equipamento eléctrico antigo, próxima de si.



Acest simbol indică faptul că produsul marcat în acest fel nu trebuie aruncat ca și un gunoi menajer obișnuit. Deoarece acesta este un produs B2B, el nu trebuie aruncat nici la centrele de colectare urbane. Dacă vreți să aruncați acest produs, vă rugăm s-o faceți într-un mod adecvat, ducând-ul la cea mai apropiată firmă specializată în colectarea echipamentelor electrice uzate.



Tento symbol znamená, že takto označený výrobek sa nesmie likvidovať ako bežný komunálny odpad. Keďže sa jedná o výrobok triedy B2B, nesmie sa likvidovať ani na mestských skládkach odpadu. Ak chcete tento výrobok likvidovať, odnehte ho do najbližšej organizácie, ktorá sa špecializuje na likvidáciu starých elektrických zariadení.



Ta simbol pomeni, da izdelka, ki je z njim označen, ne smete zavreči kot običajne gospodinjске odpadke. Ker je to izdelek, namenjen za druge proizvajalce, ga ni dovoljeno odlagati v centrih za civilno odlaganje odpadkov. Če želite izdelek zavreči, prosimo, da to storite v skladu s predpisi, tako da ga odpeljete v bližnjo organizacijo, ki je specializirana za odlaganje stare električne opreme.



Este símbolo indica que el producto así señalado no debe desecharse como los residuos domésticos normales. Dado que es un producto de consumo profesional, tampoco debe llevarse a centros de recogida selectiva municipales. Si desea desechar este producto, hágalo debidamente acudiendo a una organización de su zona que esté especializada en el tratamiento de residuos de aparatos eléctricos usados.



Den här symbolen indikerar att produkten inte får blandas med normalt hushållsavfall då den är förbrukad. Eftersom produkten är en så kallad B2B-produkt är den inte avsedd för privata konsumenter, den får således inte avfallshanteras på allmänna miljö- eller återvinningsstationer då den är förbrukad. Om ni vill avfallshandla den här produkten på rätt sätt, ska ni lämna den till myndighet eller företag, specialiserad på avfallshandling av förbrukad elektrisk utrustning i ert närområde.