

## Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines .....	1
1.1 Technische Daten .....	1
1.2 Lieferumfang .....	2
1.3 Entsorgung gemäß EU-Richtlinie 2002/96/EG .....	2
1.4 Geräteaufbau .....	2
1.5 Lichtquellen und Lampenwechsel .....	3
1.6 Schnittstellen .....	3
1.7 Datenübertragung .....	3
1.8 Update über Internet .....	4
1.9 Barcode .....	4
1.10 Sicherheitshinweise .....	4
2 Bedienung allgemein .....	5
2.1 Inbetriebnahme .....	5
2.2 Selbsttest .....	5
2.3 Hinweise zur Verwendung des Touchscreen-Displays .....	5
2.4 Alphanumerisches Tastenfeld .....	5
2.5 Testaufruf allgemein .....	6
3 Benutzung von Barcode Rundküvetten .....	7
4 Bedienung über den „Methoden“ Modus .....	9
4.1 Aufruf von Sondermethoden .....	9
4.2 Aufruf eines Testes über die Eingabe einer Testnummer .....	10
4.2.1 Bedienung bei Benutzung von Rechteckküvettentesten .....	10
4.3 Aufruf eines Testes über die „MN-Teste“ Listen (Rollmodus) .....	13
4.4 Durchführung eines Scans .....	13
4.5 Durchführung photometrischer Grundfunktionen .....	15
4.5.1 Photometrische Grundlagen .....	16
4.5.2 Faktor .....	16
4.5.3 Standard .....	17
4.5.4 Extinktion .....	17
4.5.5 Kinetik .....	18
4.5.6 Transmission .....	19
4.5.7 Trübung .....	19
4.6 Aufruf eines Testes über die „Favoriten“ Liste .....	19
5 Menü .....	20
5.1 Einstellungen .....	20
5.1.1 Sprache .....	21
5.1.2 Datum / Zeit .....	21
5.1.3 Speicher .....	22
5.1.4 Reaktionszeit .....	22
5.1.5 Schnittstelle .....	22
5.1.6 Lampensteuerung .....	22
5.1.7 Signalton .....	23
5.1.8 Probeort merken .....	24
5.2 System .....	24
5.2.1 Systeminfo .....	24
5.2.2 Systemprüfung .....	24
5.2.3 Systemupdate .....	25
5.2.4 Systemreset .....	25
5.3 Kalibrierung .....	26
5.3.1 Nullkalibrierung .....	26
5.3.2 Trübungskalibrierung .....	27
5.4 Speicherverwaltung .....	28
5.4.1 Speicher anzeigen .....	28
5.4.2 Speicher selektieren .....	29
5.4.3 Speicher senden .....	30

5.4.4 Speicher löschen .....	30
5.5 Programmierung .....	30
5.5.1 Sondermethoden programmieren .....	31
5.5.1.1 Einzelwellenlängenmessung .....	31
5.5.1.2 Multiwellenlängenmessung.....	32
5.5.1.3 Scan.....	32
5.5.1.4 Kinetik .....	33
5.5.2 Sondermethoden editieren .....	34
5.5.3 Sondermethoden löschen .....	34
5.6 Favoritenliste.....	34
6. Probenvorbehandlung .....	35
6.1 Aufschluss-Set.....	36
6.2 NANOCOLOR® NanOx Metall .....	37
6.3 NANOCOLOR® NanOx N .....	39
7 Korrekturwertermittlung .....	40
7.1 Ermittlung des Korrekturwertes für NANOCOLOR® Rundküvetteste 14 mm ID .....	41
7.2 Ermittlung des Korrekturwertes für NANOCOLOR® Rechteckküvetteste mit.....	43
Reagenziennullwert .....	43
7.3 Ermittlung des Korrekturwertes für NANOCOLOR® Rechteckküvetteste, die.....	44
gegen Probelösung als Nullwert gemessen werden.....	44

# 1 Allgemeines

Das **NANOCOLOR<sup>®</sup> UV/VIS** ist ein mikroprozessorgesteuertes, kompaktes UV-VIS-Spektralphotometer mit umfangreicher Softwareausstattung. Vorprogrammierte **NANOCOLOR<sup>®</sup>** Analysenmethoden und die freie Programmierung eigener, benutzerdefinierter Anwendungen machen das **NANOCOLOR<sup>®</sup> UV/VIS** zu einem leistungsstarken Spektralphotometer in der Routineanalytik und für variable Anwendungen. Zusätzliche Messprogramme wie Extinktion, Transmission, Faktor, Standard, Multiwellenlängenmessung, Kinetik für zeitabhängige Messungen und Scan zur Spektrenaufnahme ermöglichen den universellen Einsatz des **NANOCOLOR<sup>®</sup> UV/VIS** in nahezu allen Bereichen der Wasser- und Abwasseranalytik, der Industrie, in Forschungslaboren usw. Die Menüführung auf dem farbigen, hintergrundbeleuchteten LCD-Touchscreen und die mehrsprachige Benutzerführung ermöglichen eine sichere und einfache Bedienung und erleichtern die tägliche Arbeit. Die hochwertigen optischen Bauteile sorgen für schnelle, präzise Wellenlängeneinstellung und garantieren exakte Ergebnisse auch bei hohen Extinktionen und eine lange Lebensdauer.

## 1.1 Technische Daten

Hersteller	MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG
Typ	Spektralphotometer mit Referenz-Detektor-Technologie (RDT)
Lichtquellen	Halogenlampe (sichtbarer Bereich) und Deuteriumlampe (UV-Bereich)
Optisches System	Monochromator
Wellenlängenbereich	190 – 1100 nm
Wellenlängengenauigkeit	± 1 nm
Wellenlängenauflösung	0.3 nm
Wellenlängenkalisierung	Automatisch
Wellenlängenauswahl	Automatisch, Barcode
Scan-Geschwindigkeit	900 nm / < min; 1 kompletter Scan / < min
Spektrale Bandbreite	< 4 nm
Photometrischer Bereich	± 3.0 E im Wellenlängenbereich 200 – 900 nm
Photometrische Genauigkeit	0,005 E bei 0,0 - 0,5 E 1% bei 0,5 - 2,0 E
Photometrische Linearität	< 0,5% bei 2 E ≤ 1% bei > 2 E
Streulicht	< 0,05%
Messmodi	Über 100 vorprogrammierte Tests, 100 frei programmierbare Methoden, Extinktion, Transmission, Faktor, Kinetik, 2-Punkt-Kalibrierung
Küvettenaufnahme	Rundküvetten 14 mm ID, Rechteckküvetten 10, 20, 50 mm
Datenspeicher	1000 Messwertdatensätze, GLP-konform
Anzeige	Hintergrundbeleuchteter, farbiger LCD-Touchscreen
Bedienung	Barcodetechnik, Display-Menüführung
Sprachen	Deutsch / Englisch
Fremdlicht	Unempfindlich, offener Schacht
Schnittstellen	USB und bidirektionale serielle RS 232
Update	Über Internet / PC
Betriebsbereich	10 - 40 °C , max. 80% relative Feuchte (ohne Kondensatbildung)
Stromversorgung	110 – 240 V, 50/60 Hz
Maße L / B / H	390 / 285 / 155 mm
Gewicht	6,5 kg
Garantie	2 Jahre

Dieses Gerät entspricht den folgenden Richtlinien:

- 73/23/EWG vom 19.02.1973 – Niederspannungsrichtlinie
- 89/336/EWG vom 03.05.1989 (einschließlich Änderungsrichtlinie 92/31/EWG) – EMV-Richtlinie

## 1.2 Lieferumfang

- Gerät
- Netzkabel
- Handbuch
- Kurzanleitung
- Software-CD
- USB-Kabel A/B
- Serielles Verbindungskabel 9/9 polig
- Staubschutzhaube
- Kalibrierküvette
- Zertifikat
- Mikrofasertuch

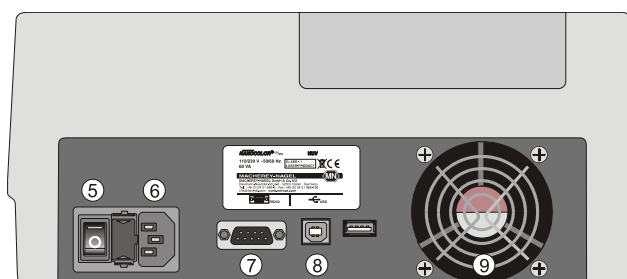
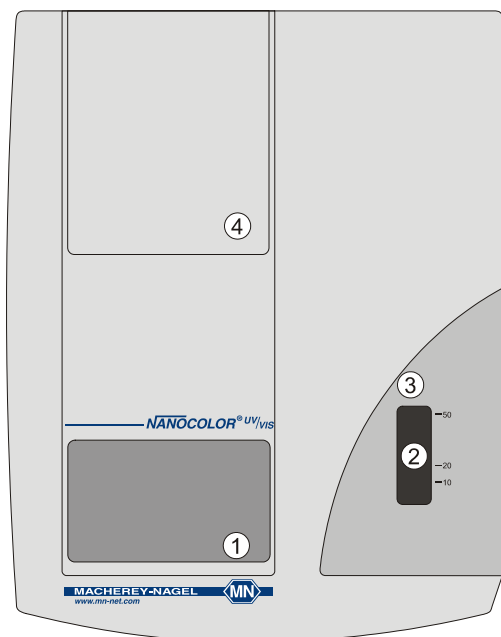
Heben Sie das Original-Verpackungsmaterial für eine eventuelle Versendung des Gerätes zu Wartungs- oder Reparaturzwecken bitte sorgfältig auf.

## 1.3 Entsorgung gemäß EU-Richtlinie 2002/96/EG



In Übereinstimmung mit den örtlichen und nationalen gesetzlichen Vorschriften (EU-Richtlinie 2002/96/EG) übernimmt die Firma MACHEREY-NAGEL die kostenlose Entsorgung von Altgeräten. Hinweis: Eine Entsorgung über öffentliche Entsorgungssysteme ist ab dem 13.08.2005 nicht mehr möglich. Bitte kontaktieren Sie für den Entsorgungsfall Ihren MACHEREY-NAGEL Ansprechpartner.

## 1.4 Geräteaufbau



- 1 Farbiger, hintergrundbeleuchteter LCD-Touchscreen
- 2 Küvettenchacht mit automatischer Küvettenkennung
- 3 Barcode-Scanner
- 4 Lampenschacht mit Halogen- und Deuteriumlampe
- 5 Netzschalter
- 6 Anschluss für das Netzkabel
- 7 RS 232-Schnittstelle für Drucker und Datentransfer
- 8 USB-Schnittstellen für Datentransfer und Update
- 9 Lüfter

## 1.5 Lichtquellen und Lampenwechsel

Eine Halogenlampe liefert das Licht für Messungen von 340 – 1000 nm. Bei jeder Standard-Messung emittiert die Lampe jeweils einen kurzen Lichtimpuls. Daraus ergeben sich ein sehr niedriger Energieverbrauch und eine hohe Lebensdauer der Lampe. Hinweis: Beim Scan brennt die Lampe für die Dauer des Scans.

Eine Deuteriumlampe liefert das Licht für Messungen von 190 – 340 nm (400 nm). Hier sorgt eine Auto-Off-Funktion für den sparsamen Umgang und damit für eine hohe Lebensdauer der Lampe.

Im Menüpunkt „Lampensteuerung“ kann die geleistete Brenndauer der Lampen kontrolliert werden.

### Lampenwechsel



Gerät vom Stromnetz trennen. Für einen Lampenwechsel wird die Lampenabdeckung durch leichten Druck von hinten nach vorne aus der Arretierung gelöst und nach oben abgenommen. Die Lampen sind jetzt frei zugänglich und können durch eine neue Lampe ersetzt werden. Die zu wechselnde Lampe vom Steckkontakt abziehen, Halteschraube(n) lösen und Lampe nach oben herausziehen. Der Einbau einer neuen Lampe erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Achtung: Lampenkörper nicht berühren! Nach dem Lampenwechsel sollte im Menüpunkt Lampensteuerung die Brenndauer der gewechselten Lampe auf Null gesetzt werden.

## 1.6 Schnittstellen

2 x Schnittstelle USB Typ A, 1 x USB Typ B, für Datentransfer und Update

Schnittstelle RS 232 C für geeignete Drucker und Datentransfer

Die Übertragungsrate kann im Menüpunkt Schnittstelle jeweilig angepasst werden.

Grundeinstellung ist:

19200 Baud, No Parity, 8 Datenbits, 1 Stopbit, Protokoll keins (19200, N81)

## 1.7 Datenübertragung

Das *NANOCOLOR*<sup>®</sup> *UV/VIS* ist für die Kommunikation mit einem Computersystem vorbereitet. Für eine Datenübertragung stehen zwei Schnittstellen Verfügung:

- USB Port (Typ B)
- RS-232

Zum Anschluss an einen Computer ist entweder ein USB Kabel (Stecker A / Stecker B) oder ein serielles Verbindungskabel (9/9 polig, Art.-Nr. 919 680) zu verwenden.

Es bestehen mehrere Möglichkeiten, mit einem Computer zu kommunizieren:

### ***NANOCOLOR*<sup>®</sup> *UV/VIS* Software**

Die bequemste Möglichkeit liegt in der Verwendung der *NANOCOLOR*<sup>®</sup> *UV/VIS* Software, die zusammen mit dem Photometer ausgeliefert wird. Die Software ermöglicht das Übertragen der Messdaten in Microsoft EXCEL Tabellen, das Sortieren der Daten, den Export in Datenbanksysteme sowie die Aufnahme, Bearbeitung, Analyse und Ausdruck von Wellenlängen-Scans. Sondermethoden können erstellt und im Photometer verwaltet werden. Das Software-Handbuch befindet sich als PDF-Datei auf der Software-CD. Weitere Informationen unter [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com).

### **Terminal-Software**

Verwendet werden kann jede Standard-Terminal Software, z. B. das mit Windows mitgelieferte Hyper Terminal. Für die serielle Datenübertragung zwischen Terminalprogramm und Photometer ist es erforderlich, die Übertragungseinstellungen zwischen Computer und Photometer abzugleichen. Die Grundeinstellung des *NANOCOLOR*<sup>®</sup> *UV/VIS* ist 19200 Baud, 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppbit, kein Protokoll. Diese Konfiguration muss im Photometer und in der Terminalsoftware eingestellt werden.

Um die Daten des Messspeichers zu übertragen, muss die Terminalsoftware auf „empfangen“ geschaltet werden. Dann das Photometer einschalten, Übertragungseinstellungen setzen und Speicherverwaltung aufrufen. Datenausgabe ggf. selektieren. Durch drücken der Taste „Senden“ wird die Übertragung ausgelöst (siehe Kap. 5.4.3).

### **Onlinemessung**

Jedes Messergebnis wird nach ziehen der Küvette über die Schnittstellen ausgegeben.

### **Datenformat**

Die Daten werden im ASCII-Format übertragen. Ein Datensatz (eine Messung) beginnt mit dem Zeichen STX gefolgt von einem R und endet mit dem Zeichen ETX. Die Datenfelder sind durch Semikolon getrennt. Mehrere Datensätze sind durch CR+LF getrennt. Ein Datensatz wird wie folgt gesendet:

STXR;Test-Nr.;Test;Wert;Einheit;Formel;Zähler;Ort;Datum;Zeit;Verdünnung;AnwenderETX

z.B.

STXR;0801;gesamt-P 15;2.99;mg/l;P;0003;Düren;30.03.2007;10:28;0;AnwenderETX

## **1.8 Update über Internet**

Für eine Programmaktualisierung steht im INTERNET bei MACHEREY-NAGEL unter [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com) die neueste Version abrufbar zur Verfügung.

Folgen Sie einfach den dort gegebenen Anweisungen.

## **1.9 Barcode**

Im Spektralphotometer *NANOCOLOR*<sup>UV/VIS</sup> sind die Verfahrenskennaten aller *NANOCOLOR*<sup>®</sup> Analysenmethoden gespeichert. Bei Einsetzen einer Rundküvette mit Barcode erfolgen automatisch die Erkennung des Testes, die Einstellung der entsprechenden Wellenlänge, die Durchführung der Messung und die Anzeige des Ergebnisses. Die Anwahl einer Methode ist auch über den „Methoden“ Modus möglich. Die Verwendung von Barcodeküvetten vereinfacht die Messungen und minimiert Fehlermöglichkeiten. Der Barcode-Scanner wird erst durch das Einsetzen der Rundküvette aktiviert. Die Barcode-Küvetten so in das Photometer einsetzen, dass der Scannerstrahl den Barcode trifft.

WARNUNG:

*Bei dem Barcode-Scanner handelt es sich um ein Laser-Klasse 1 Produkt.*

*Während des Lesevorgangs nicht direkt in den Scanner schauen.*

## **1.10 Sicherheitshinweise**

Lesen Sie die Bedienungsanleitung sorgfältig und vollständig durch, bevor Sie das Gerät auspacken, aufstellen und in Betrieb nehmen. Die Bedienungsanleitung enthält alle notwendigen Angaben, um einen einwandfreien Betrieb des Gerätes über die gesamte Lebensdauer sicherzustellen. Achten Sie dabei besonders auf die Sicherheitshinweise.

### **Elektrische Sicherheit**

Das *NANOCOLOR*<sup>UV/VIS</sup> verfügt über einen Schutzkontaktstecker, um die Gefahr eines elektrischen Schlages zu minimieren. Stellen Sie sicher, dass die verwendeten Wandsteckdosen richtig angeschlossen und geerdet sind. Jede Wartung des Photometers, die das Abnehmen von Abdeckungen oder Blechen erfordert, kann Teile freilegen, die elektrische Schläge oder Verletzungen verursachen können.

### **Chemische und biologische Sicherheit**

Beim Umgang mit chemischen Testen, Standards und Proben, beachten Sie bitte die Hinweise auf den entsprechenden Beipackzettel und Sicherheitsdatenblättern.

### **Sicherheit der Lampen**

Beide Lampen sind direkt an die Stromversorgung des Photometers angeschlossen und werden beim Betrieb warm. Bevor eine Lampe gewechselt oder gewartet wird, sollte man diese mindestens 30 Minuten abkühlen lassen und das Photometer von der Stromversorgung trennen.

## 2 Bedienung allgemein

### 2.1 Inbetriebnahme

Nehmen Sie das Spektralphotometer samt Zubehör aus der Versandkartonage. Stellen Sie das Spektralphotometer bei Raumtemperatur, geschützt vor direkter Sonneneinstrahlung auf eine gerade und trockene Unterlage. Verbinden Sie das Spektralphotometer mit dem Stromnetz und schalten Sie das Gerät mit dem auf der Geräterückseite befindlichen Netzschalter ein.

### 2.2 Selbsttest

Nach dem Einschalten führt das Photometer einen Selbsttest durch. Hierbei werden nacheinander die Lampen- und Wellenlängeneinstellungen geprüft und ein Nullabgleich durchgeführt. Nach Durchführung des Selbsttests erfolgt der Methodenaufruf.

### 2.3 Hinweise zur Verwendung des Touchscreen-Displays

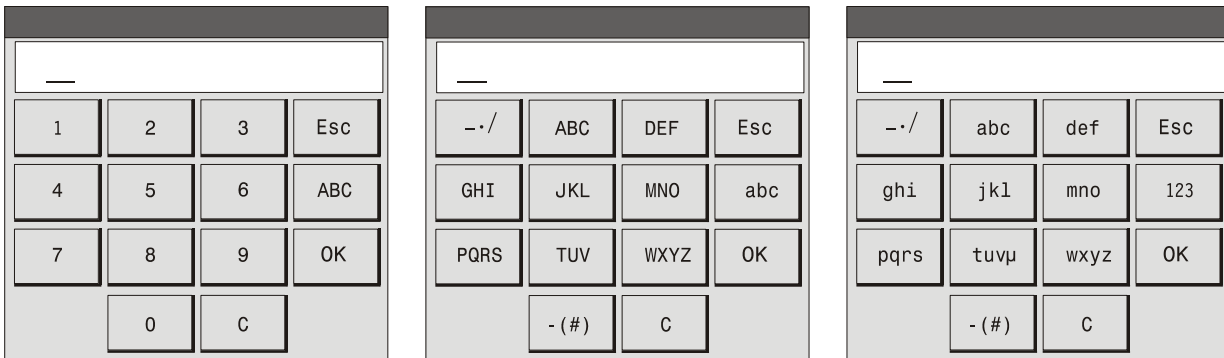
Das Spektralphotometer *NANOCOLOR*<sup>UV/VIS</sup> besitzt ein beleuchtetes, farbiges Touchscreen-Display. Das Display wird nur über die Berührung einzelner Felder bedient. Machen Sie sich mit der Funktionsweise des Touchscreen-Displays vertraut, indem Sie einzelne Schaltflächen mit dem Finger oder einem speziellen Taststift antippen. Die Verwendung eines Taststiftes ermöglicht eine sehr präzise Bedienung des Photometers über das Touchscreen-Display. Durch Antippen von Schaltflächen wird die entsprechende Funktion angewählt. Für längere Auswahllisten stehen Bildlaufleisten zur Verfügung. Durch Antippen oder Halten der Pfeile der Bildlaufleisten können diese Auswahllisten durchgeblättert werden. Markierte Einträge in den Auswahllisten können durch Betätigen der OK-Taste ausgewählt werden.

Bedienen Sie das Touchscreen-Display bitte nicht mit scharfen oder spitzen Gegenständen. Reinigen Sie das Touchscreen-Display mit einem Mikrofasertuch.

Bei Verwendung der *NANOCOLOR*<sup>UV/VIS</sup> PC-Software ist der Touchscreen gesperrt.

### 2.4 Alphanumerisches Tastenfeld

Das Spektralphotometer *NANOCOLOR*<sup>UV/VIS</sup> besitzt ein alphanumerisches Tastenfeld, welches immer erscheint, wenn Eingaben (z.B. Probennummer, Probeort, Anwender, Verdünnung, Programmierungen etc.) gemacht werden können.



_ . /	Taste zur Eingabe eines Leerzeichens, Unterstrichs, Punktes und Slashes
1 bis 0	Tasten zur Eingabe von Zahlen
ABC bis WXYZ	Tasten zur Eingabe von Großbuchstaben
abc bis wxyz	Tasten zur Eingabe von Kleinbuchstaben
Abc / ABC / 123	Taste zum Wechseln zwischen Großbuchstaben, Kleinbuchstaben und Zahlen
Esc	Taste zum Abbruch und Rückkehr in den vorherigen Modus
OK	Taste zur Bestätigung von Eingaben
C	Taste zum Löschen der jeweils zuletzt gemachten Eingabe

## 2.5 Testaufruf allgemein

Die Kenndaten aller *NANOCOLOR*<sup>®</sup> Teste sind im *NANOCOLOR*<sup>®</sup> <sup>UV</sup>/<sub>VIS</sub> gespeichert (Parameter; Faktor; Nullwert; Dimension; küvettenabhängiger Messbereich; Wellenlänge; Reaktionszeit; Linearität der Eichkurve; Messrichtung). Nach Einschalten des Photometers lassen sich die programmierten *NANOCOLOR*<sup>®</sup> Methoden auf verschiedene Weise aufrufen:

- Einsetzen einer Barcode Küvette (s. Kap. 3)
- Eingabe einer Testnummer im Modus „Methoden“ „Testnummer“ (s. Kap. 4.2)
- Auswahl über die Listen mit MACHEREY-NAGEL Rundküvetten-, Rechteckküvetten- und Biotesten im Modus „Methoden“ „MN-Teste“ (s. Kap. 4.3)

Viele Methoden enthalten verschiedene Untermethoden bezüglich Küvettengröße, Messbereich, Dimension und Messwellenlängen. Die Änderung einer Untermethode ist nach durchgeführter Messung über die Funktion Optionen/Untermethode möglich. Die zuletzt verwendete Untermethode wird im Photometer gespeichert.

Neben den programmierten *NANOCOLOR*<sup>®</sup> Testen können zahlreiche weitere Messungen mit dem *NANOCOLOR*<sup>®</sup> <sup>UV</sup>/<sub>VIS</sub> einfach und schnell aufgerufen und durchgeführt werden.

- Sondermethoden über den Modus „Methoden“ „Sondermethoden“ (s. Kap. 4.1)
- Scan über den Modus „Methoden“ „Scan“ (s. Kap. 4.4)
- Basisfunktionen (Faktor-, Standard-, Extinktions-, Kinetik-, und Transmissionsmessung sowie nephelometrische Trübungsmessung) über den Modus „Methoden“ „Basisfunktionen“ (s. Kap. 4.5)
- Favoritenteste aus einer Favoritenliste im Modus „Methoden“ „Favoriten“ (s. Kap. 4.6)

### 3 Benutzung von Barcode Rundküvetten

Gewünschter Parameter: z. B. Ammonium 3, Test 0-03

1. Photometer in den Methode-Modus setzen.



2. Barcode Küvette in das Photometer einsetzen. Die Testnummer, der Testname und die Wellenlänge werden angezeigt.
3. Die Wellenlänge wird automatisch eingestellt, die Küvette gemessen und das Ergebnis angezeigt. Messbereichsüberschreitungen und sonstige Fehler werden direkt angezeigt.
4. Ggf. weitere Rundküvetten messen; die Proben werden fortlaufend nummeriert.



Im rechten Teil des Displays erscheinen nach durchgeführter Messung eine „Null“ und eine „Messen“ Taste. Im unteren Teil des Displays erscheint eine weitere Menüzeile zur Eingabe einer individuellen Probennummer, eines Probeortes, eines Anwenders und einer eventuellen Verdünnung. Die gemachten Eingaben werden nach Eingabe direkt im Display angezeigt.

In der oberen Menüzeile können unter dem Punkt „Optionen“ die Untermethode eines Testes geändert, ein Korrekturwert ermittelt und der durchgeführte Test in die Favoritenliste übernommen werden. Unter dem Punkt „Info“ lässt sich die Extinktion und die Lage des Messergebnisses in Bezug auf den Messbereich und den 20 – 80 % -Bereich anzeigen. Wird unten rechts im Display eine Diskette angezeigt, so ist in der Konfiguration der Messwertspeicher eingeschaltet (siehe Kap. 5.1.3). Das bedeutet, dass alle Messwertdaten nach Ziehen der Küvette automatisch gespeichert werden.

#### Eingabe einer Probennummer

Probennummer

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, die Probennummer kann 4-stellig eingegeben werden. Probennummer eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

#### Eingabe eines Probeortes

Probeort

Es erscheint zunächst eine Liste mit bereits eingegebenen Probeorten und freien Plätzen zur Eingabe neuer Probeorte (gekennzeichnet mit einem „?“). Mit der Taste „OK“ wird ein markierter Probeort ausgewählt. Nach Wahl der Taste „Edit“ erscheint die alphanumerische Zehnertastatur. Ein neuer Probeort kann

alphanumerisch (bis zu 10 Zeichen) eingegeben oder ein bereits eingegebener Probeort geändert werden. Bis zu 20 Probeorte können in der Liste gespeichert werden.

### Eingabe eines Anwenders

Es erscheint zunächst eine Liste mit bereits eingegebenen Anwendern und freien Plätzen zur Eingabe neuer Anwender (gekennzeichnet mit einem „?“) Mit der Taste „OK“ wird ein markierter Probeort ausgewählt. Nach Wahl der Taste „Edit“ erscheint die alphanumerische Zehnertastatur. Ein neuer Anwender kann alphanumerisch (bis zu 10 Zeichen) eingegeben oder ein bereits eingegebener Anwender geändert werden. Bis zu 20 Anwender können in der Liste gespeichert werden.

### Eingabe einer Verdünnung

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, die Verdünnung kann 3-stellig als 1+ x eingegeben werden, d.h., eine Verdünnung von 1 : 100 wird als 1 + 99 eingegeben. Verdünnung eingeben und mit OK-Taste bestätigen. Nach der Eingabe wird das umgerechnete Ergebnis im Display automatisch angezeigt. Maximale Verdünnung: 1 : 1000 bzw. 1 + 999.

### Änderung der Untermethode

⇒

Es erscheint eine Liste mit den für den eingesetzten Test programmierten Untermethoden. Gewünschte Untermethode mit den Pfeiltasten anwählen und mit OK bestätigen. Das umgerechnete Ergebnis wird automatisch im Display angezeigt.

### Automatische Korrekturwertermittlung

⇒

Getrübte oder gefärbte Proben verlangen den Ansatz eines Korrekturwertes. Nach der normalen Auswertung (mit Färbung/Trübung) wird durch diese Option das Korrekturwertprogramm aktiviert. Dazu wird die Küvette mit dem Korrekturwert (siehe Kap. 7) verlangt und gemessen. Das korrigierte Messergebnis wird angezeigt und nach Ziehen der Küvette gespeichert.

### Übernahme eines Testes in die Favoritenliste

⇒

Der durchgeführte Test wird in die Favoritenliste übernommen. Um einen Test wieder aus der Favoritenliste zu entfernen, siehe Kap. 5.6.

### Extinktion anzeigen

⇒

Die Extinktion zum Messergebnis wird im Display angezeigt. Die Anzeige der Extinktion kann auf demselben Weg wieder deaktiviert werden.

### 20 – 80 % - Bereich anzeigen

⇒

Die Einhaltung des 20% – 80%-Messbereichs nach DWA A 704 wird im Display graphisch angezeigt. Die Anzeige des 20 – 80 %-Bereiches kann auf demselben Weg wieder deaktiviert werden.

## 4 Bedienung über den „Methoden“ Modus

Photometer in den Methode-Modus setzen.



Im Punkt „Methoden“ haben Sie die Möglichkeit, auf verschiedene Art und Weise unterschiedliche Teste und Methoden aufzurufen:

- Sondermethoden über eine Sondermethodenliste
- Programmierte Teste über die Testnummer
- MACHEREY-NAGEL Rundküvetten-, Rechteckküvetten- und Bioteste über die entsprechenden Listen
- einen Scan
- Basisfunktionen wie Faktor-, Standard-, Extinktions-, Kinetik-, Transmissions- und Trübungsmessung
- Auswahl von Favoriten aus einer Favoritenliste

### Methoden



### 4.1 Aufruf von Sondermethoden

Das *NANOCOLOR*<sup>UV/VIS</sup> bietet die Möglichkeit, bis zu 100 benutzerdefinierte Sondermethoden zu programmieren. Die Methoden können als lineare (Faktor) oder als nichtlineare Methoden (bis zu Funktionen 4. Grades) definiert werden. Zur Programmierung von Sondermethoden siehe Kap. 5.5. Es können Einzelwellenlängenmessungen, Multiwellenlängenmessungen, Scans und Kinetiken als Sondermethoden programmiert werden.

#### Methoden ⇒ Sondermethoden

Es erscheint eine Liste mit den vom Anwender programmierten Sondermethoden. Gewünschte Sondermethode mit den Pfeiltasten anwählen und mit OK bestätigen. Die ausgewählte Sondermethode wird aufgerufen und die Wellenlänge automatisch eingestellt. Anschließend Messung des Nullwertes und der Probe nach Display-Anweisung durchführen.

Für die Sondermethoden stehen nach der Durchführung in Abhängigkeit der gewählten Sondermethode die entsprechenden im Hauptprogramm vorhandenen Optionen wie die Eingabe einer Probennummer, eines Probeortes, eines Anwenders und einer Verdünnung, die Änderung der Untermethode, die automatische Korrekturwertermittlung, die Übernahme einer Sondermethode in die Favoritenliste und die Anzeige der Extinktion und des 20 – 80 %-Bereiches zur Verfügung.

## 4.2 Aufruf eines Testes über die Eingabe einer Testnummer

Über die Wahl „Methoden“ „Testnummer“ haben Sie die Möglichkeit, über die Eingabe der Testnummer Rundküvettenteste (0-XX), Rechteckküvettenteste (1-XX), Bioteste (8-XX), Sondermethoden (2-XX) und Basisfunktionen (9-XX) aufzurufen.

**Methoden** ⇒ **Testnummer**

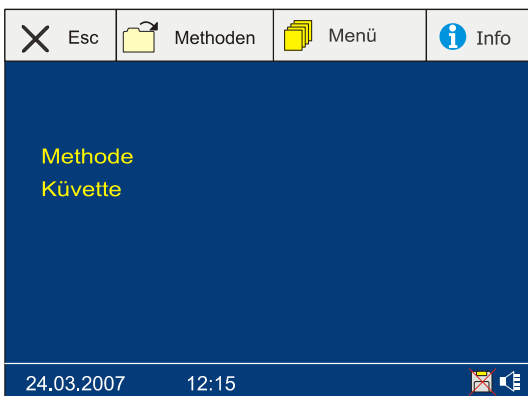
Es erscheint die numerische Zehnertastatur.

Gewünschte Testnummer eingeben und mit OK bestätigen. Der ausgewählte Test wird aufgerufen und die Wellenlänge automatisch eingestellt. Anschließend Messung des Nullwertes und/oder der Probe nach Display-Anweisung durchführen.

### 4.2.1 Bedienung bei Benutzung von Rechteckküvettentesten

Gewünschter Parameter: z. B. Nitrit, Test 1-67

1. Photometer in den Methode-Modus setzen.



2. **Methoden** ⇒ **Testnummer**

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, Testnummer 167 eingeben und mit OK bestätigen. Die Testnummer, der Testname und die Wellenlänge werden angezeigt. Die Wellenlänge wird automatisch eingestellt.



3. Rechteckküvette mit dem Nullwert in das Photometer einsetzen und mit Null-Taste die Messung auslösen (dieselbe Küvettengröße benutzen wie für die Probe, z.B. 10 mm).



4. Rechteckküvette mit der Probelösung zur Messung in das Photometer einsetzen und mit Messen-Taste die Messung auslösen.  
Das Ergebnis wird angezeigt.  
Messbereichsüberschreitungen und sonstige Fehler werden direkt angezeigt.
5. Ggf. weitere Rechteckküvetten messen; die Proben werden fortlaufend nummeriert.



Im unteren Teil des Displays erscheint eine weitere Menüzeile zur Eingabe einer individuellen Probennummer, eines Probeortes, eines Anwenders und einer eventuellen Verdünnung. Die gemachten Eingaben werden nach Eingabe direkt im Display angezeigt.

In der oberen Menüzeile können unter dem Punkt „Optionen“ die Untermethode eines Testes geändert, ein Korrekturwert ermittelt und der durchgeführte Test in die Favoritenliste übernommen werden. Unter dem Punkt „Info“ lässt sich die Extinktion und die Lage des Messergebnisses in Bezug auf den Messbereich und den 20 – 80 %-Bereich anzeigen. Wird unten rechts im Display eine Diskette angezeigt, so ist in der Konfiguration der Messwertspeicher eingeschaltet (siehe Kap. 5.1.3). Das bedeutet, dass alle Messwertdaten nach Ziehen der Küvette automatisch gespeichert werden.

### Eingabe einer Probennummer

Probennummer

Es erscheint die numerische Zehntastatur, die Probennummer kann 4-stellig eingegeben werden. Probennummer eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

### Eingabe eines Probeortes

Probeort

Es erscheint zunächst eine Liste mit bereits eingegebenen Probeorten und freien Plätzen zur Eingabe neuer Probeorte (gekennzeichnet mit einem „?“). Mit der Taste „OK“ wird ein markierter Probeort ausgewählt. Nach Wahl der Taste „Edit“ erscheint die alphanumerische Zehntastatur. Ein neuer Probeort kann alphanumerisch (bis zu 10 Zeichen) eingegeben oder ein bereits eingegebener Probeort geändert werden. Bis zu 20 Probeorte können in der Liste gespeichert werden.

## Eingabe eines Anwenders

Anwender

Es erscheint zunächst eine Liste mit bereits eingegebenen Anwendern und freien Plätzen zur Eingabe neuer Anwender (gekennzeichnet mit einem „?“) Mit der Taste „OK“ wird ein markierter Probeort ausgewählt. Nach Wahl der Taste „Edit“ erscheint die alphanumerische Zehnertastatur. Ein neuer Anwender kann alphanumerisch (bis zu 10 Zeichen) eingegeben oder ein bereits eingegebener Anwender geändert werden. Bis zu 20 Anwender können in der Liste gespeichert werden.

## Eingabe einer Verdünnung

1 + 0

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, die Verdünnung kann 3-stellig als 1+ x eingegeben werden, d.h., eine Verdünnung von 1 : 100 wird als 1 + 99 eingegeben. Verdünnung eingeben und mit OK-Taste bestätigen. Nach der Eingabe wird das umgerechnete Ergebnis im Display automatisch angezeigt.

## Änderung der Untermethode

Optionen ⇒ Untermethode

Es erscheint eine Liste mit den für den eingesetzten Test programmierten Untermethoden. Gewünschte Untermethode mit den Pfeiltasten anwählen und mit OK bestätigen. Das umgerechnete Ergebnis wird automatisch im Display angezeigt.

## Automatische Korrekturwertermittlung

Optionen ⇒ Korrekturwert

Getrübe oder gefärbte Proben verlangen den Ansatz eines Korrekturwertes. Nach der normalen Auswertung (mit Färbung/Trübung) wird durch diese Option das Korrekturwertprogramm aktiviert. Dazu wird die Küvette mit dem Korrekturwert (siehe Kap.7) verlangt und gemessen. Das korrigierte Messergebnis wird angezeigt und nach Ziehen der Küvette gespeichert.

## Übernahme eines Testes in die Favoritenliste

Optionen ⇒ Favorit

Der durchgeführte Test wird in die Favoritenliste übernommen. Um einen Test wieder aus der Favoritenliste zu entfernen, siehe Kap. 5.6.

## Extinktion anzeigen

Info ⇒ Extinktion

Die Extinktion zum Messergebnis wird im Display angezeigt. Die Anzeige der Extinktion kann auf demselben Weg wieder deaktiviert werden.

## 20 – 80 % Bereich anzeigen

Info ⇒ 20 – 80 %

Die Einhaltung des 20% – 80%-Messbereichs nach DWA A 704 wird im Display graphisch angezeigt. Die Anzeige des 20 – 80 %-Bereiches kann auf demselben Weg wieder deaktiviert werden.

### 4.3 Aufruf eines Testes über die „MN-Teste“ Listen (Rollmodus)

Über die Wahl „Methoden“ „MN-Teste“ haben Sie die Möglichkeit, Rundküvettenteste (0-XX), Rechteckküvettenteste (1-XX) und Bioteste (8-XX) aus den entsprechenden Listen heraus aufzurufen.

**Methoden** ⇒ **MN-Teste**

Gewünschte Liste auswählen.

Es erscheint eine Liste mit den entsprechenden programmierten Testen. Gewünschten Test mit Pfeiltasten anwählen und mit OK bestätigen. Der ausgewählte Test wird aufgerufen und die Wellenlänge automatisch eingestellt. Anschließend entsprechende Messung des Nullwertes und / oder der Probe nach Display-Anweisung durchführen.

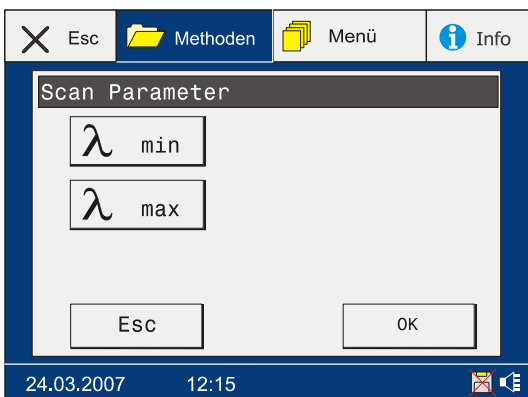
### 4.4 Durchführung eines Scans

Im Scan-Modus wird die Extinktion einer Lösung über einen bestimmten Wellenlängenbereich gemessen. Die Ergebnisse werden in Form einer Kurve als Extinktion oder Transmission angezeigt.

1. Photometer in den Methode-Modus setzen.



2. **Methoden** ⇒ **Scan**



3. **λ min**

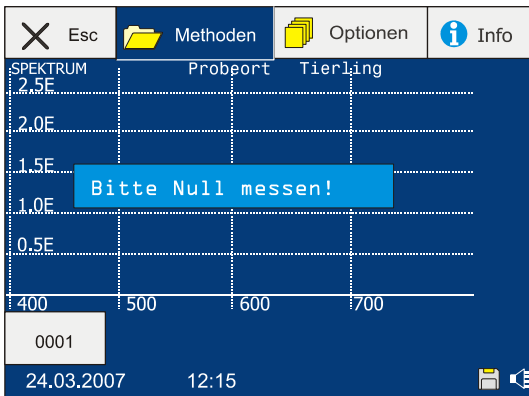
Es erscheint die numerische Zehnertastatur, gewünschte untere Wellenlänge eingeben und mit der OK Taste bestätigen.

4. **λ max**

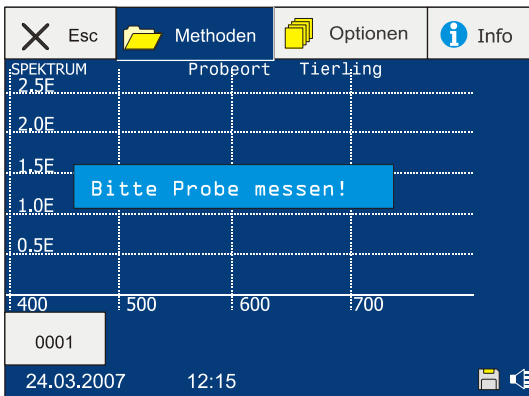
Es erscheint die numerische Zehnertastatur, gewünschte obere Wellenlänge eingeben und mit der OK Taste bestätigen.

Beide Eingaben noch mal mit OK-Taste bestätigen.

Die untere Wellenlänge wird automatisch eingestellt

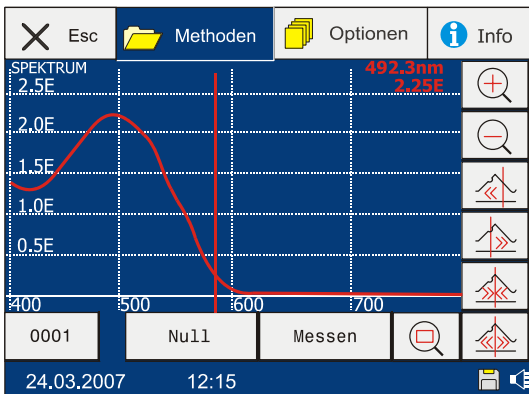


5. Küvette mit dem Nullwert in das Photometer einsetzen und mit Null-Taste die Messung der Basislinie auslösen (dieselbe Küvettingröße benutzen wie für die Probe, z.B. 10 mm).



6. Küvette mit der Probelösung zur Messung in das Photometer einsetzen und mit Messen-Taste die Messung des Scans auslösen.

Der Scan wird im Display dargestellt.



Im rechten Teil des Displays erscheint eine weitere Menüzeile zur Analyse eines Scans mittels Cursor und Zoom Funktionen. Die vorgenommenen Analysen werden nach Eingabe direkt im Display dargestellt.



Durch Drücken dieser Tasten wird der Scan in Richtung der y-Achse vergrößert oder verkleinert.



Mit den Cursor-Tasten werden die Datenpunkte des Scans abgefahren, die Wertepaare Wellenlänge/Extinktion werden oben rechts im Scan angezeigt.



Durch Drücken dieser Tasten wird der Scan in Richtung der x-Achse gestaucht oder gestreckt.



Durch Drücken dieser Taste wird der Scan wieder in seinen Ausgangszustand versetzt.

In der oberen Menüzeile kann unter dem Punkt „Optionen“ die Anzeige des Scans zwischen Extinktion und Transmission gewechselt und der Scan an einen Computer gesendet werden. Unter dem Punkt „Info“ ist die individuelle Eingabe eines Namens, eines Probeortes und eines Anwenders möglich. Die gemachten Eingaben werden nach Eingabe direkt im Display angezeigt.

### Eingabe eines Namens

Name

Es erscheint die alphanumerische Zehnertastatur. Name eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

### Eingabe eines Probeortes

Probeort

Es erscheint zunächst eine Liste mit bereits eingegebenen Probeorten und freien Plätzen zur Eingabe neuer Probeorte (gekennzeichnet mit einem „?“). Mit der Taste „OK“ wird ein markierter Probeort ausgewählt. Nach Wahl der Taste „Edit“ erscheint die alphanumerische Zehnertastatur. Ein neuer Probeort kann alphanumerisch (bis zu 10 Zeichen) eingegeben oder ein bereits eingegebener Probeort geändert werden. Bis zu 20 Probeorte können in der Liste gespeichert werden.

### Eingabe eines Anwenders

Anwender

Es erscheint zunächst eine Liste mit bereits eingegebenen Anwendern und freien Plätzen zur Eingabe neuer Anwender (gekennzeichnet mit einem „?“). Mit der Taste „OK“ wird ein markierter Probeort ausgewählt. Nach Wahl der Taste „Edit“ erscheint die alphanumerische Zehnertastatur. Ein neuer Anwender kann alphanumerisch (bis zu 10 Zeichen) eingegeben oder ein bereits eingegebener Anwender geändert werden. Bis zu 20 Anwender können in der Liste gespeichert werden.

## 4.5 Durchführung photometrischer Grundfunktionen

Durch den Aufruf der Testnummer 9xx oder durch die Wahl „Methoden“ „Basisfunktionen“ können die photometrischen Grundfunktionen und die nephelometrische Trübungsmessung aufgerufen werden.



Für die Basisfunktionen stehen nach der Durchführung folgende im Hauptprogramm vorhandenen Optionen zur Verfügung: Eingabe einer Probennummer, eines Probeortes, eines Anwenders und einer Verdünnung, die Übernahme einer bestimmten Basisfunktion in die Favoritenliste und die Anzeige der Extinktion.

### 4.5.1 Photometrische Grundlagen

Die Photometrie setzt die Intensität auf chemischem Wege erzeugter Farblösungen zu einer Konzentrationsaussage um.

Die Lichtschwächung (Absorption) einer gefärbten Lösung steht aber nicht in mathematisch direktem Zusammenhang zur Konzentration. In der Photometrie benutzt man deshalb den Begriff Extinktion. Die **Extinktion (E)** entspricht dem Logarithmus des Quotienten aus einfallendem ( $I_0$ ) und durchgelassenem ( $I$ ) Licht.

Die dimensionslose Größe  $\frac{I}{I_0}$  bezeichnet man als Transmissionsgrad  $T$ .

$$E = \log \frac{I_0}{I} = -\log T$$

$$T = \frac{I}{I_0}$$

$$T \times 100 = \text{Transmission in \%}$$

Die Extinktion steht nach dem **Lambert-Beer'schen Gesetz** in linearem Zusammenhang mit der Konzentration ( $c$ ):

$$E = \varepsilon \cdot c \cdot d$$

$\varepsilon$  = molarer Extinktionskoeffizient (Farbkonstante)

$$c = E \cdot \frac{1}{\varepsilon \cdot d}$$

Hält man die Schichtdicke ( $d$ ) konstant, wird folglich die Konzentration der Extinktion direkt proportional. Als Verknüpfung beider Werte ergibt sich der **Faktor (F)**.

$$c = E \cdot F$$

Der Zusammenhang der Extinktionen zweier Farblösungen zu ihren Konzentrationen kann wie folgt abgeleitet werden:

$$\frac{E_1}{c_1} = \frac{E_2}{c_2}$$

Z.B. ist unter diesen Bedingungen eine Probe bekannten Gehaltes ( $c_1$ ) – der **Standard (S)** – mit einer unbekannt Probe ( $c_2$ ) vergleichbar. Nach

$$c_2 = c_1 \cdot \frac{E_2}{E_1}$$

kann der Gehalt der unbekannt Probe bestimmt werden.

### 4.5.2 Faktor

Da im Normalfall Reaktionsfarben gemessen werden, die das Lambert-Beer'sche Gesetz erfüllen, kann für Messungen und Eichungen des Photometers ein Faktor ermittelt werden.

Bei der Faktormessung kann dieser beim Aufruf der Messung mit eingegeben werden. Die gemessene Extinktion wird dann gemäß der Formel  $c = E \times F$  umgerechnet und das Ergebnis entsprechend angezeigt.

**Methoden**  $\Rightarrow$  **Basisfunktionen**  $\Rightarrow$  **Faktor**



#### Wellenlänge

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, gewünschte Wellenlänge eingeben und mit OK bestätigen.

#### Faktor

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, Faktor eingeben und mit OK bestätigen.

Beide Eingaben noch mal mit OK-Taste bestätigen.

Die ausgewählte Faktormessung wird aufgerufen und die Wellenlänge automatisch eingestellt. Anschließend Messung des Nullwertes und der Probe nach Display-Anweisung durchführen.

### 4.5.3 Standard

Es gibt gewisse Untersuchungen, bei denen die Farbreaktion stark von verschiedenen Parametern wie Temperatur, Zeit oder Reagenzkonzentration abhängt (z. B. in der Medizin). Hier ist es erforderlich, neben den zu bestimmenden Proben auch eine Probe mit bekanntem Gehalt – den Standard – zu analysieren. Die Messergebnisse werden dann auf diesen Standard bezogen. Auch hierbei wird die Gültigkeit des Lambert-Beer'schen Gesetzes vorausgesetzt. Die Messung über einen Standard basiert auf dem Prinzip der 2-Punkt-Kalibrierung.

Methoden ⇒ Basisfunktionen ⇒ Standard



#### Wellenlänge

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, gewünschte Wellenlänge eingeben und mit OK bestätigen.

#### Konzentration

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, Konzentration des Standards eingeben und mit OK bestätigen. Die Anzeigegenauigkeit wird durch die Dezimalstelle der Konzentration festgelegt.

Beide Eingaben noch mal mit OK-Taste bestätigen.

Die ausgewählte Standardmessung wird aufgerufen und die Wellenlänge automatisch eingestellt. Anschließend Messung des Nullwertes, des Standards und der Probe nach Display-Anweisung durchführen.

### 4.5.4 Extinktion

Das praxisbezogene NANOCOLOR® Analysensystem liefert ohne weitere Umrechnung Messwerte. Trotzdem sollte man – besonders in Grenzfällen – die Extinktion nicht ganz außer Acht lassen, da eine vierstellige Messwertanzeige keinen Aufschluss über Messgenauigkeit und Messwertkonstanz gibt. In der

Photometrie liegt der anzustrebende Messbereich zwischen 0,1 – 1,0 Extinktion. Negative Extinktionen treten bei Methoden auf, bei denen Farbabnahmen in Messwerte umgesetzt werden. Im Menüpunkt „Extinktion“ können sowohl Einzelwellenlängenmessungen, als auch Multiwellenlängenmessungen bei bis zu 4 Wellenlängen durchgeführt werden.

**Methoden** ⇒ **Basisfunktionen** ⇒ **Extinktion**



**Wellenlänge**

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, gewünschte Wellenlänge ( $\lambda_1$ ) eingeben und mit OK bestätigen. Je nach Wunsch, bis zu 4 Wellenlängen eingeben und jeweils mit OK bestätigen.

Eingaben noch mal mit OK-Taste bestätigen.

Die ausgewählte Extinktionsmessung wird aufgerufen und die Wellenlänge automatisch eingestellt. Anschließend Messung des Nullwertes und der Probe nach Display-Anweisung durchführen.

#### 4.5.5 Kinetik

Um sich ein Bild über den zeitlichen Verlauf der Farbentwicklung (Reaktion) einer Lösung machen zu können, bietet das Kinetikprogramm die Möglichkeit, Messungen in einem bestimmten Zeitintervall für eine definierte Zeit automatisch zu wiederholen, graphisch darzustellen, zu speichern und auszugeben.

**Methoden** ⇒ **Basisfunktionen** ⇒ **Kinetik**



**Wellenlänge**

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, gewünschte Wellenlänge eingeben und mit OK bestätigen.

**Intervall**

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, Faktor eingeben und mit OK bestätigen.

**Zeit**

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, Zeitintervall (in s) eingeben und mit OK bestätigen. Dauer der Kinetikmessung (in min) eingeben und mit OK bestätigen.

Alle Eingaben noch mal mit OK-Taste bestätigen.

Die ausgewählte Kinetikmessung wird aufgerufen und die Wellenlänge automatisch eingestellt. Anschließend Messung des Nullwertes und der Probe nach Display-Anweisung durchführen.

## 4.5.6 Transmission

Die Transmission ist neben der Extinktion eine weitere wichtige Größe in der Photometrie. Unter der Transmission versteht man die Durchlässigkeit einer Probelösung für das Messlicht, die direkt in % angegeben wird.

Methoden ⇒ Basisfunktionen ⇒ Transmission



### Wellenlänge

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, gewünschte Wellenlänge eingeben und mit OK bestätigen. Eingabe noch mal mit OK-Taste bestätigen.

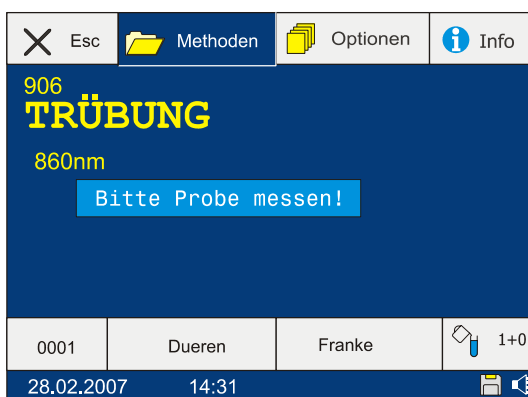
Die ausgewählte Transmissionsmessung wird aufgerufen und die Wellenlänge automatisch eingestellt. Anschließend Messung des Nullwertes und der Probe nach Display-Anweisung durchführen.

## 4.5.7 Trübung

Die Trübung ist ein Maß für die verringerte Durchsichtigkeit von Flüssigkeiten, im Wesentlichen verursacht durch ungelöste Substanzen. Sie ist in vielen industriellen Applikationen als Qualitätskriterium bzw. als Qualitätskontrolle und in der Prozesskontrolle etabliert. Eingestrahktes Licht wird durch ungelöste Substanzen oder inhomogene Dichteverhältnisse in einer Probe gestreut und führt zu einer Veränderung der Lichtintensität. Die Lichtintensität wird beim Austritt aus der Probe entweder im 180°-Winkel als Transmission oder nephelometrisch im 90°-Winkel als Intensität des Streulichts erfasst.

Im Methodenpunkt Trübung kann die nephelometrische Trübungsmessung, also die Messung des Streulichtes im 90°-Winkel im Messbereich von 1 – 1000 NTU durchgeführt werden. Zur Kalibrierung der nephelometrischen Trübungsmessung siehe Kap. 5.3.2.

Methoden ⇒ Basisfunktionen ⇒ Trübung



Die nephelometrische Trübungsmessung wird aufgerufen und die Wellenlänge automatisch eingestellt. Anschließend Messung der Probe nach Display-Anweisung durchführen.

Zur Messung der Trübung im 180°-Winkel siehe Test 1-92.

## 4.6 Aufruf eines Testes über die „Favoriten“ Liste

Das NANOCOLOR<sup>®</sup>  $^{UV}_{VIS}$  bietet die Möglichkeit, Teste aus einer anwenderspezifisch zusammengestellten Favoritenliste aufzurufen. Zur Übernahme einzelner Teste in die Favoritenliste siehe Kap. 3 und 4.2.1. Zur Bearbeitung der Favoritenliste siehe Kap. 5.6.

Methoden ⇒ Favoriten

Es erscheint eine Liste mit den Favoriten. Gewünschten Favoriten mit den Pfeiltasten anwählen und mit OK bestätigen. Der ausgewählte Test wird aufgerufen und die Wellenlänge automatisch eingestellt. Anschließend entsprechende Messung des Nullwertes und / oder der Probe nach Display-Anweisung durchführen.

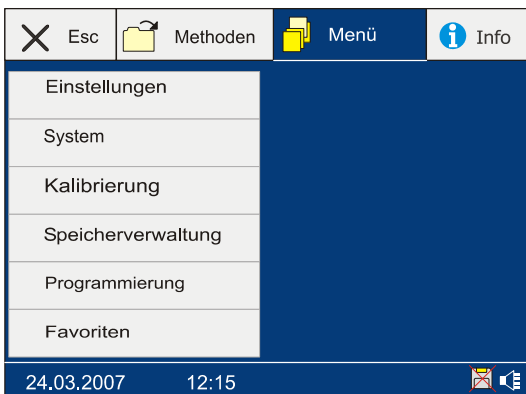
## 5 Menü

Photometer in den Methode-Modus setzen.



Über die Wahl „Menü“ haben Sie folgende Möglichkeiten:

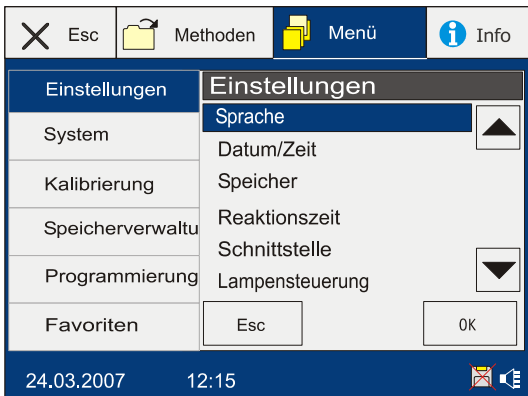
- Ansicht und Änderung von Einstellungen (Sprache, Datum/Zeit, Speicher ein/aus, Reaktionszeit ein/aus, Schnittstellenkonfiguration, Lampensteuerung, Lautstärke des Signaltons, Probeort merken)
- Systeminformationen, Systemprüfung, Systemupdate, Systemreset
- Kalibrierungen des Photometers durchführen
- Speicherverwaltung
- Programmierung eigener Methoden
- Bearbeiten der Favoritenliste



### 5.1 Einstellungen

Menü ⇒ Einstellungen

Es erscheint eine Liste mit den verschiedenen Einstellungen (Sprache, Datum/Zeit, Speicher ein/aus, Reaktionszeit ein/aus, Schnittstellen, Lampensteuerung und Lautstärke des Signaltons)



Gewünschte Einstellung mit den Pfeiltasten anwählen und mit OK bestätigen.

### 5.1.1 Sprache

**Menü** ⇒ **Einstellungen** ⇒ **Sprache**

Es erscheint eine Liste mit den programmierten Sprachen.

Gewünschte Sprache mit den Pfeiltasten anwählen und mit OK bestätigen. Die ausgewählte Sprache wird automatisch eingestellt.

### 5.1.2 Datum / Zeit

**Menü** ⇒ **Einstellungen** ⇒ **Datum / Zeit**

Es erscheint ein Fenster zur Wahl der Form der Angabe des Datums (Tag. Monat. Jahr, oder Jahr. Monat. Tag oder Monat. Tag. Jahr), zur Eingabe des Datums und zur Eingabe der Uhrzeit.



#### Wahl des Formats des Datums

**Format**

Mit jedem Tastendruck wechselt das Format des Datums.

#### Eingabe des Datums

**Datum**

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, Jahr eingeben (4-stellig) und mit OK bestätigen, Monat eingeben und mit OK bestätigen, Tag eingeben und mit OK bestätigen.

#### Eingabe der Uhrzeit

**Zeit**

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, Stunde eingeben und mit OK bestätigen, Minute eingeben und mit OK bestätigen.

Alle Eingaben noch mal mit OK-Taste bestätigen.

Das eingegebene Datum und die Uhrzeit werden unten links im Display angezeigt.

### 5.1.3 Speicher

**Menü** ⇒ **Einstellungen** ⇒ **Speicher**

Es erscheint ein Fenster zum Ein- und Ausschalten des Speichers. In der Grundeinstellung des NANOCOLOR<sup>UV</sup>/VIS ist der Datenspeicher aktiviert.

Gewünschte Einstellung wählen und mit OK bestätigen. In der Statusanzeige unten rechts im Display symbolisiert eine Diskette den eingeschalteten Speicher.

Solange eine Küvette noch im Küvettenschacht steckt, kann bei ausgeschaltetem Speicher jeder aktuelle Messwert im Optionsmodus durch Drücken der Taste Speichern in den Speicher übernommen werden, umgekehrt bei eingeschaltetem Speicher wird der letzte Messwert durch Drücken der Taste Löschen unter Option beim Ziehen der Küvette nicht gespeichert.

### 5.1.4 Reaktionszeit

**Menü** ⇒ **Einstellungen** ⇒ **Reaktionszeit**

Es erscheint ein Fenster zum Ein- und Ausschalten der Reaktionszeit.

Gewünschte Einstellung wählen und mit OK bestätigen. In der Statusanzeige unten rechts im Display symbolisiert eine Uhr die eingeschaltete Reaktionszeit.

### 5.1.5 Schnittstelle

**Menü** ⇒ **Einstellungen** ⇒ **Schnittstelle**

Es erscheint ein Fenster zur Änderung der Einstellungen der Schnittstellenkonfiguration (Baudrate, Parität und Bit). Die Grundeinstellungen sind 19200 Baud, No parity und 8 Bits.

#### Einstellen der Baudrate

**Baud**

Es erscheint eine Liste mit den verschiedenen Baudraten.

Gewünschte Einstellung mit den Pfeiltasten anwählen und mit OK bestätigen.

#### Einstellen der Parität

**Parität**

Es erscheint eine Liste mit den verschiedenen Paritäten.

Gewünschte Einstellung mit den Pfeiltasten anwählen und mit OK bestätigen.

#### Einstellen der Bit

**Bit**

Es erscheint eine Liste mit den verschiedenen Bits.

Gewünschte Einstellung mit den Pfeiltasten anwählen und mit OK bestätigen.

Alle Eingaben noch mal mit OK-Taste bestätigen.

### 5.1.6 Lampensteuerung

**Menü** ⇒ **Einstellungen** ⇒ **Lampensteuerung**

Es erscheint ein Fenster, in dem die Betriebsdauer der Halogen- und der Deuteriumlampe angezeigt und nach einem Lampenwechsel auf Null gesetzt werden können. Außerdem können die Ausschaltzeit für die Deuteriumlampe und die Wellenlänge zur Umschaltung zwischen Halogen- und Deuteriumlampe eingestellt werden.



Gewünschte Einstellung mit den Pfeiltasten anwählen.

### Betriebsdauer auf Null setzen:

**Wechsel**

Es werden die Betriebsdauern der Halogen- und Deuteriumlampe angezeigt. Durch Drücken der „Reset“ Taste kann die Betriebsdauer der entsprechenden Lampe auf Null gesetzt werden.

### Einstellen der Auto-Off-Zeit:

**Ausschaltzeit**

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, Zeit eingeben (in Minuten), nach der sich die UV-Lampe bei Nichtbenutzung automatisch ausschalten soll und mit OK bestätigen.

Die maximale Betriebsdauer der Deuteriumlampe liegt durchschnittlich bei 1000 Stunden.

### Einstellen der Umschaltwellenlänge zwischen Halogen- und Deuteriumlampe:

Die Halogenlampe erzeugt Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich von 320 bis 1000 nm. Die Deuteriumlampe erzeugt Licht im ultravioletten Wellenlängenbereich von 190 bis 400 nm. Für Messungen zwischen 320 und 400 nm kann sowohl die Halogen- als auch die Deuteriumlampe genutzt werden.

**Wellenlänge**

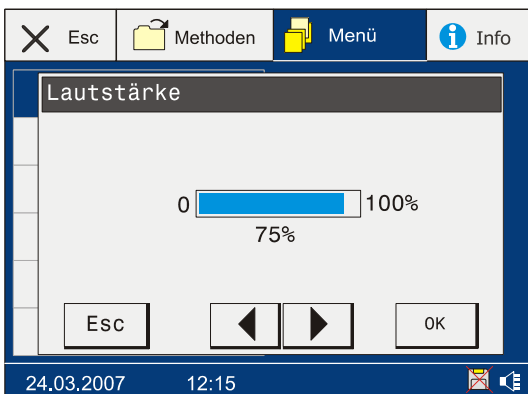
Es erscheint die numerische Zehnertastatur, Wellenlänge (ein Wert zwischen 320 – 400 nm) eingeben, ab der ein Wechsel der Halogenlampe (sichtbarer Bereich) zur Deuteriumlampe (ultravioletter Bereich) vorgenommen werden soll und mit OK bestätigen.

Alle Eingaben noch mal mit OK-Taste bestätigen.

## 5.1.7 Signalton

**Menü** ⇒ **Einstellungen** ⇒ **Signalton**

Es erscheint ein Fenster zur Einstellung der Lautstärke des Signaltons bei Tastenbetätigung.



Gewünschte Lautstärke mit den Pfeiltasten auswählen und mit OK bestätigen. In der Statusanzeige unten rechts im Display symbolisiert ein Lautstärkeregler die eingestellte Lautstärke des Signaltons.

### 5.1.8 Probeort merken

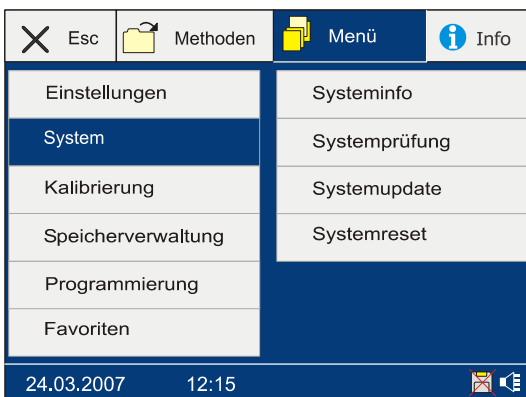
Menü ⇒ Einstellungen ⇒ Probeort merken

Es erscheint ein Fenster zum Ein- und Ausschalten der Funktion „Probeort merken“. Mit dieser Funktion kann gewählt werden, ob ein nach einer Messung eingegebener Probeort für die folgenden Messungen gespeichert und wieder angezeigt wird oder ob für jede Messung der Probeort neu eingegeben werden muss. Gewünschte Einstellung wählen und mit OK bestätigen.

## 5.2 System

Im Menüpunkt „System“ können Informationen über das Photometer abgerufen und eine Systemprüfung, ein Update und ein Reset durchgeführt werden.

Menü ⇒ System



### 5.2.1 Systeminfo

Im Menüpunkt „Systeminfo“ wird die aktuelle Software Version des Photometers angezeigt.

Menü ⇒ System ⇒ Systeminfo



### 5.2.2 Systemprüfung

Im Menüpunkt „Systemprüfung“ kann eine Systemprüfung manuell aufgerufen werden. Hierbei werden automatisch die Lampen, die Wellenlängenrichtigkeit, die Filtereinstellungen und die Detektorempfindlichkeit geprüft.

Menü ⇒ System ⇒ Systemprüfung

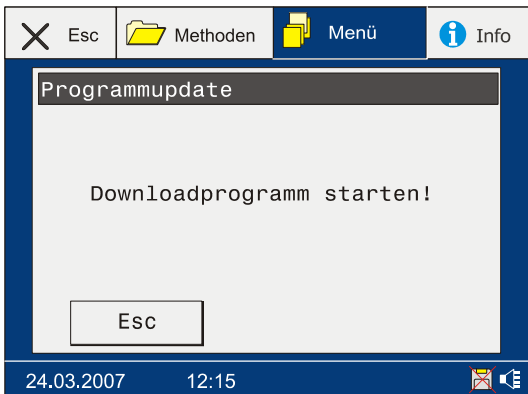


Systemprüfung mit OK starten.

### 5.2.3 Systemupdate

Um ein Systemupdate durchzuführen, müssen zuvor die Updatesoftware und der aktuelle Programmfile auf einem Computer installiert worden sein. Die aktuellste Version für ein Systemupdate steht im Internet unter [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com) zur Verfügung. Verbinden sie vor Aufruf des Updates das Photometer entweder über das serielle oder das USB-Kabel mit einem Computer.

Menü ⇒ System ⇒ Systemupdate



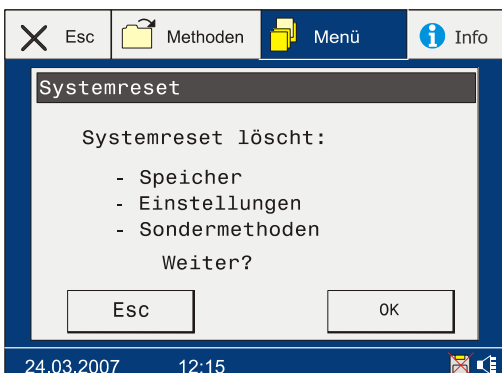
Das Systemupdate wird vom Computer aus gesteuert. Starten sie das Updateprogramm auf dem PC. Nach erfolgreichem Update führt das Photometer einen Selbsttest durch. Hierbei werden nacheinander die Lampen- und Wellenlängeneinstellungen geprüft und ein Nullabgleich durchgeführt. Nach Durchführung des Selbsttests erfolgt der Methodenaufruf, und das Photometer ist betriebsbereit. Stellt das Photometer bei dem Selbsttest eine Abweichung fest, fordert es eine Kalibrierung.

### 5.2.4 Systemreset

Durch ein Systemreset wird das Photometer in den Auslieferungszustand versetzt. Der komplette Messwertespeicher, benutzerdefinierte Einstellungen und Sondermethoden werden gelöscht.

Menü ⇒ System ⇒ Systemreset

Es erscheint eine Sicherheitsabfrage:



Systemreset mit OK starten.

## 5.3 Kalibrierung

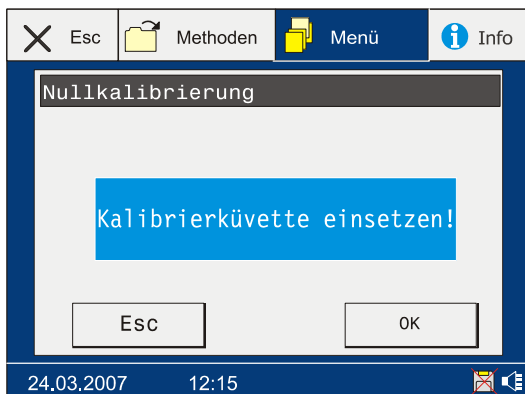
### 5.3.1 Nullkalibrierung

Alle programmierten Wellenlängen werden automatisch gegen Luft und die Kalibrierküvette kalibriert. Die Kalibrierwerte werden automatisch erfasst, im Gerät gespeichert und für weitere Messungen verwendet.

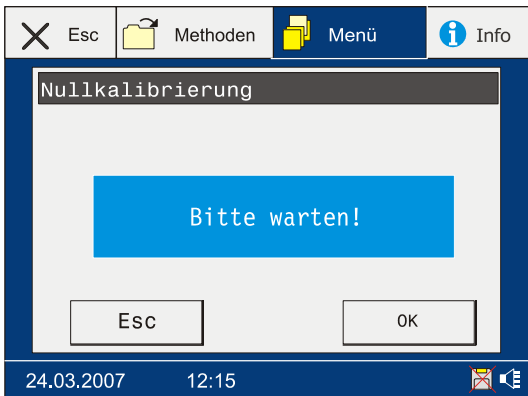
Menü ⇒ Kalibrierung ⇒ Nullkalibrierung



Kalibrierung gegen Luft mit OK starten.



Kalibrierküvette einsetzen, die Kalibrierung gegen die Kalibrierküvette wird automatisch gestartet.



Nach der Kalibrierung geht das Photometer in den Menü-Modus zurück. Kalibrierküvette entnehmen. Das Photometer ist direkt wieder betriebsbereit.

### 5.3.2 Trübungskalibrierung

Die im Photometer gespeicherte Kalibrierung der nephelometrischen Trübungsmessung kann an dieser Stelle nachkalibriert werden. Hierzu müssen die Anzahl der Kalibrierpunkte und die entsprechenden Standardwerte eingegeben werden.

Menü ⇒ Kalibrierung ⇒ Trübungskalibrierung



#### Eingabe der Anzahl der Kalibrierpunkte

Punkte

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, Anzahl der Kalibrierpunkte (2 – 4) eingeben und mit OK bestätigen.

#### Eingabe der Standardwerte

Werte

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, ersten Standardwert (zwischen 10 und 400 NTU) eingeben und mit OK bestätigen. Es erscheint wiederum eine numerische Zehnertastatur, zweiten Standardwert (zwischen 10 und 400 NTU) eingeben und mit OK bestätigen. Dieser Vorgang wird entsprechend der Anzahl der eingegebenen Kalibrierpunkte wiederholt.

#### Durchführung der Trübungskalibrierung

Messen

Nullmessung mit destilliertem Wasser und anschließend Trübungskalibrierung durch Einsetzen der Trübungsstandards nach Display-Anweisung durchführen. Die Messungen erfolgen jeweils nach Einsetzen der entsprechenden Küvette automatisch.

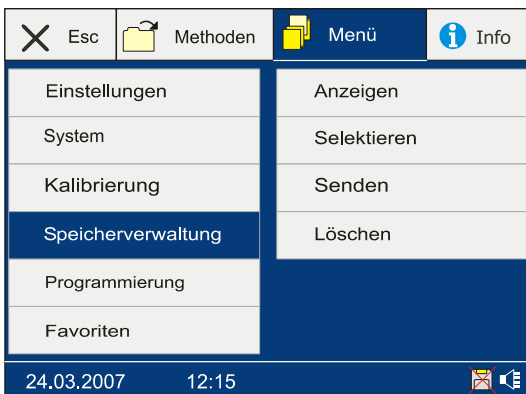


Kalibrierung mit OK abschließen.

## 5.4 Speicherverwaltung

Der Datenspeicher des *NANOCOLOR*<sup>®</sup> <sub>UV/VIS</sub> kann bis zu 1000 Messwertdatensätze speichern. Neben dem Messergebnis werden Datum, Uhrzeit, Probennummer, Probeort, Anwender und eine eventuelle Verdünnung gespeichert. In der Statusanzeige unten rechts im Display symbolisiert eine Diskette den eingeschalteten Speicher. Im Menüpunkt „Einstellungen“ „Speicher“ kann der Speicher generell ein- und ausgeschaltet werden (s. Kap. 5.1.3). Im Menüpunkt „Speicherverwaltung“ können gespeicherte Messwertdatensätze angezeigt, selektiert, ausgegeben und gelöscht werden.

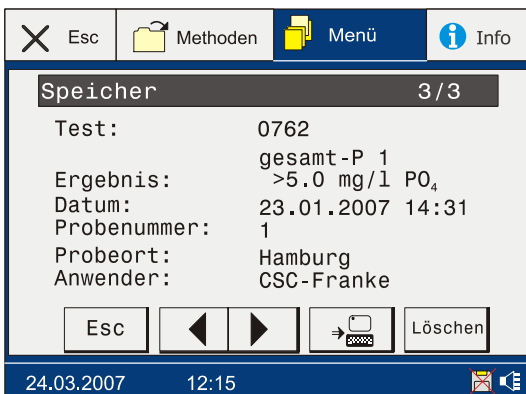
Menü ⇒ Speicherverwaltung



### 5.4.1 Speicher anzeigen

Menü ⇒ Speicherverwaltung ⇒ Anzeigen

Der erste Messwertdatensatz mit den entsprechenden Zusatzinformationen (Datum, Uhrzeit, Probennummer, Probeort, Anwender und eventuelle Verdünnung) wird angezeigt.



Mit den Pfeiltasten kann immer um einen Messwertdatensatz vor- oder zurückgegangen werden. Durch Drücken der Computertaste kann ein angezeigter Messwertdatensatz über die Schnittstellen zum Computer ausgegeben werden. Durch Drücken der Löschen-Taste kann ein angezeigter Messwertdatensatz aus dem Speicher gelöscht werden.

## 5.4.2 Speicher selektieren

Menü ⇒ Speicherverwaltung ⇒ Selektieren

An dieser Stelle können einzelne Messwertdatensätze nach folgenden Kriterien selektiert werden: Testnummer, Datum, Probennummer, Probeort und Anwender.



Gewünschtes Selektionskriterium mit den Pfeiltasten anwählen und Zehnertastatur-Taste drücken.

### Testnummer

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, die Testnummer kann 4-stellig eingegeben werden. Testnummer eingeben und mit OK-Taste bestätigen. Wird die gewünschte Methode 4-stellig eingegeben, wird speziell nach dieser Methode selektiert. Bei 3-stelliger Eingabe der Methode werden alle Untermethoden dieses Testes (z. B. 0041 – 0049) selektiert.

### Datum

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, Jahr eingeben (4-stellig) und mit OK bestätigen, Monat eingeben und mit OK bestätigen, Tag eingeben und mit OK bestätigen.

### Probennummer

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, die Probennummer kann 4-stellig eingegeben werden. Probennummer eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

### Probeort

Es erscheint eine Liste mit den gespeicherten Probeorten. Gewünschten Probeort mit den Pfeiltasten anwählen und mit OK bestätigen.

### Anwender

Es erscheint eine Liste mit den gespeicherten Anwendern. Gewünschten Anwender mit den Pfeiltasten anwählen und mit OK bestätigen.

Nach Eingabe aller gewünschten Kriterien Selektion mit OK-Taste bestätigen.

Der erste selektierte Messwertdatensatz mit den entsprechenden Zusatzinformationen (Datum, Uhrzeit, Probennummer, Probeort, Anwender und eventuelle Verdünnung) wird angezeigt.



Mit den Pfeiltasten kann wieder um einen Messwertdatensatz vor- oder zurückgegangen werden. Durch Drücken der Computertaste kann ein angezeigter Messwertdatensatz über die Schnittstellen zum Computer

ausgegeben werden. Durch Drücken der Löschen-Taste kann ein angezeigter Messwertdatensatz aus dem Speicher gelöscht werden.

### 5.4.3 Speicher senden

Verbinden Sie das Photometer mit einem Computer oder einem seriellen Drucker.

Menü ⇒ Speicherverwaltung ⇒ Senden

Die gespeicherten Daten werden automatisch an den angeschlossenen Computer oder seriellen Drucker (z.B. Art.-Nr. 919 16) übertragen.

Beim Senden der Daten an einen seriellen Drucker oder Computer müssen die Übertragungseinstellungen angepasst werden (z.B. 9600 Baud, 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppbit, kein Protokoll).

Zur einfacheren Handhabung des Datenexports und zur Datenverwaltung empfehlen wir die *NANOCOLOR<sup>®</sup> UV/VIS* Software von MACHEREY-NAGEL, welche dem Photometer beiliegt.

### 5.4.4 Speicher löschen

Menü ⇒ Speicherverwaltung ⇒ Löschen

Mit dieser Funktion wird der komplette Speicher gelöscht. Es erscheint eine Sicherheitsabfrage:



Löschen des Speichers mit OK-Taste starten.

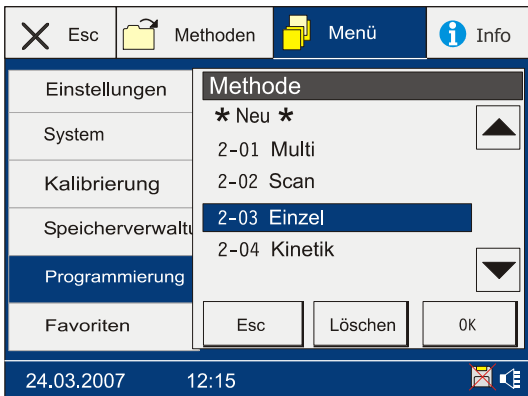
## 5.5 Programmierung

Das *NANOCOLOR<sup>®</sup> UV/VIS* bietet die Möglichkeit, bis zu 100 Methoden selbst zu programmieren. Die Methoden können als lineare (Faktor) oder als nichtlineare Methoden (bis zu Funktionen 4. Grades) definiert werden. Programmierte Sondermethoden werden in einer Liste aufsteigend nach Nummern gespeichert. Für die Sondermethoden stehen nach der Durchführung in Abhängigkeit vom Sondermethodentyp die entsprechenden im Hauptprogramm vorhandenen Optionen wie die Eingabe einer Probennummer, eines Probeortes, eines Anwenders und einer Verdünnung, die Änderung der Unter Methode, die automatische Korrekturwertermittlung, die Übernahme einer Sondermethode in die Favoritenliste und die Anzeige der Extinktion und des 20 – 80 %-Bereiches zur Verfügung.

Zur Durchführung von Sondermethoden siehe Kap. 4.1.

Menü ⇒ Programmierung

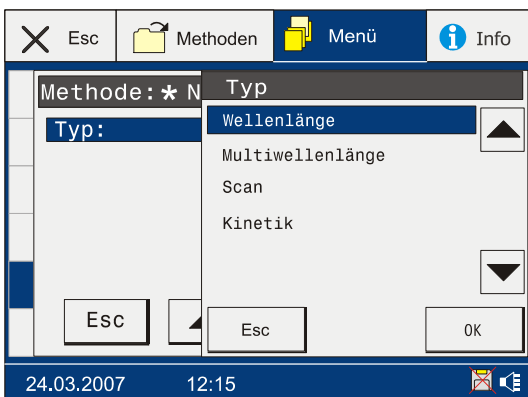
Es erscheint eine Liste mit bereits programmierten Sondermethoden, die an dieser Stelle editiert oder gelöscht werden können. Unter dem Punkt „Neu“ können neue Sondermethoden programmiert werden.



### 5.5.1 Sondermethoden programmieren

„Neu“ mit den Pfeiltasten anwählen und „OK“ Taste drücken.

Es erscheint eine Liste mit den verschiedenen Sondermethodentypen (Wellenlänge, Multiwellenlänge, Scan und Kinetik).



Gewünschten Sondermethodentyp mit den Pfeiltasten anwählen und mit OK bestätigen.

#### 5.5.1.1 Einzelwellenlängenmessung

**Menü** ⇒ **Programmierung** ⇒ **Neu** ⇒ **Wellenlänge**

Es erscheint ein Fenster zur weiteren Eingabe aller für eine Einzelwellenlängenmessung relevanten Methodenkenndaten (Nummer, Name, Wellenlänge, Küvette, Faktoren, Messbereich, Dezimalstellen, Einheit, Dimension und Reaktionszeit).

Eingabemodus mit den Pfeiltasten anwählen und Zehnertastatur Taste drücken.

**Nummer**

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, die Sondermethodennummer kann 2-stellig eingegeben werden und wird immer mit dem Vorsatz 2-.. versehen und gespeichert. Sondermethodennummer eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

**Name**

Es erscheint die alphanumerische Zehnertastatur, Sondermethodennamen eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

**Wellenlänge**

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, Wellenlänge eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

**Küvette**

Es erscheint eine Liste mit den verschiedenen Küvettengrößen. Gewünschte Küvettengröße mit den Pfeiltasten anwählen und mit OK bestätigen.

**Faktoren**

Gewünschten Faktor ( $F_0$  bis  $F_4$ ) gemäß Formel  $\beta = F_4 \times E^4 + F_3 \times E^3 + F_2 \times E^2 + F_1 \times E + F_0$  anwählen. Es erscheint jeweils die numerische Zehnertastatur, Faktor eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

#### **Messbereich**

Untere Messbereichsgrenze anwählen, es erscheint die numerische Zehnertastatur, untere Messbereichsgrenze eingeben und mit OK-Taste bestätigen. Obere Messbereichsgrenze anwählen, es erscheint die numerische Zehnertastatur, obere Messbereichsgrenze eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

#### **Dezimale**

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, Anzahl Dezimalstellen der Ergebnisanzeige eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

#### **Einheit**

Es erscheint eine Liste mit den verschiedenen Einheiten. Gewünschte Einheit mit den Pfeiltasten anwählen und mit OK bestätigen.

#### **Dimension**

Es erscheint eine Liste mit programmierten Dimensionen. Gewünschte Dimension mit den Pfeiltasten anwählen und mit OK bestätigen. Unter dem Punkt „Neu“ können neue Dimensionen eingegeben werden. Es erscheint die alphanumerische Zehnertastatur, Dimension eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

#### **Reaktionszeit**

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, Reaktionszeit eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

Nach Eingabe aller Methodenkenndaten Eingaben mit OK-Taste bestätigen.

Die programmierte Wellenlängenmessung wird automatisch in die Sondermethodenliste übernommen.

### **5.5.1.2 Multiwellenlängenmessung**

**Menü** ⇒ **Programmierung** ⇒ **Neu** ⇒ **Multiwellenlänge**

Es erscheint ein Fenster zur weiteren Eingabe aller für eine Multiwellenlängenmessung relevanten Methodenkenndaten (Nummer, Name, Wellenlängen, Küvette und Reaktionszeit). Eingabemodus mit den Pfeiltasten anwählen und Zehnertastatur-Taste drücken.

#### **Nummer**

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, die Sondermethodennummer kann 2-stellig eingegeben werden und wird immer mit dem Vorsatz 2-.. versehen und gespeichert. Sondermethodennummer eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

#### **Name**

Es erscheint die alphanumerische Zehnertastatur, Sondermethodenname eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

#### **Wellenlängen**

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, Wellenlängen eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

#### **Küvette**

Es erscheint eine Liste mit den verschiedenen Küvettengrößen. Gewünschte Küvettengröße mit den Pfeiltasten anwählen und mit OK bestätigen.

#### **Reaktionszeit**

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, Reaktionszeit eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

Nach Eingabe aller Methodenkenndaten, Eingaben mit OK-Taste bestätigen.

Die programmierte Multiwellenlängenmessung wird automatisch in die Sondermethodenliste übernommen.

### **5.5.1.3 Scan**

**Menü** ⇒ **Programmierung** ⇒ **Neu** ⇒ **Scan**

Es erscheint ein Fenster zur weiteren Eingabe aller für einen Scan relevanten Methodenkenndaten (Nummer, Name, obere und untere Wellenlängen).

Eingabemodus mit den Pfeiltasten anwählen und Zehnertastatur-Taste drücken.

#### **Nummer**

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, die Sondermethodennummer kann 2-stellig eingegeben werden und wird immer mit dem Vorsatz 2-.. versehen und gespeichert. Sondermethodennummer eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

#### **Name**

Es erscheint die alphanumerische Zehnertastatur, Sondermethodenname eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

#### **Wellenlängen**

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, Wellenlängen eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

Nach Eingabe aller Methodenkenndaten, Eingaben mit OK-Taste bestätigen.

Der programmierte Scan wird automatisch in die Sondermethodenliste übernommen.

### **5.5.1.4 Kinetik**

**Menü** ⇒ **Programmierung** ⇒ **Neu** ⇒ **Kinetik**

Es erscheint ein Fenster zur weiteren Eingabe aller für eine Kinetik relevanten Methodenkenndaten (Nummer, Name, Wellenlänge, Küvette, Zeitintervall und Dauer).

Eingabemodus mit den Pfeiltasten anwählen und Zehnertastatur Taste drücken.

#### **Nummer**

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, die Sondermethodennummer kann 2-stellig eingegeben werden und wird immer mit dem Vorsatz 2-.. versehen und gespeichert. Sondermethodennummer eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

#### **Name**

Es erscheint die alphanumerische Zehnertastatur, Sondermethodenname eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

#### **Wellenlänge**

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, Wellenlängen eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

#### **Küvette**

Es erscheint eine Liste mit den verschiedenen Küvettengrößen. Gewünschte Küvettengröße mit den Pfeiltasten anwählen und mit OK bestätigen.

#### **Intervall**

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, Intervall (in s) eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

#### **Dauer**

Es erscheint die numerische Zehnertastatur, Dauer der Kinetikmessung (in min) eingeben und mit OK-Taste bestätigen.

Nach Eingabe aller Methodenkenndaten, Eingaben mit OK-Taste bestätigen.

Die programmierte Kinetikmessung wird automatisch in die Sondermethodenliste übernommen.

## 5.5.2 Sondermethoden editieren

Menü ⇒ Programmierung



Aus der Liste die gewünschte Sondermethode mit den Pfeiltasten anwählen und mit OK bestätigen. Die Methodenkenndaten der ausgewählten Sondermethode werden auf dem Display dargestellt und können durch Anwahl mit den Pfeiltasten aufgerufen und editiert werden (Zur Eingabe einzelner Methodenkenndaten s. Kap. 5.5.1).

## 5.5.3 Sondermethoden löschen

Gewünschte Sondermethode mit den Pfeiltasten anwählen und Löschen-Taste drücken. Es erscheint eine Sicherheitsabfrage:



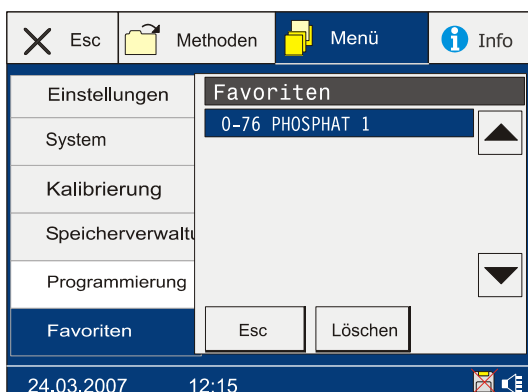
Löschen der Sondermethode mit Ja bestätigen.

## 5.6 Favoritenliste

Das *NANOCOLOR*<sup>® UV/VIS</sup> bietet die Möglichkeit, Teste in eine anwenderspezifisch zusammengestellte Favoritenliste zu übernehmen. Zur Übernahme einzelner Teste in die Favoritenliste siehe Kap. 3 und 4.2.1. In diesem Menüpunkt können Teste wieder aus der Favoritenliste entfernt werden.

Menü ⇒ Favoriten

Es erscheint eine Liste mit den Favoriten. Gewünschten Favoriten mit den Pfeiltasten anwählen und durch Drücken der Löschen-Taste aus der Favoritenliste entfernen.



## 6 Probenvorbereitung

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 ( $\text{Cr(III)} \Rightarrow \text{Cr(VI)}$ )
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 (Aufschlammung), z. B. mit Membranfiltern

### Für die Probenvorbereitung bieten wir eine Reihe von Methoden an:

Das Aufschluss-Set (Art.-Nr. 918 08) und *NANOCOLOR<sup>®</sup> 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 Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor und Gesamtchrom empfiehlt sich der Einsatz des oxidativen Druckaufschlussverfahrens in der Mikrowelle mit *NANOCOLOR<sup>®</sup> 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 weißer  $\text{SO}_3$ -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 Marke 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 Probenvorbereitung 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.

## 6.1 Aufschluss-Set

Methode: Lösen und Dekomplexieren von Schwermetallen mit Schwefelsäure/Kaliumperoxodisulfat

NANOCOLOR®

Reagenziensatz: Aufschluss-Set (Art.-Nr. 918 08)

Benöt. Zubehör: NANOCOLOR® Thermoblock, Aufschlussgefäß (Art.-Nr. 916 66), Kühler

Gefahrenhinweis: *Vorsicht bei stark cyanidhaltigen Proben – Entwicklung giftiger Dämpfe!*

**Ausführung:** Thermoblock einschalten, auf 100 °C und 1:00 h einstellen.

Probe	
10 ml	homogenisierte Probe in das Aufschlussgefäß geben,
1 ml	R1 und
1 gestr. Messlöffel	R2 zugeben, umschwenken, Kühler aufsetzen und in den Thermoblock einsetzen, <b>START</b> -Taste drücken.
1 ml	Nach 1 h Aufschlussgefäß aus dem Thermoblock nehmen abkühlen lassen und R3 zugeben und mischen. <i>Der pH-Wert soll pH 2-5 betragen, sonst mehr oder weniger R3 zugeben.</i>

### A. Rundküvettentests

Die Aufschlusslösung kann direkt für die Bestimmung eingesetzt werden. Die eingegebenen Parameter bei Rundküvetten lassen sich auf folgende Art aufrufen:

Rundküvette einsetzen und Auswahl der Methodenummer lt. folgender Tabelle.

			Methode
Blei 5	Test 0-09	0,10 - 5,00 mg/l Pb	0093
Cadmium 2	Test 0-14	0,10 - 2,00 mg/l Cd	0143
Eisen 3	Test 0-37*	0,10 - 3,00 mg/l Fe	0373
Kupfer 7	Test 0-54	0,10 - 7,00 mg/l Cu	0543
Nickel 7	Test 0-61	0,10 - 7,00 mg/l Ni	0613
Zink 4	Test 0-96	0,10 - 4,00 mg/l Zn	0963

Messung: Messung durchführen

### B. Rechteckküvettentests

Die Aufschlusslösung in einen Messkolben 25 ml gießen, mit etwas dest. Wasser nachspülen und auf ca. 20 ml mit dest. Wasser ergänzen (entspricht in den Vorschriften der 20-ml-Probelösung). Messung durchführen nach Original-Testvorschrift.

Messergebnis mit 2 multiplizieren.

Geeignet für: Eisen\* Test 1-36, Kobalt Test 1-51, Kupfer Test 1-53, Nickel Test 1-62, Zink Test 1-95.

\* Für eine genaue Eisenbestimmung muss ein Chemikalien-Blindwert angesetzt werden, da auch analysenreine Chemikalien Kleinstmengen an Fe enthalten können.

### C. Ausschüttelmethoden

Die Aufschlusslösung in einen Schütteltrichter 100 ml gießen und mit ca. 40 ml dest. Wasser nachspülen (entspricht in den Vorschriften der 50-ml-Probelösung). Messung durchführen nach Original-Testvorschrift.

Messergebnis mit 5 multiplizieren.

Geeignet für: Blei Test 1-10, Cadmium Test 1-13.

Störungen: Einige stabile Schwermetall-Cyanid-Komplexe werden nicht vollständig zerstört.

Literatur: Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung (DIN 38 406-E1/2).

## 6.2 NANOCOLOR® NanOx Metall

für den oxidativen Aufschluss von Metallen und von *gesamt*-Phosphor.

### **NanOx Metall: NanOx Aufschlussreagenz und NanOx Neutralisationsreagenz**

**Prinzip:** Oxidativer Aufschluss zur Erfassung von komplex gebundenen Metallen oder Metallionen, die in einer Oxidationsstufe vorliegen, in der sie sich ohne Aufschluss dem Nachweis entziehen würden, z. B. Chrom(III). Auch geeignet zur Bestimmung von *gesamt*-Phosphor durch Oxidation aller anorganischen und organischen Phosphorverbindungen zu *ortho*-Phosphat.

### **Anwendungsbereiche:**

**Aufschluss im Thermoblock:** Der Aufschluss im Thermoblock bei 100-120 °C weist ein geringeres Oxidationspotential auf als der Mikrowellenaufschluss. Bei überwiegend industriellen Abwässern lässt sich diese Methode anwenden, wenn die Matrix über längere Zeiträume gleich bleibt. In regelmäßigen Abständen sollte die Vertrauenswürdigkeit anhand von alternativen Methoden (z. B. Mikrowellenaufschluss) überprüft werden.

**Druckaufschluss in der Mikrowelle:** **NanOx Metall** ist auch für Aufschlüsse in der Mikrowelle vorgesehen. Diese Methode ist im Vergleich zu den bisher praktizierten Nassaufschlüssen im Thermoblock neben der beträchtlichen Zeitersparnis wesentlich einfacher zu handhaben.

## Aufschluss mit NANOCOLOR® NanOx Metall

Methode: Saurer oxidativer Druckaufschluss in der Mikrowelle oder im Thermoblock mit anschließender Neutralisation

NANOCOLOR®

Reagenziensatz: NANOCOLOR® NanOx Metall (Art.-Nr. 918 978)

Benöt. Zubehör: Mikrowellen-Messplatz (Art.-Nr. 919 58) oder NANOCOLOR® Thermoblock, Reaktionsküvetten 14 mm ID (Art.-Nr. 916 80)

Hinweis: *Wir empfehlen, vor Arbeitsbeginn den NanOx Beipackzettel zu lesen. Er enthält weitere ausführliche Hinweise.*

### **Ausführung**

#### **Heizblock:**

Probe
5 ml Probelösung in das Reaktionsglas 14 mm ID (Art.-Nr. 916 80) pipettieren, 1 gestrichenen orangenen Messlöffel <b>NanOx Metall Aufschlussreagenz</b> zugeben, verschließen und gründlich schütteln. Das Reaktionsglas in den Thermoblock einsetzen und 30 min bei 120 °C oder 1 h bei 100 °C erhitzen. Aus dem Thermoblock entnehmen, abkühlen lassen und kurz umschwenken. Das Reaktionsglas einmal auf den Kopf schwenken und anschließend öffnen und mit QUANTOFIX® Peroxid 25 (Art.-Nr. 913 19) auf Peroxidfreiheit prüfen. Bei Anwesenheit von Peroxiden das Reaktionsglas wieder verschließen und nochmals ohne Zugabe von <i>NanOx Metall Aufschlussreagenz</i> erhitzen. Aus dem Thermoblock nehmen und wieder auf Peroxidfreiheit testen. Anschließend vorsichtig (Gasentwicklung) mit 1-2 gestrichenen Mikrolöffeln <b>NanOx Metall Neutralisationsreagenz</b> versetzen, verschließen und noch einmal kräftig schütteln.

## Ausführung Mikrowelle:

Probe
10 ml Probelösung in das Aufschlussgefäß pipettieren. 2 gestrichene orangene Messlöffel <b>NanOx Metall Aufschlussreagenz</b> zugeben, verschließen und gründlich schütteln. Aufschlussgefäß im Mikrowellengerät auf den äußeren Rand des Drehtellers stellen und 24 s mit 900 Watt oder 30 s mit 750 Watt bestrahlen (immer die höchste Leistungsstufe des jeweiligen Gerätes wählen). Aus der Mikrowelle nehmen und etwa 10 min abkühlen lassen. Das Aufschlussgefäß einmal auf den Kopf schwenken und anschließend vorsichtig öffnen. Die Aufschlusslösung wird jetzt mit QUANTOFIX® Peroxid 25 (Art.-Nr. 913 19) auf Peroxidfreiheit geprüft. Bei Anwesenheit von Peroxiden das Gefäß wieder verschließen und nochmals ohne weitere Zugabe von <i>NanOx Metall Aufschlussreagenz</i> in der Mikrowelle bestrahlen. Aus der Mikrowelle nehmen und etwa 10 min abkühlen lassen. Das Aufschlussgefäß einmal auf den Kopf schwenken und anschließend öffnen, nochmals auf Peroxidfreiheit prüfen- und anschließend vorsichtig (Gasentwicklung) mit 3 gestrichenen Mikrolöffeln <b>NanOx Metall Neutralisationsreagenz</b> versetzen, verschließen und noch einmal kräftig schütteln.

### A. Rundküvettentests

Die Aufschlusslösung kann direkt für die Bestimmung eingesetzt werden. Die eingegebenen Parameter bei Rundküvetten lassen sich auf folgende Art aufrufen:

Rundküvette einsetzen und Auswahl der Methodenummer lt. folgender Tabelle.

			Methode
Cadmium 2	Test 0-14	0,10 - 2,00 mg/l Cd	0142
Chromat 5	Test 0-24	0,05 - 2,00 mg/l Cr	0244
Eisen 3	Test 0-37	0,10 - 3,00 mg/l Fe	0372
Kupfer 7	Test 0-54	0,10 - 7,00 mg/l Cu	0542
Nickel 7	Test 0-61	0,10 - 7,00 mg/l Ni	0612
Phosphat 1	Test 0-76	0,05 - 1,50 mg/l P	0761
Phosphat 5	Test 0-81	0,20 - 5,00 mg/l P	0811
Phosphat 15	Test 0-80	0,30 - 15,00 mg/l P	0801
Phosphat 45	Test 0-55	5,0 - 50,0 mg/l P	0551
Phosphat 50	Test 0-79	10,0 - 50,0 mg/l P	0791
Zink 4	Test 0-96	0,10 - 4,00 mg/l Zn	0962
Aluminium 07*	Test 0-98	0,02 - 0,70 mg/l Al	0982

\* nur in der Mikrowelle

Messung: Methode aufrufen  
Messung durchführen

### B. Rechteckküvettentests

Die Aufschlusslösung in einen Messkolben 25 ml gießen, mit etwas dest. Wasser nachspülen und auf ca. 20 ml mit dest. Wasser ergänzen (entspricht in den Vorschriften der 20-ml-Probelösung). Messung durchführen nach der Original-Testvorschrift.

Messergebnis mit 4 (Thermoblock) oder mit 2 (Mikrowelle) multiplizieren.

Geeignet für: Aluminium Test 1-02\*, Chromat Test 1-25, Eisen Test 1-36, Kobalt Test 1-51, Kupfer Test 1-53, Nickel Test 1-62, Zink Test 1-95.

\*nur in der Mikrowelle

### **C. Ausschüttelmethode:**

Die Aufschlusslösung in einen Schütteltrichter 100 ml gießen und mit ca. 40 ml dest. Wasser nachspülen (entspricht in den Vorschriften der 50 ml-Probeflösung), Messung durchführen nach Original-Testvorschrift. Messergebnis mit 10 (Thermoblock) oder mit 5 (Mikrowelle) multiplizieren.

Geeignet für: Cadmium Test 1-13.

Hinweis: *Bestimmung von gesamt-Stickstoff siehe NanOx N oder Test 0-83/0-88.*

Analytische

Qualitätssicherung: NANOCONTROL Multistandard Metalle 1 (Art.-Nr. 925 015)

NANOCONTROL Multistandard Metalle 2 (Art.-Nr. 925 016)

## **6.3 NANOCOLOR® NanOx N**

für den oxidativen Aufschluss von *gesamt-Stickstoff*.

### **NanOx N: NanOx Aufschlussreagenz und NanOx Kompensationsreagenz**

**Prinzip:** Oxidation aller anorganischen und organischen stickstoffhaltigen Substanzen zu Nitrat. Nach der Oxidation verbleibende Reste an Peroxid und ggf. oxidiertes Chrom(VI), die die Nitratbestimmung stören, werden durch das Kompensationsreagenz eliminiert.

### **Anwendungsbereiche:**

**Aufschluss im Thermoblock:** Der Aufschluss im Thermoblock bei 100-120 °C weist ein geringeres Oxidationspotential auf als der Mikrowellenaufschluss. Bei überwiegend kommunalen Abwässern lässt sich diese Methode anwenden, wenn die Matrix über längere Zeiträume gleich bleibt. In regelmäßigen Abständen sollte die Vertrauenswürdigkeit anhand von alternativen Methoden (z. B. Mikrowellenaufschluss) überprüft werden. Bei gewerblichen und industriellen Abwässern besteht die Gefahr, dass sich schwer oxidierbare Stickstoffverbindungen mit dieser Methode nicht oder nur teilweise aufschließen lassen.

**Druckaufschluss in der Mikrowelle:** Diese Methode ist im Vergleich zu den bisher praktizierten Nassaufschlüssen im Thermoblock neben der beträchtlichen Zeitersparnis wesentlich einfacher zu handhaben.

Erforderliche Geräte, Reagenziensätze sowie die Durchführung siehe Test 0-83/0-88.

## 7 Korrekturwertermittlung

Diese Vorschriften sind nur in Zusammenhang mit den Originalvorschriften dieses *NANOCOLOR*<sup>®</sup> 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 Spektralphotometer *NANOCOLOR*<sup>® UV/VIS</sup> wird das Korrekturwertprogramm nach Durchführung der normalen Messung über die Tastenfolge **Optionen** ⇒ **Korrekturwert** aktiviert (s. Kap. 3). Anschließend wird die Küvette mit dem Korrekturwert (Wert B) verlangt und gemessen. Das korrigierte Messergebnis wird angezeigt und gespeichert.

### Grundsätzliche Verfahrensweise:

Messwert nach Originalvorschrift ermitteln = A

Korrekturwert nach Sondervorschrift ermitteln = B

Analysenwert = A – B (Ausnahme: Kap. 7.3)

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<sub>4</sub>; mmol/m<sup>3</sup>; 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!

## 7.1 Ermittlung des Korrekturwertes für NANOCOLOR® Rundküvettenteste 14 mm ID

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

Test	Rundküvette für Korrektur (Wert B)
0-03 Ammonium 3	Ammonium-Rundküvette öffnen, 4,0 ml Probelösung zugeben, verschließen, mischen.
0-04 Ammonium 10	Ammonium-Rundküvette öffnen, 1,0 ml Probelösung zugeben, verschließen, mischen.
0-05 Ammonium 50 0-06 Ammonium 200	Ammonium-Rundküvette öffnen, 0,2 ml Probelösung 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	<b>leere</b> Rundküvette mit 4,0 ml Probelösung füllen, 0,2 ml R2 zugeben, verschließen, mischen.
0-15 Carbonathärte 15	Carbonathärte-Rundküvette öffnen, 4,0 ml Probelösung zugeben, verschließen, mischen.
0-17 Chlor/Ozon 2 0-18 Chlordioxid 5	<b>leere</b> Rundküvette bei jedem Test mit 4,0 ml Probe füllen
0-19 Chlorid 200	Chlorid-Rundküvette öffnen, 1,0 ml Probelösung 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	<b>leere</b> Rundküvette mit 4,0 ml Probe + 0,2 ml R2 füllen, verschließen, mischen.
0-243 <i>gesamt</i> -Chrom	Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-243 beschrieben bis einschl. Punkt b. Nach Abkühlen 4,0 ml Probelösung in eine <b>leere</b> Rundküvette umfüllen.
0-22, 0-23, 0-26, 0-27, 0-28, 0-29, 0-33 CSB 40-15000	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.
0-31 Cyanid 08	Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-31 beschrieben, statt 0,5 ml R3 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	<b>leere</b> Rundküvette mit 4,0 ml Probelösung füllen.
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.
0-45 Kalium 50	Kalium-Rundküvette öffnen, 2,0 ml Probelösung zugeben, verschließen, mischen.
0-46 Formaldehyd 10	<b>leere</b> 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.
0-50 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 Analysewert = A + B	<b>leere</b> Rundküvette mit 4,0 ml Probe und 1,0 ml dest. Wasser füllen, verschließen, mischen.
0-54 Kupfer 7	<b>leere</b> Rundküvette mit 4,0 ml Probe, 0,4 ml dest. Wasser und 0,2 ml R2 füllen, verschließen, mischen.

Test	Rundküvette für Korrektur (Wert B)
0-56 Molybdän 40	keine Korrektur möglich.
0-58 Mangan 10	<b>leere</b> Rundküvette mit 4,0 ml Probelösung, 0,5 ml dest. Wasser und 0,5 ml R2 füllen und mischen. 1 Messlöffel R3 zugeben, verschließen und kräftig schütteln.
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 Nitrat 50	Nitrat-Rundküvette öffnen, 0,5 ml Probe + 0,5 ml 2-Propanol zugeben, verschließen, mischen. <u>Nullwert für Korrektur:</u> Nitrat-Rundküvette öffnen, 0,5 ml dest. Wasser + 0,5 ml 2-Propanol zugeben, verschließen, mischen.
0-66 Nitrat 250	Nitrat-Rundküvette öffnen, 0,2 ml Probe + 0,5 ml 2-Propanol zugeben, verschließen, mischen. <u>Nullwert für Korrektur:</u> Nitrat-Rundküvette öffnen, 0,2 ml dest. Wasser + 0,5 ml 2-Propanol zugeben, verschließen, mischen.
0-68 Nitrit 2	<b>leere</b> Rundküvette mit 4,0 ml Probe + 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.
0-72 pH 6,5 - 8,2	Die Korrektur ist bereits im Originaltest enthalten
0-74 Phenol-Index 5	Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-74 beschrieben, aber <b>kein NANOFIX R2 zugeben</b> , verschließen, mischen.
0-55, 0-76, 0-80, 0-81 <i>ortho-</i> u. <i>gesamt-</i> Phosphat 1-45	Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-55/0-76/0-80/0-81 beschrieben, aber <b>kein R4 zugeben</b> , stattdessen 0,2 ml dest. Wasser, verschließen, mischen.
0-79 <i>ortho-</i> u. <i>gesamt-</i> 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 BSB <sub>5</sub>	Die Korrektur ist bereits im Originaltest enthalten
0-83, 0-88 <i>gesamt-</i> Stickstoff TN <sub>b</sub> 22 / 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	<b>leere</b> Rundküvette mit 0,2 ml R2, 4,0 ml Probe und 1,0 ml dest. Wasser füllen, verschließen, mischen.
0-91 Thiocyanat 50	<b>leere</b> Rundküvette mit 4,0 ml Probe füllen.
0-94 TOC 70	Die Korrektur ist bereits im Originaltest enthalten.
0-96 Zink 4	<b>leere</b> 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.

Test	Rundküvette für Korrektur (Wert B)
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	<b>leere</b> Rundküvette mit 4,0 ml Probe füllen.

## 7.2 Ermittlung des Korrekturwertes für **NANOCOLOR®** Rechteckküvetteneste mit Reagenziennullwert

Bei den Testen dieser Rubrik wird im Handbuch als Reagenziennullwert dest. Wasser plus Reagenzien vorgeschrieben. Für den Korrekturansatz ist ein weiterer Messkolben 25 ml erforderlich. Als Nullwert für die Korrekturmessung dient dest. Wasser.

Bei einigen Testen muss ein besonderes Korrekturreagenz hergestellt werden. Werden bei Messungen reduzierte Probenvolumen eingesetzt (Verdünnungen wegen zu hoher Konzentration), muss bei der Erstellung des Korrekturwertes mit gleichermaßen reduziertem Volumen gearbeitet werden.

Test	Ansatz für Korrektur (Wert B)
1-02 Aluminium	20 ml Probe; 0,2 ml R1, mischen; 1 Löffel R2, mischen; 2 ml R4, mischen; mit dest. Wasser auf 25 ml auffüllen, mischen.
1-05 Ammonium	20 ml Probe; 1 ml R1, mischen; mit dest. Wasser auf 25 ml auffüllen, mischen.
1-20 Chlorid	20 ml Probelösung; 2 ml R1, mischen; mit dest. Wasser auf 25 ml auffüllen, mischen.
1-42 Fluorid	keine Korrektur möglich.
1-44 Hydrazin	20 ml Probelösung; 2 ml R1, mischen; mit dest. Wasser auf 25 ml auffüllen, mischen.
1-51 Kobalt	20 ml Probelösung; 1 ml R1, mischen; 1 ml R3, mischen; mit dest. Wasser auf 25 ml auffüllen, mischen.
1-63 Nitrat Z	20 ml Probelösung; 1 ml R1, mischen; mit dest. Wasser auf 25 ml auffüllen, mischen.
1-65 Nitrat	4,0 ml Nitrat R1, 0,5 ml Probelösung, 0,5 ml 2-Propanol, mischen. Nullwert für Korrektur: 4,0 ml Nitrat R1, 0,5 ml dest. Wasser, 0,5 ml 2-Propanol, mischen.
1-67 Nitrit	20 ml Probelösung; 2 ml R1, mischen; mit dest. Wasser auf 25 ml auffüllen, mischen.
1-75 Phenol	20 ml Probelösung; 1 ml R3, mischen; mit dest. Wasser auf 25 ml auffüllen, mischen.
1-77 Phosphat	20 ml Probelösung; 1 ml eines Gemisches aus 80 ml Wasser und 20 ml Schwefelsäure 96%, mischen; 1 ml R2, mischen; mit dest. Wasser auf 25 ml auffüllen, mischen.
1-78 Phosphat	20 ml Probelösung; <b>1,5 ml R1</b> , mischen; mit dest. Wasser auf 25 ml auffüllen, mischen.
1-95 Zink	20 ml Probelösung; 1 ml R1, mischen; 1 ml DMSO, mischen; 1 ml R3, mischen; mit dest. Wasser auf 25 ml auffüllen, mischen.

### 7.3 Ermittlung des Korrekturwertes für NANOCOLOR® Rechteckküvetteneste, die gegen Probelösung als Nullwert gemessen werden

Hierbei lässt sich die Korrektur schon bei der Analysendurchführung laut Handbuch berücksichtigen. Anstelle des Nullwertes im Handbuch setzt man den in dieser Tabelle beschriebenen Korrektur-Nullwert ein. Einige Teste erfordern ein besonderes Korrekturreagenz.

Werden bei Messungen verringerte Probenvolumen eingesetzt (Verdünnungen wegen- zu hoher Konzentration), muss bei der Erstellung des Korrektur-Nullwertes mit der gleichen Verdünnung gearbeitet werden.

Test	Ansatz für Korrektur-Nullwert
1-16 Chlor freies Chlor Gesamtchlor	20 ml Probelösung; 1 ml R1, mischen; mit dest. Wasser auf 25 ml auffüllen, mischen.  20 ml Probelösung; 1 ml R1, mischen; 5 Tropfen R3, mischen; mit dest. Wasser auf 25 ml auffüllen, mischen.
1-25 Chromat	2,0 ml R2; 20 ml Probelösung, mischen; mit dest. Wasser auf 25 ml auffüllen, mischen.
1-30 Cyanid	20 ml Probelösung; 1 Messlöffel R1, lösen; 2 ml R3, mischen; mit dest. Wasser auf 25 ml auffüllen, mischen.
1-36 Eisen	20 ml Probelösung; 1 ml R1, mischen; 1 Messlöffel R2, mischen; 1 ml R3, mischen; mit dest. Wasser auf 25 ml auffüllen, mischen.
1-48/1-48 <sub>3</sub> Kieselsäure	20 ml Probelösung; 1 ml eines Gemisches aus 5 ml Schwefelsäure 96% und 100 ml Wasser, mischen; 1 ml R2, mischen; 1 ml R3, mischen; mit dest. Wasser auf 25 ml auffüllen, mischen.
1-53 Kupfer	20 ml Probelösung; 2 ml R1, mischen; mit dest. Wasser auf 25 ml auffüllen, mischen.
1-60 Mangan	20 ml Probelösung; 1 ml R2, mischen; 1 ml R3, mischen; 1 Messlöffel R4, mischen; mit dest. Wasser auf 25 ml auffüllen, mischen.
1-62 Nickel	20 ml Probelösung; 1 ml R1; 1 ml R2, mischen; 1 ml R3, mischen; mit dest. Wasser auf 25 ml auffüllen, mischen. <u>Hinweis:</u> Die durch Zugabe von R2 erzeugte Gelbfärbung muss nach Zugabe von R3 wieder verschwinden!
1-88 Sulfid	20 ml Probelösung; 1 ml eines Gemisches aus 60 ml Wasser und 40 ml Schwefelsäure 96% zugeben, mischen; mit dest. Wasser auf 25 ml auffüllen, mischen.