Photometer PF-12*Plus*

Handbuch
Manual
Manuel



Kompaktphotometer PF-12*Plus*
Compact photometer PF-12*Plus*
Photomètre compact PF-12*Plus*
Fotómetro compacto PF-12*Plus*

MACHEREY-NAGEL

www.mn-net.com

Deutsch 4
English 28
Français 52
Español 76

INHALTSVERZEICHNIS

1. Sicherheitshinweise 6
1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise 6
1.2 Chemische und biologische Sicherheit 6

2. Kompaktphotometer PF-12*Plus* 7
2.1 Technische Daten 7
2.2 Aufbau 8
2.3 Lieferumfang 8
2.4 Schnittstelle und Stromversorgung 8
2.5 Betriebsumgebung 8

3. Verwendung 9

4. Inbetriebnahme 10
4.1 Auspacken des Gerätes 10
4.2 Batteriebetrieb 10
4.3 Akkubetrieb 10

5. Bedienung 11
5.1 Tastenfeld 12
5.2 Einstellungsmenü 12
5.3 Durchführung von *VISOCOLOR® ECO* Testen 15
5.4 Durchführung von *NANOCOLOR®* Rundküvettentesten 16
5.5 Photometrische Grundfunktionen 17

6. Speicher 18
6.1 Speicher anzeigen 18
6.2 Speicher durchsuchen 18
6.3 Speicher löschen 18
6.4 Speicher ausgeben 18

7. Sonderfunktionen 19
7.1 Benutzerdefinierte Methoden 19
7.2 Probenummerierung 20
7.3 Kennzeichnung des Probeortes 20
7.4 Verdünnung von Proben 21
7.5 Sondermethoden 21

8. Probenvorbehandlung 22

9. Korrekturwertermittlung 23
9.1 Ermittlung des Korrekturwertes für *NANOCOLOR®* Rundküvettenteste 23

10. Reinigung des Photometers 26

11. Fehlerbehebung 26
12. Prüfmittelüberwachung 26
13. Service 27
13.1 Ersatzteile und Zubehör 27
13.2 Entsorgung 27
13.3 Gewährleistung 27
13.4 Kontakt 27

1. Sicherheitshinweise

1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Lesen Sie die Bedienungsanleitung sorgfältig und vollständig durch, bevor Sie das Gerät aufstellen und in Betrieb nehmen. Beachten Sie bitte alle Hinweise. Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen der Anwender oder Beschädigung am Gerät zur Folge haben. Damit die im Gerät vorgesehenen Schutzvorrichtungen nicht beeinträchtigt werden, darf das Gerät auf keinen Fall auf andere Weise installiert oder benutzt werden, als in dieser Bedienungsanleitung beschrieben.

1.2 Chemische und biologische Sicherheit

Potenzielle Gefahren bei chemischer / biologischer Exposition:

Das Arbeiten mit chemischen Proben, Standards und Reagenzien ist mit Gefahren verbunden. Es wird Benutzern dieser Produkte empfohlen, sich vor der Arbeit mit den nötigen Sicherheitsvorkehrungen und dem richtigen Gebrauch der Chemikalien vertraut zu machen und alle einschlägigen Sicherheitsdatenblätter aufmerksam zu lesen.

Beim normalen Betrieb dieses Geräts kann die Nutzung von gesundheitsgefährdenden Chemikalien oder biologisch schädlichen Proben erforderlich sein.

- Der Benutzer muss vor dem Umgang mit diesen Stoffen alle auf den Gebinden der Originallösung und im Sicherheitsdatenblatt gedruckten Gefahrenhinweise und Sicherheitsinformationen beachten.
- Sämtliche verbrauchte Lösungen müssen in Übereinstimmung mit den nationalen Vorschriften und Gesetzen entsorgt werden.
- Die Art der Schutzausrüstung muss entsprechend der Konzentration und Menge des gefährlichen Stoffs am jeweiligen Arbeitsplatz gewählt werden.

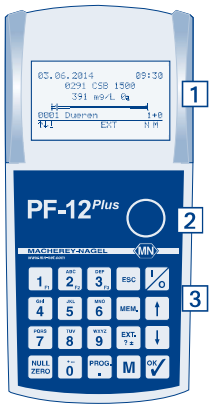
2. Kompaktphotometer PF-12*Plus*

2.1 Technische Daten

Typ:	Einstrahl-Filterphotometer mit Mikroprozessorsteuerung, Selbsttest und Autokalibrierung
Wellenlängenbereich:	340–860 nm
Optik:	Automatisches Filterrad mit 7 Interferenzfiltern, fremdlichtunempfindlich für schnelle Messungen ohne Küvettenschachtabdeckung
Wellenlängen:	345 / 436 / 470 / 540 / 585 / 620 / 690 nm plus 1 Fach für einen zusätzlichen Filter 860 nm LED für NTU-Messung
Wellenlängengenauigkeit:	± 2 nm Halbwertsbreite 10–12 nm
Lichtquelle:	Xenon-Hochdrucklampe
Detektor:	Silizium-Photoelement
Nullabgleich:	Automatisch
Messmodi:	Mehr als 100 vorprogrammierte Teste (*NANOCOLOR*® Rundküvettenteste und *VISOCOLOR*® *ECO* Teste); Extinktion, Transmission, Faktor, Standard, Trübung; 50 frei programmierbare Methoden
Photometrischer Bereich:	± 3 E
Photometrische Richtigkeit:	± 1 %
Langzeitstabilität:	< 0,002 E/h
Küvettenaufnahme:	Rundküvetten 16 mm AD
Datenspeicher:	1000 Messwerte, GLP-konform
Display:	Beleuchtetes Grafikdisplay, 64 x 128 Punkte, 12 Sprachen. Alle wichtigen Daten auf einen Blick: Ergebnis mit Dimensionsangabe, Datum, Uhrzeit, Probenummer, Probeort, Verdünnung
Bedienung:	Intuitive Menüführung, Folientastatur, Testaufruf über die Eingabe der Testnummer oder aus Parameterlisten
Qualitätskontrolle:	Mit *NANOCONTROL* NANOCHECK
Schnittstellen:	USB B 2.0
Update:	Kostenlos über Internet / PC
Betriebsbereich:	0–50 °C, bis 90 % rel. Luftfeuchte
Stromversorgung:	Über USB-Netzteil, Batterien / Akkus, Akkupack
Gehäuse:	Wasser- und Staubdicht, IP 68
Maße:	215 x 100 x 65 mm
Gewicht:	0,7 kg
Garantie:	2 Jahre

CE Dieses Gerät entspricht den folgenden Richtlinien:
- 2006/95/EG - Niederspannungsrichtlinie
- 2004/108/EG - EMV-Richtlinie

2.2 Aufbau





1. Grafikdisplay 128 x 64 Pixel
2. Küvettenschacht für Rundküvetten mit 16 mm Außendurchmesser
3. 20-teiliges Tastenfeld
4. USB-Schnittstelle (2.0) für Anschluss des Netzgrätes, Laden des optionalen Akkupacks, Datentransfer und Update

2.3 Lieferumfang

Sollte eines der aufgelisteten Teile fehlen oder defekt sein, wenden Sie sich bitte an den Hersteller oder die zuständige Vertretung.

Kompaktphotometer PF-12^{Plus}

inkl.: Software DVD, Handbuch, 4 AA Mignon Batterien, 4 Leerküvetten, Trichter, Becher, Spritze, USB-Kabel, Kalibrierküvette und Zertifikat; alles zusammen im stabilen Koffer

2.4 Schnittstelle und Stromversorgung

USB-Schnittstelle für:

- Update über Internet
- Datenexport zum PC
- Stromversorgung über eine USB-Schnittstelle des PC
- Stromversorgung über externes Netzteil (REF 919 220) mit USB-Anschluss

Zusätzliche Stromversorgung:

- Batterien AA / Mignon
- 4 Akkus (REF 919 221) aufladbar mit externem Ladegerät
- Akkupack (REF 919 201) aufladbar über die USB-Schnittstelle

2.5 Betriebsumgebung

Die folgenden Bedingungen sind erforderlich, um einwandfreie Funktion und lange Lebensdauer zu gewährleisten:

- Zur ordnungsgemäßen Funktion des Geräts muss die Umgebungstemperatur bei Betrieb 0–50 °C betragen.
- Die relative Feuchte muss unter 90 % (ohne Kondensatbildung) liegen.
- Um die Messsicherheit des Gerätes zu sichern, sollte dieses nicht an extrem staubigen, feuchten oder nassen Orten in Betrieb gesetzt oder gelagert werden. (Die Elektronik und Optik ist nach IP 68 geschützt und wird hiervon nicht nachhaltig geschädigt.)

Die Oberfläche des Geräts, der Küvettenschacht und sämtliches Zubehör sollten jederzeit sauber und trocken gehalten werden. Spritzer oder verschüttete Stoffe auf oder im Gerät sollten sofort entfernt werden *(siehe 10. Reinigung des Photometers, Seite 26).*

Wichtiger Hinweis: Schützen Sie das Gerät vor extremen Temperaturen, dies schließt Heizungen, direkte Sonneneinstrahlung und andere Hitzequellen ein.

3. Verwendung

Als Teil des Verfahrens der Guten Labor Praxis (GLP) machen Sie sich bitte mit allen Reagenzien, die in diesem Verfahren benutzt werden, vertraut. Lesen Sie alle Produktetiketten und die Materialsicherheitsdatenblätter, bevor Sie mit den Chemikalien arbeiten.

Damit gewährleistet ist, dass die Schutzvorrichtungen des Gerätes funktionieren, darf das Gerät AUF KEINEN FALL abweichend von den Anweisungen in dieser Betriebsanleitung benutzt oder installiert werden.

Bitte verwenden Sie das Gerät nur zur Auswertung von MACHEREY-NAGEL Testen. Öffnen Sie das Gerät nicht und nehmen Sie keine anderen nicht authorisierten Veränderungen am Gerät vor! Es handelt sich um ein hochsensitives Messinstrument mit hoher Genauigkeit zur photometrischen Auswertung von MACHEREY-NAGEL Testen. Eine unsachgemäße Verwendung bzw. Öffnung des Instruments kann daher zu einem Schaden der optischen Bauteile führen, der in fehlerhaften Messergebnissen resultiert.

Hinweis:
Aus den oben genannten Gründen lehnt MACHEREY-NAGEL nach einer nicht authorisierten Öffnung des Geräts jede Verantwortung für dessen korrekte Funktion und jedwede Gewährleistung ab. Jedwede Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, ist im Falle einer Veränderung, eines fehlerhaften Gebrauchs, eines Missbrauchs, eines Unfalls, nicht authorisierter und entgegen der Produktspezifikationen der Packungsbeilage / Bedienungsanleitung durchgeführten Anwendung oder Installation („Unauthorisierte Aktion“) ausgeschlossen, wenn Folge dieser nicht authorisierten Aktion eine Spezifikationsabweichung oder ein Fehler / Mangel des Produkts ist.

4. Inbetriebnahme

4.1 Auspacken des Gerätes

Nehmen Sie das Gerät aus der Lieferverpackung und überprüfen Sie es auf Schäden, die während des Versands entstanden sein können. Bitte prüfen Sie anhand der Packliste, ob alle Teile geliefert wurden. Sollten Teile fehlen oder beschädigt sein, wenden Sie sich bitte an Ihre zuständige MACHEREY-NAGEL Vertretung.

4.2 Batteriebetrieb

Das Photometer PF-12^{Plus} arbeitet mit Batteriestrom. In das Gerät werden vier AA Mignon Batterien (werden mitgeliefert) eingesetzt. Auch aufladbare Akkus z. B. 4 x NiMH AA 2500 mAh sind als Sonderzubehör erhältlich. Das Ladegerät und die aufladbaren Akkus müssen separat bestellt werden. Der Ladezustand der Batterien wird nach dem Einschalten im oberen Bereich des Displays in Form eines Batteriesymbols dargestellt. Bei Verbindung mit einem USB-Kabel erscheint zusätzlich die Info „U“ neben dem Batteriesymbol.

Beim Wechsel der Batterien sollte immer der komplette Satz ausgetauscht werden. Das Batteriefach befindet sich auf der Unterseite des Gerätes. Der Küvettenschacht muss leer sein. Das Gerät wird umgedreht auf einer weichen Unterlage abgelegt und die Batterien werden wie folgt eingesetzt:

Der Batteriefachdeckel darf nur beim Einsetzen und Austauschen der Batterien entfernt werden!

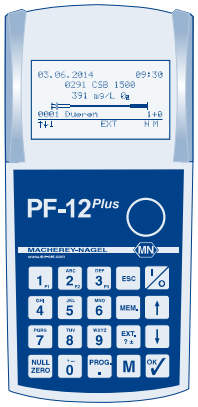
1. Lösen Sie die Schrauben des Batteriefachs und nehmen Sie den Deckel ab.
2. Setzen Sie die 4 AA Batterien in die Halterung ein. Achten Sie auf die Übereinstimmung der Polaritäten auf den Batterien und dem Batteriefach.
3. Setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder auf, ziehen Sie die Schrauben an und drehen Sie das Gerät wieder herum.

4.3 Akkubetrieb

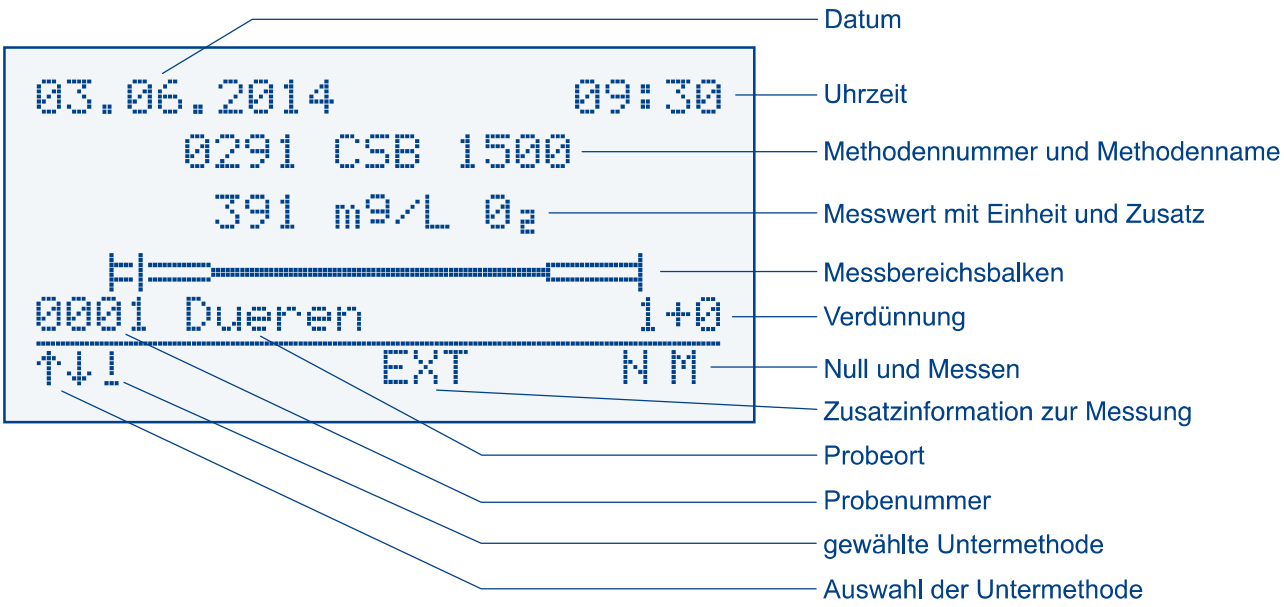
Das PF-12^{Plus} kann auch mit einem internen Akkupack ausgerüstet werden, der über die USB Schnittstelle aufgeladen wird. Der Ladezustand des Akkus wird nach dem Einschalten im oberen Bereich des Displays in Form eines Batteriesymbols mit einem „A“ dargestellt. Bei Verbindung mit einem USB-Kabel erscheint zusätzlich die Info „L“ neben dem Batteriesymbol, welche das Aufladen des Akkus signalisiert. Diesen Akkupack können Sie separat bestellen (REF 919 201) und in das Photometer einsetzen. Der Akkupack wird wie folgt in das Gerät eingesetzt:

1. Lösen Sie die Schrauben des Batteriefachs und nehmen Sie den Deckel ab.
2. Entnehmen Sie die Halterung der vier AA Batterien und lösen Sie vorsichtig die Steckverbindung zum Gerät. Verbinden Sie den Stecker des Akkupacks mit der Steckverbindung des PF-12^{Plus} und legen Sie den Akkupack in das Batteriefach ein. Das Verbindungskabel darf hierbei nicht geknickt oder gequetscht werden.
3. Setzen Sie den Batteriefachdeckel auf, ziehen Sie die Schrauben an und drehen Sie das Gerät wieder herum.

5. Bedienung



Das PF-12*Plus* ist für eine möglichst einfache Bedienung ausgelegt. Die Benutzerführung erfolgt über ein zwanzigteiliges Tastenfeld mit zehn Zifferntasten und zehn Tasten mit Sonderfunktionen.



Der Bildschirm ist in drei Bereiche aufgeteilt. Die obere Statuszeile zeigt Ihnen Datum, Batteriestand und Uhrzeit. In der Mitte des Bildschirms finden Sie je nach Darstellung die eigentliche Anzeige, von z. B. Messergebnissen oder Menüeinträgen und den entsprechenden Menüsymbolen. Die untere, vom Bildschirm abgegrenzte, Zeile ist die Taskleiste. In ihr wird dargestellt, welche Optionen im gerade angewählten Menü zur Verfügung stehen. Durch Betätigen der dargestellten Option mittels des entsprechenden Tastaturbefehls wird die Aktion ausgeführt (z. B. **M** = Messen).

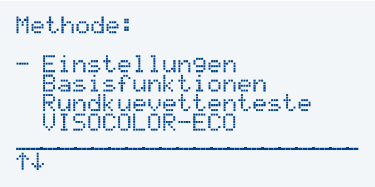
Durch Drücken der Taste ESC verlassen Sie das jeweilige Menü und springen eine Ebene zurück. Mehrmaliges Betätigen der Taste ESC führt in das Methodenauswahlmenü zurück.

5.1 Tastenfeld

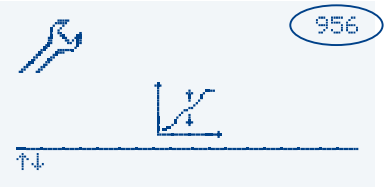
Taste [I/O]:	Ein / Aus Taste
Tasten [0]...[9]:	Eingabetasten für Ziffern, Buchstaben, Sonderzeichen
Tasten [F1] / [F2] / [F3]:	Doppelfunktionstasten für Probenummer, Probeort (alphanumerisch) und Verdünnung
Taste [PROG.]:	Eingabetaste für das Komma / Aufruf Menü Sondermethoden
Taste [ESC]:	Taste zum Abbruch und Rückkehr zum Methodenaufrufmenü
Taste [↑]:	Rollmodus-Taste aufwärts
Taste [↓]:	Rollmodus-Taste abwärts
Taste [OK]:	Bestätigung für Eingaben, letztes Ergebnis anzeigen
Taste [MEM.]:	Aufruftaste für Speicherfunktionen / Speichern an / aus
Taste [EXT.]:	Aufruftaste des Extinktionsprogramms / Abruf der Extinktion, des Schätzwertes und der NTU-Trübung nach der Messung / Wahl des Vorzeichens
Taste [NULL ZERO]:	Manueller Nullabgleich
Taste [M]:	Messtaste, fortlaufende Messungen werden durchnummeriert, Aufruf der zuletzt verwendeten Methode

5.2 Einstellungsmenü

Sie gelangen durch Eingabe der Methode „900“ in das Einstellungsmenü.



Alternativ kann im Startbildschirm durch Betätigen der Tasten [↑] / [↓] der Menüpunkt Einstellungen aufgerufen werden. Neben dem Aufruf der Einstellungen über die Methode „900“ besteht des Weiteren die Möglichkeit des Schnellaufrufs einzelner Einstellungen.



Jede Einstellung ist mit einer Nummer versehen. Sie gelangen durch Eingabe dieser dreistelligen Nummer als Methode im Startmenü in das entsprechende Einstellungsmenü.

Das Einstellungsmenü ist Icon-basiert. Den gewünschten Menüpunkt im Einstellungsmenü mit [↑] / [↓] auswählen, durch Drücken der Taste [OK] aufrufen und entsprechend der Displayanweisungen verfahren. Die Icons haben dabei folgende Bedeutungen und Funktionen:

5.2.1 Sprache (Methode 954)



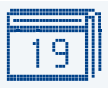
Mit den Tasten [↑] / [↓] die gewünschte Sprache auswählen und die Auswahl mit [OK] bestätigen.

5.2.2 Uhrzeit (Methode 951)



Mit den Tasten [↑] / [↓] die gewünschte Ziffer anwählen und die Zeit über die Tastatur eingeben. Bestätigen mit [OK] öffnet eine Abfrage zum Zeitformat. Mit den Tasten [↑] / [↓] das gewünschte Zeitformat einstellen und mit [OK] bestätigen.

5.2.3 Datum (Methode 950)



Mit den Tasten ↑ / ↓ die gewünschte Ziffer des Datums anwählen und das Datum über die Tastatur eingeben. Nach Bestätigen mit OK kann das Anzeigeformat in den folgenden Varianten geändert werden:

23.01.2014
01/23/2014
2014-01-23

Wählen Sie mit Hilfe der Tasten ↑ / ↓ das gewünschte Datumsformat aus und bestätigen Sie mit OK.

5.2.4 Kontrast (Methode 959)



Der Kontrast des Displays kann durch Betätigen der Tasten ↑ / ↓ in mehreren Stufen geändert werden. Bestätigen der Eingabe mit OK speichert die Änderungen.

5.2.5 Helligkeit (Methode 960)



Die Helligkeit des Displays kann durch Betätigen der Tasten ↑ / ↓ in mehreren Stufen geändert werden. Bestätigen der Eingabe mit OK speichert die Änderungen.

5.2.6 Kalibrieren (Methode 956)



Mit der Taste OK wird die Kalibrierung ausgelöst. Das Photometer fordert Sie zur Überprüfung auf, dass keine Küvette im Schacht steht. Kalibrierung gegen Luft mit OK starten. Anschließend fordert das PF-12^{Plus} das Einsetzen der Kalibrierküvette (eine wassergefüllte saubere Rundküvette). Bestätigen mit OK führt die Wasserkalibrierung aus.

5.2.7 Reaktionszeit (Methode 952)



Mit den Tasten ↑ / ↓ den Haken für das Ein- oder Ausschalten der Reaktionszeit anwählen und anschließend mit OK bestätigen.

5.2.8 Signalton (Methode 961)



Mit den Tasten ↑ / ↓ den Haken für das Ein- oder Ausschalten des Signaltons auswählen und mit OK bestätigen.

5.2.9 Messbereichsbalken (Methode 957)



Mit den Tasten ↑ / ↓ den Haken für das Ein- oder Ausschalten des Messbereichsbalkens anwählen und anschließend mit OK bestätigen. Der Messbereichsbalken wird anschließend nach jeder Messung angezeigt und liefert eine Information, in welchem Bereich der Messwert bezogen auf den Messbereich des entsprechenden Parameters liegt. Ist die Markierung des Messwertes im dick markierten Bereich des Messbereichsbalkens, so liegt der Messwert außerhalb des 20–80 %-Bereichs. Die Probe muss entweder verdünnt werden, oder ein Testkit mit empfindlicherem Messbereich ist zu verwenden.

5.2.10 Trübungskontrolle (NTU-Check) (Methode 958)



Mit den Tasten ↑ / ↓ den Haken zum Ein- oder Ausschalten der automatischen Trübungskontrolle (NTU-Check) anwählen und anschließend mit OK bestätigen. Es erscheint eine Eingabemaske zur Eingabe der Trübungswarngrenze. Den gewünschten Zahlenwert mit Hilfe der Tastatur eingeben und mit OK bestätigen. Bei eingeschalteter Funktion wird parallel zu jeder Messung eine Messung der nephelometrischen Trübung durchgeführt. Bei Überschreiten des eingegebenen Grenzwertes wird links neben dem Messwert als Warnung ein Ausrufezeichen angezeigt. Die gemessene Trübung kann durch Drücken der Taste EXT. nach einer Messung angezeigt werden.

5.2.11 Filter 8



Mit Hilfe der Tastatur die Wellenlänge des Sonderfilters eingeben und mit OK bestätigen. Die Eingabe des Sonderfilters ist lediglich im Servicemenü möglich. Die Kalibrierung des Sonderfilters erfolgt über die Taste M. Bestätigen mit OK speichert die Eingabe des Sonderfilters. Alternativ kann die Eingabe durch Betätigen der Taste NULL ZERO zurückgesetzt werden.

5.2.12 AUTO-OFF (Methode 953)



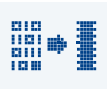
Mit den Tasten ↑ / ↓ kann die automatische Ausschaltzeit des Gerätes nach der zuletzt durchgeführten Messung definiert werden. Es sind folgende Optionen möglich: Aus (das Gerät wird nie automatisch abgeschaltet), 5 min (Auslieferungszustand), 10 min, 15 min, 20 min, 60 min. Bestätigen Sie die Auswahl mit OK.

5.2.13 SYSTEM-RESET



Nach einer zusätzlichen Sicherheitsabfrage führt das Photometer einen SYSTEM-RESET durch und versetzt damit das Photometer wieder in den Auslieferungszustand. Die Funktion ist lediglich über das Service-Menü zugänglich.

5.2.14 PROG. UPDATE (Methode 955)



Um ein Programm-Update durchzuführen, muss die Updatesoftware (***www.mn-net.com***) auf dem Computer installiert werden. Verbinden Sie vor Aufruf des Updates das Photometer über das USB-Kabel mit dem Computer. Das Photometer wird in der Regel automatisch vom Computer erkannt und in den Updatemodus versetzt. Sollte dies nicht der Fall sein, so können Sie den Updatemodus manuell aufrufen. Bestätigen Sie hierzu die Einstellung Programm Update mit OK. Nach erfolgreichem Update wird das Photometer automatisch neu gestartet.

5.2.15 Kalibierungsanpassung (Methode 962)



Das PF-12^{Plus} ist werksseitig bereits für den direkten Einsatz ohne Anwenderanpassung kalibriert. Die Kalibrierungsanpassung kann verwendet werden, um gesetzlichen Anforderungen zu entsprechen. Hierzu können Sie im Menü „Kalibrierungsanpassung“ die werksseitige Programmierung von MACHEREY-NAGEL für die *VISOCOLOR® ECO* und *NANOCOLOR®* Teste mit Hilfe eines Standards anpassen. Über die vierstellige Eingabemaske wird die Testnummer des zu ändernden Parameters samt Untermethode eingegeben (z. B. 0291 für CSB 1500 100–1500 mg/L). Setzen Sie die Küvette mit der Nulllösung oder dem Reagenzienblindwert in den Küvettenschacht ein und lösen die Nullmessung mit der Taste NULL ZERO aus. Setzen Sie anschließend die Küvette mit dem Standard bekannter Konzentration ein und drücken Sie die Taste M. Geben Sie mit Hilfe der Tastatur den gewünschten Wert für den gemessenen Standard ein und bestätigen Sie mit OK (Achtung: Der eingegebene Wert muss innerhalb des Messbereichs der jeweils gewählten Untermethode liegen, sonst wird die Eingabe nicht übernommen). Die geänderte Kalibrierung wird automatisch gespeichert und bei der nächsten Messung mit der entsprechenden Untermethode verwendet. Die Standardanpassung kann nur innerhalb des Messbereichs des entsprechenden Parameters durchgeführt werden. Die Eingabe des Zahlenwertes Null ist nicht möglich. Die geänderte Kalibrierung wird in Form eines Sternchens hinter dem entsprechenden Testnamen angezeigt. Auch die Ergebnisse, welche mit einer geänderten Kalibrierung gemessen wurden, tragen ein Sternchen. Die Kalibrierungsanpassung kann durch Bestätigen der Taste EXT. ?± im gleichen Menü auf Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Die Messwerte im Speicher des Gerätes bleiben hiervon unberührt.

Hinweis: Wir empfehlen, die von MACHEREY-NAGEL vorgegebene und im Gerät hinterlegte Kalibrierung zu verwenden und diese nicht anzupassen. Die Kalibrierungsanpassung kann verwendet werden, um gesetzliche Anforderungen zu erfüllen. Für die Durchführung der Anpassung empfehlen wir die Wahl eines Standards, der im oberen Drittel des Messbereichs des anzupassenden Tests liegt, um Kalibrierungsfehler auf ein Minimum zu reduzieren.

5.3 Durchführung von *VISOCOLOR® ECO* Testen

Anstelle des *VISOCOLOR® ECO* Messglases wird eine saubere, trockene Rundküvette (16 mm AD) verwendet. Für die Null-Einstellung dient eine zweite Rundküvette (je nach Test eine unbehandelte Probe oder ein Reagenzienblindwert).

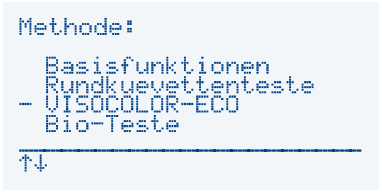


Photometer einschalten

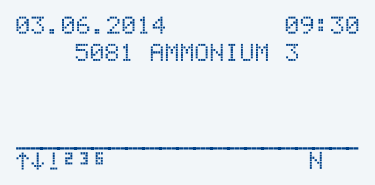
Es erscheint die Anzeige „Methode: _ _ _“.

Ein *VISOCOLOR® ECO* Test kann sowohl über die Testnummer (5 - xx)

als auch

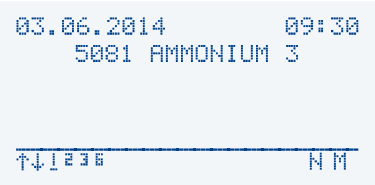


mit den Tasten ↑ / ↓ über eine Liste der *VISOCOLOR® ECO* Teste aufgerufen werden.



Durchführung der Null-Messung

Saubere Rundküvette mit dem Nullwert in das Photometer einsetzen und Taste NULL ZERO drücken. Rundküvette mit Nullwert entnehmen.



Durchführung der Messung

Saubere Rundküvette mit Messlösung in das Photometer stellen, Taste M drücken und Messwert ablesen.

Zur detaillierten Durchführung der einzelnen Teste beachten Sie bitte den entsprechenden Beipackzettel oder die Piktogrammanleitungen *VISOCOLOR® ECO* auf dem PF-12^{Plus}. Die Handbuchseiten in Piktogrammdarstellung finden Sie im Internet unter ***www.mn-net.com/PF-12Plus*** und auf der beiliegenden Software DVD.

5.4 Durchführung von *NANOCOLOR®* Rundküvettentesten

Die Blindwerte aller *NANOCOLOR®* Rundküvettenteste sind im PF-12^{Plus} gespeichert. Eine Nullmessung ist daher nur bei vereinzelten Testen notwendig.

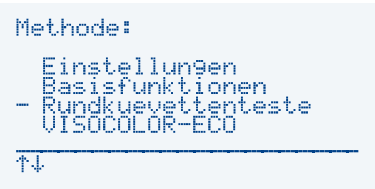


Photometer einschalten

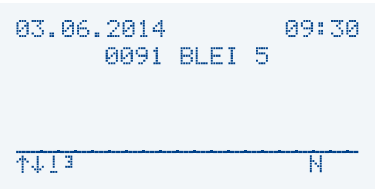
Es erscheint die Anzeige „Methode: _ _ _“.

Ein *NANOCOLOR®* Rundküvettentest kann sowohl über die Testnummer (0 - xx)

als auch



mit den Tasten ↑ / ↓ über die Liste Rundkuevettenteste aufgerufen werden.



Durchführung der Null-Messung (für vereinzelte Teste)

Eine saubere Rundküvette mit dem Nullwert in das Photometer stellen und die Taste NULL ZERO drücken. Rundküvette mit Nullwert entnehmen.

Durchführung der Messung

Saubere Rundküvette mit Messlösung in das Photometer stellen, Taste M drücken und Messwert ablesen.

Wechsel der Untermethode

Ein Wechsel der Untermethode (z.B. zur Ermittlung des Ergebnisses in einer anderen Einheit) erfolgt durch Drücken der Tasten ↑ / ↓ im Messmenü des jeweils ausgewählten Tests. Die gerade aktive Untermethode wird durch die mit Unterstrich markierte Zahl in der Taskleiste angezeigt. Nach Auswahl der gewünschten Untermethode wird deren Messbereich kurz eingeblendet. Zur Anzeige des Messergebnisses nach Wechsel der Untermethode bitte die Messung erneut durchführen. Das Ergebnis wird anschließend in der für die Unterme-

thode hinterlegten Einheit angezeigt. Für einige Parameter steht nur eine Untermethode zur Verfügung.

Zur detaillierten Durchführung der einzelnen Teste beachten Sie bitte den entsprechenden Beipackzettel. Handbuchseiten in Piktogrammdarstellung finden Sie im Internet unter ***www.mn-net.com/PF-12Plus*** und auf der dem Photometer beiliegenden Software DVD.

5.5 Photometrische Grundfunktionen



Die photometrischen Basisfunktionen können durch Eingabe der entsprechenden Methodennummer **901–903** und **905–906** oder mittels der Tasten ↑/↓ über die Liste Basisfunktionen aufgerufen werden.

Methode 901: Messen mit Faktor

Mit den Tasten ↑/↓ die gewünschten Wellenlänge anwählen und mit OK bestätigen. Den gewünschten Faktor über die Tastatur eingeben und mit OK bestätigen. Führen Sie die Messung nach Display-Anweisung durch und kehren anschließend mit ESC zum Methodenaufruf zurück. Der eingegebene Faktor wird gelöscht.

Methode 902: Messen mit Standard

Mit den Tasten ↑/↓ die gewünschten Wellenlänge anwählen und mit OK bestätigen. Die Konzentration des Standards über die Tastatur eingeben und mit OK bestätigen. Führen Sie die Messung nach Display-Anweisung durch und kehren anschließend mit ESC zum Methodenaufruf zurück. Der eingegebene Standardwert wird gelöscht.

Methode 903: Messen der Extinktion

Mit den Tasten ↑/↓ die gewünschten Wellenlänge anwählen und mit OK bestätigen. Führen Sie die Messung nach Display-Anweisung durch und kehren anschließend mit ESC zum Methodenaufruf zurück.

Methode 905: Messen der Transmission

Mit den Tasten ↑/↓ die gewünschten Wellenlänge anwählen und mit OK bestätigen. Führen Sie die Messung nach Display-Anweisung durch und kehren anschließend mit ESC zum Methodenaufruf zurück.

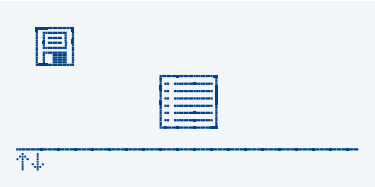
Methode 906: Messen der nephelometrischen Trübung

Führen Sie die Messung nach Display-Anweisung durch und kehren anschließend mit ESC zum Methodenaufruf zurück.

Die Trübungskalibrierung erfolgt über dieses Menü und wird durch Betätigen der Taste NULL ZERO gestartet. Nacheinander die verschiedenen Lösungen des Testsatzes *NANOCONTROL* NANOTURB (REF 925 702) einsetzen und die Messung jeweils mit M auslösen. Nach abgeschlossener Trübungskalibrierung mit OK bestätigen.

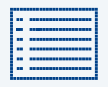
6. Speicher

Alle Messungen des PF-12^{Plus} werden im Gerätespeicher hinterlegt. Der Messwertspeicher kann mittels der kostenlosen MACHEREY-NAGEL Datenexportsoftware ausgelesen und die Daten auf diese Weise auf den PC übertragen werden. Das PF-12^{Plus} selbst erlaubt eine umfangreiche Speicherselektion und Suche nach Messergebnissen im Gerätespeicher.



Zum Speicher gelangt man durch Betätigen der Taste MEM. wenn sich das Gerät im Methodenaufrufmenü befindet. Es erscheint das Icon-basierte Menü zum Gerätespeicher. Die Icons haben dabei folgende Bedeutungen und Funktionen:

6.1 Speicher anzeigen



Bestätigen des Icons „Speicher anzeigen“ mit der Taste OK öffnet den gesamten Speicherinhalt. Mit Hilfe der Tasten ↑ / ↓ kann durch die einzelnen Einträge geblättert werden.

6.2 Speicher durchsuchen



Bestätigen des Icons „Speicher durchsuchen“ mit der Taste OK öffnet das Menü zur Speicherselektion. Der Nutzer kann nach Datum, Probeort und Methodennummer selektieren. Die Selektionskriterien werden bei jedem Aufruf zurückgesetzt. Die Selektionskriterien können beliebig gesetzt werden. Mit den Tasten ↑ / ↓ das gewünschte Selektionskriterium anwählen und mit OK bestätigen. Die Eingabe des entsprechenden Kriteriums erfolgt mit dem Tastaturfeld. Bestätigen mit OK speichert das Selektionskriterium. Durch Anwahl der Option „Finden“ mit Hilfe der Tasten ↑ / ↓ und Bestätigen mit OK werden die selektierten Messergebnisse aufgelistet. Wird kein Selektionskriterium gesetzt, so wird nach Bestätigen der Option „Finden“ mit OK der gesamte Speicherinhalt angezeigt und kann mit Hilfe der Tasten ↑ / ↓ durchgeblättert werden.

6.3 Speicher löschen



Bestätigen des Icons „Speicher löschen“ mit der Taste OK löscht den gesamten Speicher des Gerätes. Vor dem Löschen erscheint eine Sicherheitsabfrage zum Löschen des Speichers, welche zur Ausführung erneut mit OK bestätigt werden muss.

6.4 Speicher ausgeben

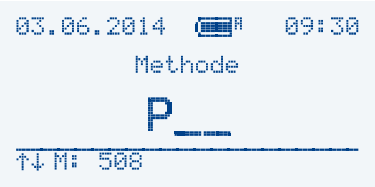


Der Messwertspeicher kann über die USB Schnittstelle des PF-12^{Plus} an ein Terminalprogramm ausgegeben werden. Durch Auswahl des Icons „Speicher ausgeben“ und Bestätigen mit OK wird der gesamte Speicherinhalt über die Schnittstelle des Gerätes gesendet.

7. Sonderfunktionen

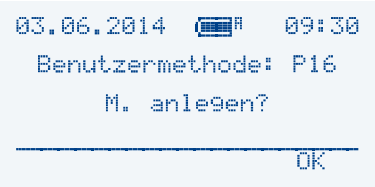
7.1 Benutzerdefinierte Methoden

Das PF-12^{Plus} bietet die Möglichkeit, bis zu 50 benutzerdefinierte Methoden zu speichern. Die Methoden können als lineare (Faktor) oder als nicht lineare Methoden (bis zu Funktionen 4. Grades + Ln-Funktion) definiert werden. Für die definierten Methoden stehen bei der Durchführung sämtliche im Hauptprogramm vorhandenen Optionen wie Probeort, Verdünnung, Speichern usw. zur Verfügung.



Aufruf

Sondermethoden aus dem Hauptmenü mit der Taste PROG. aufrufen.



Neu anlegen

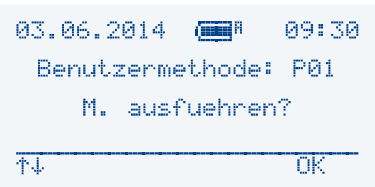
Mit der Taste PROG. und z. B. 16 die neue Benutzermethode P16 aufrufen.

Bei Anwahl einer nicht belegten Methodennummer steht lediglich die Auswahl „Methode anlegen“ zur Verfügung. Nach Bestätigen mit OK erfolgt das menügeführte Eingeben der Methodenkenndaten. Bei Texteingabe, Filterwahl, Faktor, Nachkommastellen, Messbereich, Einheit und Dimensionszusatz können die Buchstaben und Zahlen über die Tastatur eingegeben werden.

Bei der Abfrage „Faktor“ kann man der Reihenfolge nach die Faktoren F0 bis F4 und FLn eingeben, welche die Berechnung in Form der folgenden Formel durchführen: $y = F0 + F1xE^1 + F2xE^2 + F3xE^3 + F4xE^4 + FLnxLnE$. Durch Drücken der Taste EXT. ?± vor der Eingabe des jeweiligen Faktors erfolgt ein Vorzeichenwechsel.

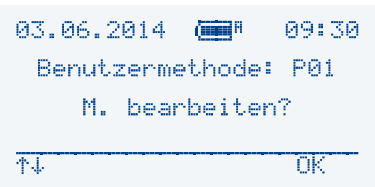
Es ist jederzeit möglich, eine falsche Eingabe mit Hilfe der Tasten ↑ / ↓ zu korrigieren und neu einzugeben. Ebenso ist jederzeit ein Abbruch der Programmierung mit ESC möglich.

Bei Anwahl einer bereits erstellten Methode stehen nach Drücken der Taste PROG. und der 2-ziffrigen Eingabe mehrere Optionen zur Auswahl, die mit den Tasten ↑ / ↓ durchgeblättert werden können.



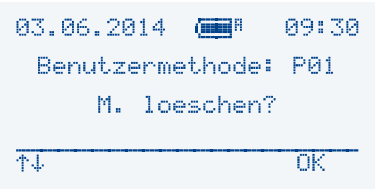
Durchführen

Durch Bestätigen mit OK wird das gewählte Messprogramm ausgeführt.



Bearbeiten

Durch Drücken der Tasten ↑ / ↓ gelangt man in das Untermenü Bearbeiten. Mit Bestätigen durch die Taste OK können alle zuvor gemachten Eingaben menügeführt editiert werden.



Löschen

Durch Drücken der Tasten ↑ / ↓ gelangt man in das Untermenü Löschen. Mit Bestätigen durch OK kann nach zusätzlicher Sicherheitsabfrage diese Methode gelöscht werden.

Zur Erstellung und Verwaltung der Sondermethoden können Sie ebenfalls die kostenlose *NANOCOLOR*® Datenexport-Software von MACHEREY-NAGEL verwenden. Diese können Sie unter ***www.mn-net.com/PF-12Plus*** herunterladen. Alle weiteren Informationen entnehmen Sie bitte der Softwareanleitung, die über denselben Link erhältlich ist.

7.2 Probenummerierung

Um Proben unterscheiden zu können, wird jeder Messung automatisch eine Probenummer zugeordnet (beginnend mit 0001). Weitere Messungen werden entsprechend durchnummeriert. Es besteht die Möglichkeit, die Probenummer nach jeder Messung zu ändern und dem aktuellen Messwert zuzuordnen. Bevor die nächste Messung ausgelöst wird, wird mit der Taste F1 das Eingabefenster geöffnet und über die Tastatur eine 4-ziffrige Probenummer eingegeben.

Nach Eingabe der Probenummer erscheint diese in der unteren Displayanzeige neben allen anderen Messwertdaten. Die Probenummer wird dem entsprechenden Messwert im Speicher automatisch hinzugefügt. Die nächsten Messungen werden automatisch auf Basis der Nutzereingabe für die Probenummer weitergezählt. Die Nummerierung der Proben erfolgt auf Basis eines Tageszählers. Mit jedem neuen Tag beginnt das PF-12^{Plus} mit der Probenummer 0001 und zählt für jede weitere Messung aufwärts.

7.3 Kennzeichnung des Probeortes

Um Probenahmestellen unterscheiden zu können, besteht die Möglichkeit, den Probeort nach der Messung alphanumerisch (bis zu 12 Zeichen) einzugeben. Bevor die nächste Messung ausgelöst wird, mit der Taste F2 das Eingabefenster für den Probeort öffnen. Nach Eingabe des Probeortes erscheint dieser in der unteren Displayanzeige neben allen anderen Messwertdaten. Der Probeort wird dem entsprechenden Messwert im Speicher automatisch hinzugefügt. Sind zuvor schon andere Probeorte eingeben worden, dann kann man nach Drücken der Taste F2 aus einer Liste von bis zu 20 Probeorten den entsprechenden Ort mit den Tasten ↑ / ↓ auswählen oder editieren. Zum Editieren eines Probeortes die Pfeiltasten verwenden. Die Buchstaben können mit Hilfe der Tastatur überschrieben werden. Das Löschen einzelner Buchstaben erfolgt über die Eingabe eines Leerzeichens durch zweimaliges Drücken der Taste „1“.

7.4 Verdünnung von Proben

In der analytischen Praxis kommt es häufig vor, dass eine Probe vor der Bestimmung in den Messbereich hinein verdünnt werden muss.

Beispiel:

erwarteter Messwert:	zwischen 80 und 200 mg/L
Messbereich Photometer:	0,1–10,0 mg/L
erforderliche Vorverdünnung:	(200 : 10 mg/L): mind. 1:20 (1+19)
empfohlene Verdünnung:	1:25 bis 1:50, um in den mittleren Messbereich zu kommen

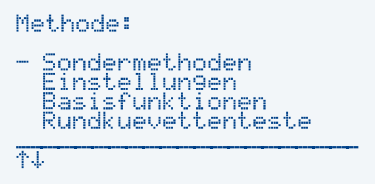
Die Verdünnung erfolgt in der Eingabeform 1 Teil Probe plus x Teile Verdünnungswasser, um auch bei kleinen Verdünnungen eindeutige Angaben zu schaffen. Es können Verdünnungen zwischen 1+1 bis 1+999 eingegeben werden.

Bevor die nächste Messung ausgelöst wird, mit der Taste F3 das Eingabefenster für die Verdünnung öffnen. Nach Eingabe der Verdünnung mittels des Tastaturfeldes erscheint diese in der unteren Displayanzeige zu allen anderen Messwertdaten, der Messwert wird sofort entsprechend der Verdünnung verrechnet. Die gewählte Verdünnung wird dem entsprechenden Messwert im Speicher automatisch hinzugefügt.

Hinweis: Die eingegebene Verdünnung berücksichtigt nur den aktuellen Messwert. Bei sehr großen Verdünnungen (z. B. 1+999) ist es u.U. nötig, dass das Ergebnis in einer anderen Dimension angezeigt wird, um im Display darstellbar zu sein.

7.5 Sondermethoden

Neben den MACHEREY-NAGEL *NANOCOLOR*® und *VISOCOLOR*® *ECO* Testen sind im PF-12*Plus* auch einige Sondermethoden vorprogrammiert.



Diese lassen sich über den Listeneintrag „Sondermethoden“ mit den Tasten ↑ / ↓ auswählen. Bestätigen mit OK öffnet die gewählte Methode.

8. Probenvorbehandlung

Wasserproben eignen sich nicht immer zur direkten Untersuchung. Besonders bei stark belasteten Wässern (Abwässer) ist die nachzuweisende Substanz oft nicht ohne weiteres analytisch zugänglich. Andererseits können größere Mengen organischer oder anorganischer Begleitstoffe die Analyse stören und zu falsch negativen oder falsch positiven Analysenwerten führen.

Für die Wasseruntersuchung kann es erforderlich sein (Beispiele in Klammern):

1. ungelöste Stoffe zu lösen (Metalloxide)
2. komplex oder adsorptiv gebundene Stoffe freizusetzen (Hexacyanoferrate)
3. polymere Stoffe zu zerlegen (Polyphosphate)
4. Stoffe in eine andere Oxidationsstufe zu überführen (Cr(III) → Cr(VI))
5. störende Stoffe zu entfernen (Nitrit bei der Nitratbestimmung)
6. nachzuweisende Stoffe durch Destillation abzutrennen (Ammonium, Cyanid)
7. organische Belastung zu beseitigen (Abwässer)
8. Trübungen und Schwebstoffe zu filtrieren (Aufschlämmung), z. B. mit Membranfiltern

Für die Probenvorbehandlung bieten wir eine Reihe von Methoden an:

Das Aufschluss-Set (REF 918 08) und *NANOCOLOR® NanOx* unterziehen die Probe einer drucklosen Vorbehandlung in einem sauren oxidativen Medium bei 100–120 °C. Diese Methoden sind einfach zu handhaben und lösen die Probleme in der Mehrzahl der Fälle.

Für Proben mit schwierigen Matrices, aber in der Hauptsache für die schnelle Bestimmung von gesamt-Stickstoff, gesamt-Phosphor und gesamt-Chrom empfiehlt sich der Einsatz des oxidativen Druckaufschlussverfahrens in der Mikrowelle mit *NANOCOLOR® NanOx*.

Sehr resistente Proben (betrifft die Punkte 1, 2, 3, 7) können nass mit Salpetersäure / Schwefelsäure aufgeschlossen werden:

Vorschrift: 50 mL Probelösung mit 2 mL Salpetersäure (65 %) und 2 mL Schwefelsäure (96 %) bis fast zur Trockne erhitzen (Abzug). Beim Auftreten von weißem SO_3-Nebel den Aufschluss beenden und nach Abkühlen den Rückstand mit 20 mL dest. Wasser verdünnen. Nach Neutralisation mit Natronlauge gießt man die Probe in einen Messkolben 50 mL, spült zweimal mit 10 mL dest. Wasser nach und füllt bis zur Markierung auf. In dieser Lösung sind fast alle Metalle direkt bestimmbar.

Je nach Problemstellung muss diese Methode abgewandelt oder durch eine andere Arbeitsweise ersetzt werden. Generell ist bei allen Schritten der Probenvorbehandlung zu bedenken, dass nach Beendigung die Wasserprobe einerseits wieder ein definiertes Volumen aufweisen muss, um bei der nachfolgenden Analyse eine Aussage über die gefundene Konzentration machen zu können. Andererseits muss das chemische Milieu der Probe wieder auf die erforderlichen Grundparameter (pH-Wert, Redox-Potential etc.) gebracht werden, wie es die jeweilige Analysenvorschrift erfordert.

Wie aus diesen kurzen Ausführungen hervorgeht, sollte man bei belasteten Wasserproben jede Analyse individuell betrachten und vorbereiten. Nur so lassen sich echte Analysenwerte erarbeiten. Für Fragen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.

Zur Durchführung der verschiedenen Aufschlussmethoden und deren Anwendbarkeit auf die unterschiedlichen Parameter ziehen Sie bitte die entsprechenenden Beipackzettel zu Rate.

9. Korrekturwertermittlung

Diese Vorschriften sind nur in Zusammenhang mit den Originalvorschriften dieses *NANOCOLOR*® Handbuches anzuwenden.

Die photometrische Analyse von Wasserproben bei Eigenfarbe bzw. Trübung erfordert immer die Bestimmung eines Korrekturwertes. Färbungen und Trübungen schwächen das Licht zusätzlich (erhöhte Extinktion) und führen zu abweichenden Messwerten. Die Korrekturwerte verlangen für jeden Test ein spezielles Vorgehen.

Es genügt beispielsweise nicht, einfach die Eigenfarbe der Probe ohne Reagenzien zu messen und vom Messwert abzuziehen. In vielen Fällen verändern die Reagenzien die Eigenfarbe oder Trübung der Probe. Es müssen alle Veränderungen der Probe wie Verdünnung, Zugabe von pH- oder Redoxpotential-beeinflussenden Chemikalien wie bei der Originalanalyse nachvollzogen werden. Nur das Hauptreagenz, das den für die Analyse erforderlichen Farbkörper bildet, wird nicht zugegeben.

Beim *NANOCOLOR*® PF-12^{Plus} wird nach der normalen Auswertung (Wert A) durch Drücken von OK das Korrekturwertprogramm aktiviert. Dazu wird die Küvette mit dem Korrekturwert (Wert B) verlangt und gemessen. Das korrigierte Messergebnis wird angezeigt und gespeichert. Je nach Test verlangt das Photometer neben der Korrekturwertküvette zusätzlich nach einer Nullmessung für den Korrekturwert.

Zu Grunde liegende Verfahrensweise:

Messwert nach Originalvorschrift ermitteln = A

Korrekturwert nach Sondervorschrift ermitteln = B

Analysenwert = A – B

Ausnahmen: Methoden, bei denen abnehmende Extinktionen gegen einen Reagenziennullwert gemessen werden.

Dann gilt: Analysenwert = A + B

Bei den entsprechenden Testen wird darauf hingewiesen.

Es ist sehr wichtig, dass nur Werte gleicher Dimension voneinander abgezogen werden (z. B. mg/L N; mg/L NH_4; mmol/m^3; E).

Sollte in gleicher Matrix bei mehreren Proben der Korrekturfaktor so gering sein, dass er für das anstehende Messproblem zu vernachlässigen ist, kann man auf die Ermittlung verzichten. Das ergibt sich aber nur aus der praktischen Erprobung und ist vorher nicht ersichtlich!

9.1 Ermittlung des Korrekturwertes für *NANOCOLOR*® Rundküvettenteste

Bei der Messung des Korrekturwertes benutzt man als Nullwert eine saubere, leere Rundküvette, die mit dest. Wasser gefüllt wird (Ausnahme: Test 0-59 / 0-64 / 0-65 / 0-66).

Test	Rundküvette für Korrektur (Wert B)
0-03, 0-04, 0-05, 0-06, 0-08 Ammonium 3–200	Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-03 / 0-04 / 0-05 / 0-06 / 0-08 beschrieben, aber **kein *NANOFIX* R2** zugeben, verschließen, mischen.
0-07 AOX 3	Fast alle Farben und Trübungen werden unter Testbedingungen zerstört und wirken nicht als Beeinträchtigung. Beständige Färbungen und Trübungen führen zu Messdifferenzen, die sich nicht beseitigen lassen.
0-09 Blei 5	Die Korrektur ist im Originaltest bereits enthalten.
0-14 Cadmium 2	**leere** Rundküvette mit 4,0 mL Probelösung füllen, 0,2 mL R2 zugeben, verschließen, mischen.
0-15 Carbonathärte 15	Carbonathärte-Rundküvette öffnen, 4,0 mL Probe zugeben, verschließen, mischen und auf NULL setzen (Wert B). Küvette erneut öffnen, R2 zugeben, verschließen, kräftig schütteln und nach 2 min messen (Analysenwert = A – B).

Test	Rundküvette für Korrektur (Wert B)
0-17 Chlor/Ozon 2 0-18 Chlordioxid 5	**leere** Rundküvette bei jedem Test mit 4,0 mL Probe füllen.
0-19 Chlorid 200	Chlorid-Rundküvette öffnen, 1,0 mL Probe und 1,0 mL dest. Wasser zugeben, verschließen, mischen.
0-21 Chlorid 50	Chlorid-Rundküvette öffnen, 4,0 mL Probelösung und 1,0 mL dest. Wasser zugeben, verschließen, mischen.
0-24 Chromat 5	**leere** Rundküvette mit 4,0 mL Probe und 0,2 mL R2 füllen, verschließen, mischen.
0-11, 0-12, 0-22, 0-23, 0-26, 0-27, 0-28, 0-29 0-30, 0-33, 0-36, 0-38 CSB 40–60000	Fast alle Farben und Trübungen werden unter Testbedingungen zerstört und wirken nicht als Beeinträchtigung. Beständige Färbungen und Trübungen führen zu Mess-differenzen, die sich nicht beseitigen lassen.
0-31 Cyanid 08	Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-31 beschrieben, statt 0,5 mL R3 aber 0,5 mL dest. Wasser zugeben.
0-32 Anionische Tenside 4	Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-32 beschrieben, statt 0,5 mL R2 aber 0,5 mL dest. Wasser zugeben.
0-34 Kationische Tenside 4	Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-34 beschrieben, statt 0,5 mL R2 aber 0,5 mL dest. Wasser zugeben.
0-35 DEHA 1	DEHA-Rundküvette öffnen, 4,0 mL Probelösung zugeben, verschließen, mischen.
0-37 Eisen 3	keine Korrektur möglich.
0-40 Fluorid 2	keine Korrektur möglich.
0-41 Formaldehyd 8	Formaldehyd-Rundküvette öffnen, 2,0 mL Probelösung zugeben, verschließen, mischen.
0-43 Härte 20	Härte-Rundküvette öffnen, 0,2 mL Probelösung zugeben, verschließen, mischen.
0-44 Härte Ca / Mg	keine Korrektur möglich.
0-45 Kalium 50	Kalium-Rundküvette öffnen, 2,0 mL Probelösung zugeben, verschließen, mischen.
0-46 Formaldehyd 10	**leere** Rundküvette mit 2,0 mL dest. Wasser, 2,0 mL Probe und 1,0 mL R2 füllen, verschließen, mischen.
0-47 Nichtionische Tenside 15	keine Korrektur möglich.
0-49 Silber 3	Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-49 beschrieben, statt 0,5 mL R3 aber 0,5 mL DMSO zugeben.
0-50 organische Säuren 3000	Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-50 beschrieben, statt 2,0 mL R5 aber 2,0 mL dest. Wasser zugeben.
0-52 Komplexbildner 10	**leere** Rundküvette mit 4,0 mL Probe und 1,0 mL dest. Wasser füllen, verschließen, mischen (Analysenwert = A + B).
0-53 Kupfer 5	Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-53 beschrieben, statt 0,1 mL R2 aber 0,1 mL DMSO zugeben.
0-54 Kupfer 7	**leere** Rundküvette mit 4,0 mL Probe, 0,4 mL dest. Wasser und 0,2 mL R2 füllen, verschließen, mischen.
0-56 Molybdän 40	keine Korrektur möglich.
0-57 KW 300	Die Korrektur ist im Originaltest bereits enthalten.
0-58 Mangan 10	**leere** Rundküvette mit 4,0 mL Probe, 0,5 mL dest. Wasser und 0,5 mL R2 füllen und mischen. 1 Messlöffel R3 zugeben, verschließen und kräftig schütteln.
0-59 gesamt-Chrom 2	Fast alle Farben und Trübungen werden unter Testbedingungen zerstört und wirken nicht als Beeinträchtigung. Bei Proben, die nach Aufschluss noch Färbungen aufweisen, geht man wie folgt vor: **leere** Rundküvette mit 4,0 mL Aufschlusslösung füllen.
0-61 Nickel 7	Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-61 beschrieben, statt 1,0 mL R2 aber 1,0 mL NaOH 14 % zugeben.
0-64, 0-65 Nitrat 8–50	Nitrat-Rundküvette öffnen, 0,5 mL Probe + 0,5 mL 2-Propanol zugeben, verschließen, mischen. Nullwert für Korrektur: Nitrat-Rundküvette öffnen, 0,5 mL dest. Wasser + 0,5 mL 2-Propanol zugeben, verschließen, mischen.

Test	Rundküvette für Korrektur (Wert B)
0-66 Nitrat 250	Nitrat-Rundküvette öffnen, 0,2 mL Probe + 0,5 mL 2-Propanol zugeben, verschließen, mischen. Nullwert für Korrektur: Nitrat-Rundküvette öffnen, 0,2 mL dest. Wasser + 0,5 mL 2-Propanol zugeben, verschließen, mischen.
0-68 Nitrit 2	**leere** Rundküvette mit 4,0 mL Probe und 0,2 mL R2 füllen, verschließen, mischen.
0-69 Nitrit 4	Nitrit-Rundküvette öffnen, 4,0 mL Probe zugeben, verschließen, mischen.
0-70 POC 200	Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-70 beschrieben, statt 1,0 mL R2 aber 1,0 mL dest. Wasser zugeben.
0-71 Nickel 4	Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-71 beschrieben, statt 1,0 mL R2 aber 1,0 mL NaOH 14 % zugeben.
0-72 pH 6,5–8,2	Die Korrektur ist im Originaltest bereits enthalten.
0-73 Sulfid 3	**leere** Rundküvette mit 0,5 mL Schwefelsäure 50 % füllen, 1 gestr. Messlöffel R2 und 4,0 mL Probelösung zugeben, verschließen und umschwenken. 200 µl R3 zugeben, verschließen, mischen.
0-74 Phenol-Index 5	Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-74 beschrieben, aber **kein *NANOFIX* R2** zugeben, verschließen, mischen.
0-55, 0-76, 0-80, 0-81 ortho- u. gesamt-Phosphat 1–45	Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-55 / 0-76 / 0-80 / 0-81 beschrieben, aber **kein R4 zugeben**, stattdessen 0,2 mL dest. Wasser, verschließen, mischen.
0-79 ortho- u. gesamt-Phosphat 50	Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-79 beschrieben, aber **kein R3 zugeben**, stattdessen 1,0 mL Schwefelsäure 20 %, verschließen, mischen.
0-82 Sauerstoff 12 8-22, 8-25 BSB5	Die Korrektur ist bereits im Originaltest enthalten.
0-83, 0-88, 0-92 gesamt-Stickstoff TNb 22 / 60 / 220	Fast alle Farben und Trübungen werden unter Testbedingungen zerstört und wirken nicht als Beeinträchtigung. Bei Proben, die nach Aufschluss noch Färbungen aufweisen, kann man die Korrekturwerte nach Methode 0-64 ermitteln.
0-84 Resthärte 1	Resthärte-Rundküvette öffnen, 5,0 mL Probelösung zugeben, verschließen, mischen.
0-85 Stärke 100	keine Korrektur möglich.
0-86 Sulfat 200 0-87 Sulfat 1000	Die Korrektur ist bereits im Originaltest enthalten.
0-89 Sulfit 10	Sulfit-Rundküvette öffnen, 4,0 mL Probelösung und 0,2 mL dest. Wasser zugeben, verschließen, mischen.
0-90 Sulfit 100 Analysenwert = A + B	**leere** Rundküvette mit 0,2 mL R2, 4,0 mL Probe und 1,0 mL dest. Wasser füllen, verschließen, mischen.
0-91 Thiocyanat 50	**leere** Rundküvette mit 4,0 mL Probe füllen.
0-93, 0-94, 0-99 TOC 25–600	Die Korrektur ist bereits im Originaltest enthalten.
0-96 Zink 4	**leere** Rundküvette mit 4,0 mL Probe füllen, 0,2 mL R2 zugeben, verschließen, mischen.
0-97 Zinn 3	Vorgehen wie in Gebrauchsanweisung Test 0-97 beschrieben, statt 1,0 mL R4 aber 1,0 mL Ethanol zugeben.
0-98 Aluminium 07	Vorgehen wie in Gebrauchsanweisung Test 0-98 beschrieben, statt 0,5 mL R3 aber 0,5 mL dest. Wasser zugeben.
8-38 Ethanol 1000	Ethanol-Rundküvette öffnen, 4,0 mL R1 und 0,5 mL Probelösung (Verdünnung berücksichtigen) zugeben, mischen, 2 Tropfen R3 zugeben, verschließen, mischen.
8-59 Methanol 15	Methanol-Rundküvette öffnen, 3,0 mL R1 und 1,5 mL Probelösung zugeben, mischen, 2 Tropfen R3 zugeben, verschließen, mischen.
8-71 Peroxid 2	**leere** Rundküvette mit 4,0 mL Probe füllen.

10. Reinigung des Photometers

Das Gehäuse des Photometers kann mit einem feuchten Tuch gereinigt werden. Spritzer sollten sofort abgewischt werden. Der Küvettenschacht ist mit einem weichen fusselfreien Baumwolltuch zu reinigen und zu trocknen. Generell sollten Photometer und Küvetten stets sauber gehalten werden. Die Küvetten werden mit einem fusselfreien Tuch gereinigt.

11. Fehlerbehebung

Fehlermeldung	Grund	Lösung
AD-Überlauf	Zu viel Licht am Detektor	• Für die Kalibrierung bitte MACHERY-NAGEL kontaktieren
	Wenn beim Ermitteln des Luftwertes im Vergleich zur letzten Messung die Temperatur ± 10 °C abweicht oder dE > ± 10 mE kann nicht sicher ermittelt werden, ob eine Küvette im PF-12^{Plus} steht	• Küvette entfernen • mit OK bestätigen
Display bleibt dunkel	Keine Stromversorgung	• Prüfen ob Batterien / Akkus eingesetzt sind / USB Kabel angeschlossen ist
Gerät hat im eingeschalteten Zustand keine Funktion	Gerät ist abgestürzt	• Gerät ausschalten, 10 s warten, Gerät wieder einschalten

Die Korrektur von Problemen, die mit dem Photometer PF-12^{Plus} vor Ort auftreten können, beschränken sich auf den Austausch der Batterien bzw. des Akkupacks, und die Kalibration des Gerätes.

Der Benutzer darf keine anderen Wartungsarbeiten vornehmen; es gibt keine anderen Teile, die vor Ort ausgetauscht oder gewartet werden können. Durch Öffnen des Geräte-Gehäuses geht der Garantieanspruch verloren.

12. Prüfmittelüberwachung

Die Richtigkeit der Messung des PF-12^{Plus} kann mit Hilfe der von MACHEREY-NAGEL zur Verfügung gestellten *NANOCONTROL* NANOCHECK Farblösungen (REF 925 701) überprüft werden. Der entsprechende Auswertebogen liegt dem Prüfmittel bei oder kann kostenlos über ***www.mn-net.com*** heruntergeladen werden.

13. Service

13.1 Ersatzteile und Zubehör

Beschreibung	REF
Robuster Koffer mit Schaumeinlage für PF-12^{Plus}, Zubehör und *VISOCOLOR® ECO* Teste	914 351.1
Kalibrierküvette	916 908
USB-Kabel für Datenexport und Stromversorgung	919 687
Optionaler Akkupack	919 201
Reaktionsgläser (20 Stk; 16 mm AD)	916 80
Handbuch	919 252
VISOCOLOR® ECO Testanleitungen für PF-12^{Plus}	931 503

13.2 Entsorgung



Entsorgen gemäß EU-Richtlinie 2002/96/EG. In Übereinstimmung mit der EU-Richtlinie 2002/96/EG nimmt MACHEREY-NAGEL das Altgerät zurück und entsorgt es kostenlos.

Hinweis: Eine Entsorgung über öffentliche Entsorgungssysteme ist nicht zulässig. Bitte kontaktieren Sie Ihren lokalen MACHEREY-NAGEL Ansprechpartner.

13.3 Gewährleistung

Die Gewährleistung für dieses Gerät hat eine Dauer von 24 Monaten ab Kaufdatum. Die Originalrechnung dient als Nachweis und muss bei Geltendmachung eines Anspruchs vorgelegt werden. Bei unsachgemäßer Handhabung und / oder Wartung des Gerätes erlischt die Gewährleistung; sie umfasst keine Defekte, die auf die externe Stromversorgung zurückzuführen sind.

Die Gewährleistung beschränkt sich auf die Reparatur fehlerhafter Teile oder – nach unserem Ermessen – auf die Lieferung eines fehlerfreien Ersatzgerätes. Durch die Inanspruchnahme einer Gewährleistung wird die Gewährleistungsfrist von 24 Monaten nicht beeinflusst. Ein Rücktrittsrecht besteht nicht. Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen. Hierzu zählen insbesondere alle Schadensersatzansprüche, die sich aus Folgeschäden oder indirekten Schäden ergeben. Ergänzend gelten unsere allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen in der jeweils gültigen Fassung, wie sie auf allen Preislisten abgedruckt sind.

13.4 Kontakt

MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG
Neumann-Neander-Str. 6–8
52355 Düren
Germany
Tel.: +49 24 21 969-0 · Fax: +49 24 21 969-199
info@mn-net.com · ***www.mn-net.com***