

# Gesamthärte H 2

Testbesteck zur Bestimmung der Resthärte von weichem Wasser

## Methode:

Komplexometrische Titration

## Inhalt Testbesteck (\*Reagenziensatz):

ausreichend für 200 Bestimmungen bei einer durchschnittlichen Härte von 1,0 °d  
 15 mL Indikatorlösung H 2\*  
 100 mL Titrationslösung TL H 2\*  
 1 Prüfröhrchen mit Ringmarkierung  
 1 Titrierspritze 0–2,0 °d bzw. 0–0,36 mmol/L  
 (1 Teilstrich  $\triangleq$  0,05 °d bzw. 0,01 mmol/L)  
 2 Tropfspitzen aus Kunststoff

## Gefahrenhinweise:

Informationen zu Gefahren finden Sie auf dem Außenetikett und im Sicherheitsdatenblatt. Das Sicherheitsdatenblatt können Sie unter [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS) herunterladen.

## Gebrauchsanweisung:

1. Prüfröhrchen mehrmals mit der Wasserprobe ausspülen, dann bis zur Ringmarkierung füllen.
2. 2 Tropfen Indikatorlösung H 2 zugeben und durch Umschwenken lösen. Die Wasserprobe färbt sich rot. Bei Grünfärbung beträgt die Wasserhärte  $< 0,05$  °d.
3. Tropfspitze auf Titrierspritze aufsetzen. Spritzenkolben niederdrücken, die Spitze in Titrationslösung TL H 2 tauchen und den Kolben langsam hochziehen, bis die Unterkante der schwarzen Kolbendichtung auf der Spritzenskala mit dem Wert 0 übereinstimmt. Das kleine Luftpolster unter dem Kolben stört die Bestimmung nicht.
4. Zugabe der Titrationslösung: Wir empfehlen dazu, die Titrierspritze in die linke und das Prüfröhrchen in die rechte Hand zu nehmen (siehe Skizze) und unter leichtem Umschwenken des Prüfröhrchens tropfenweise Titrationslösung zuzugeben. Sobald die rote Färbung verblasst, langsamer zutropfen, bis die Lösung vollständig nach grün umgeschlagen ist.

Gesamthärte in °d oder mmol/L an der Titrierspritze ablesen (Unterkante der schwarzen Kolbendichtung). Der Farbumschlag lässt sich über einem hellen Untergrund (z. B. weißes Papier) besonders gut verfolgen.

Reicht die erste Spritzenfüllung nicht aus, um den Farbumschlag herbeizuführen (Werte über 2 °d), füllt man die Spritze nochmals mit Titrationslösung TL H 2 und titriert bis zum Farbumschlag (siehe oben). Gesamthärte ablesen und zum Ergebnis für jede zusätzlich verbrauchte Spritzenfüllung 2 °d zuzählen.

°d	°e	°f	mg/L CaO	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mmol/L H <sup>+</sup>
0,20	0,25	0,36	2,00	3,56	0,07
0,40	0,50	0,71	4,00	7,12	0,14
0,60	0,75	1,07	6,00	10,68	0,21
0,80	1,00	1,42	8,00	14,24	0,29
1,00	1,25	1,78	10,00	17,80	0,36
1,20	1,50	2,14	12,00	21,36	0,43
1,40	1,75	2,49	14,00	24,92	0,50
1,60	2,00	2,85	16,00	28,48	0,57
1,80	2,25	3,20	18,00	32,04	0,64
2,00	2,50	3,56	20,00	35,60	0,71

Die Methode ist für die Analyse von Meerwasser nicht geeignet.

## Entsorgung:

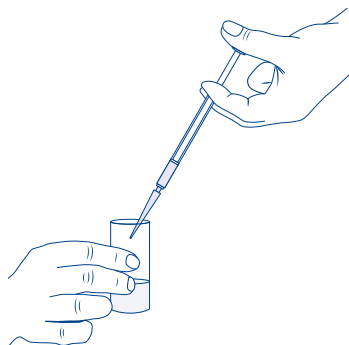
Informationen zur Entsorgung entnehmen Sie bitte dem Sicherheitsdatenblatt. Das Sicherheitsdatenblatt können Sie unter [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS) herunterladen.

## Störungen:

Kupfer(II)-Ionen können den Indikatorumschlag verzögern, bei höheren Konzentrationen auch vollständig blockieren. Deshalb bei Kupferleitungen vor der Probenahme ausreichend Wasser ablaufen lassen.

## Hinweis:

Zur Bestimmung der Gesamthärte in Gegenwart von Kupfer-Ionen bitte Sondervorschrift bei MACHEREY-NAGEL anfordern.



# Total Hardness H 2

Test kit for the determination of residual hardness in soft water

## Method:

Complexometric titration

## Contents of test kit (\*refill pack):

sufficient for 200 tests with an average hardness of 1.0 °d

15 mL indicator solution H 2\*

100 mL titration solution TL H 2\*

1 test tube with ring mark

1 titration syringe 0–2.0 °d resp. 0–0.36 mmol/L

(1 graduation mark  $\triangle$  0.05 °d resp. 0.01 mmol/L)

2 plastic dropping tips

## Hazard warning:

Information regarding safety can be found on the box' label and in the safety data sheet. You can download the SDS from [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

## Procedure:

1. Rinse test tube several times with the test sample and fill to ring mark.
2. Add 2 drops indicator solution H 2 and shake. The test sample turns red. If sample turns green, the hardness is  $< 0.05$  °d.
3. Put dropping tip onto the titration syringe, press down plunger, dip the tip into the titration solution TL H 2 and draw up plunger slowly, until the lower rim of the black plunger O-ring agrees with value 0 on the barrel scale. The small air pocket below the plunger tip does not disturb the determination.
4. Addition of the titration solution: We recommend taking the syringe in the left hand and the test tube in the right hand (see drawing) and adding titration solution dropwise while smoothly shaking the test tube. As soon as the red color turns lighter, drop more slowly until the solution turns completely green. Read off total hardness in °d or mmol/L from the syringe barrel (lower rim of the black plunger O-ring). Color change is followed easily when holding test tube before a light background (e.g. sheet of white paper). For the expression in °e, multiply the result in German degrees with 1.25.  
If the first syringe filling isn't enough to reach color change (hardness  $> 2$  °d), fill syringe once more with titration solution TL H 2 and titrate to color change (as above). Read off total hardness and add for each used syringe filling 2 °d.

°d	°e	°f	mg/L CaO	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mmol/L H <sup>+</sup>
0.20	0.25	0.36	2.00	3.56	0.07
0.40	0.50	0.71	4.00	7.12	0.14
0.60	0.75	1.07	6.00	10.68	0.21
0.80	1.00	1.42	8.00	14.24	0.29
1.00	1.25	1.78	10.00	17.80	0.36
1.20	1.50	2.14	12.00	21.36	0.43
1.40	1.75	2.49	14.00	24.92	0.50
1.60	2.00	2.85	16.00	28.48	0.57
1.80	2.25	3.20	18.00	32.04	0.64
2.00	2.50	3.56	20.00	35.60	0.71

This method cannot be applied for the analysis of sea water.

## Disposing of the samples:

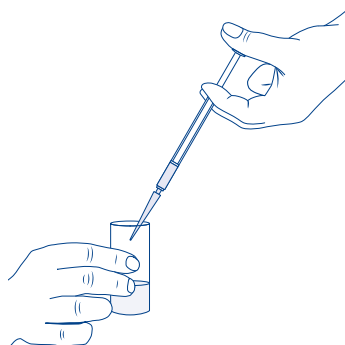
Information regarding disposal can be found in the safety data sheet. You can download the SDS from [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

## Interferences:

Copper(II) ions may delay the indicator change, or even block this change if higher levels are present. Therefore, in the case of copper pipes, let the water run for a sufficient amount of time before taking the sample.

## Note:

For the determination of total hardness in the presence of copper ions, please contact MACHEREY-NAGEL for special working instructions.



## Dureté totale H 2

Coffret pour la détermination de la dureté résiduelle des eaux douces

### Méthode :

Titrage complexométrique

### Contenu du coffret (\*remplissage) :

suffisant pour 200 déterminations pour une dureté moyenne de 1,0 °d  
 15 mL d'une solution d'indicateur H 2\*  
 100 mL de titrant TL H 2\*  
 1 éprouvette avec graduation  
 1 seringue de titrage 0–2,0 °d ou 0–0,36 mmol/L  
 (1 graduation  $\triangleq$  0,05 °d ou 0,01 mmol/L)  
 2 embouts de seringue

### Indication de danger :

Vous trouverez des informations sur les risques sur l'étiquette de l'emballage et dans la fiche de données de sécurité. Vous trouverez la fiche de données de sécurité sur le site [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS) pour la télécharger.

### Mode d'emploi :

- Rincer plusieurs fois l'éprouvette avec l'échantillon d'eau à analyser et la remplir jusqu'à la graduation.
- Ajouter 2 gouttes de la solution d'indicateur H 2 et homogénéiser en secouant. L'échantillon devient rouge. S'il devient vert, la dureté est de < 0,05 °d.
- Mettre un embout sur la pointe de la seringue. Enfoncer à fond le piston de la seringue, immerger la pointe dans le titrant TL H 2 et remonter lentement le piston jusqu'à ce que le bord inférieur du joint noir du piston corresponde à la graduation 0 de la seringue. La petite bulle d'air entre le piston et le titrant ne gêne pas la détermination.
- Addition du titrant : nous recommandons de tenir la seringue dans la main gauche, l'éprouvette dans la main droite et d'ajouter goutte à goutte du titrant, tout en secouant légèrement l'éprouvette. Dès que la coloration rouge s'affaiblit, ajouter le titrant plus lentement jusqu'à ce que la solution a complètement viré au vert.

Lire la dureté totale en °d ou en mmol/L sur la seringue de titrage (bord inférieur du joint noir du piston). Le virage s'observe particulièrement bien sur fond clair (p.ex. une feuille de papier blanc). Pour exprimer le résultat en degrés français, multiplier les degrés allemands par 1,78.

Si un remplissage de la seringue ne suffit pas pour obtenir le virage (valeurs supérieures à 2 °d), remplir à nouveau la seringue avec le titrant TL H 2 et titrer jusqu'au virage (voir ci-dessus). Lire la dureté totale et ajouter au résultat 2 °d pour chaque remplissage de la seringue consommé.

°d	°e	°f	mg/L CaO	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mmol/L H <sup>+</sup>
0,20	0,25	0,36	2,00	3,56	0,07
0,40	0,50	0,71	4,00	7,12	0,14
0,60	0,75	1,07	6,00	10,68	0,21
0,80	1,00	1,42	8,00	14,24	0,29
1,00	1,25	1,78	10,00	17,80	0,36
1,20	1,50	2,14	12,00	21,36	0,43
1,40	1,75	2,49	14,00	24,92	0,50
1,60	2,00	2,85	16,00	28,48	0,57
1,80	2,25	3,20	18,00	32,04	0,64
2,00	2,50	3,56	20,00	35,60	0,71

Cette méthode ne convient pas pour l'analyse de l'eau de mer.

### Élimination des échantillons :

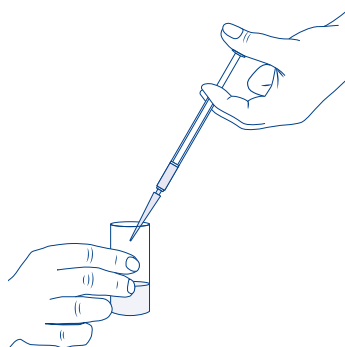
Vous trouverez des informations concernant l'élimination des produits dans la fiche de données de sécurité. Vous trouverez la fiche de données de sécurité sur le site [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS) pour la télécharger.

### Interférences :

Les ions cuivre(II) peuvent retarder le virage de l'indicateur ou même l'empêcher en cas de teneurs élevées. Donc, dans le cas de tuyaux en cuivre, laisser couler l'eau pendant un certain temps avant de prélever l'échantillon.

### Indication :

Pour déterminer la dureté résiduelle en présence des ions cuivre, veuillez contacter MACHEREY-NAGEL afin d'obtenir un mode opératoire spécial.



MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG · Valencienner Str. 11 · 52355 Düren · Allemagne  
 Tél. : +49 24 21 969-0 · info@mn-net.com · [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)

France : MACHEREY-NAGEL SAS · 1, rue Gutenberg – BP135 · 67720 Hoerdt · France  
 Tél. : 03 88 68 22 68 · sales-fr@mn-net.com

MACHEREY-NAGEL SAS (Société par Actions Simplifiée) au capital de 186600 €  
 Siret 379 859 531 00020 · RCS Strasbourg B379859531 · N° intracommunautaire FR04 379 859 531

## Durezza Totale H 2

Test kit per la determinazione della durezza residua dell'acqua addolcita

### Metodo:

Titolazione complessometrica

### Contenuto del kit (\*ricambio):

sufficiente per 200 analisi con una durezza media di 1,0 °d  
 15 mL di soluzione di indicatore H 2\*  
 100 mL di soluzione titolante TL H 2\*  
 1 tubo con tacca ad anello  
 1 siringa per titolazione da 0 a 2,0 °d (0-0,36 mmol/L)  
 (1 graduazione  $\triangleq$  0,05 °d = 0,01 mmol/L)  
 2 puntali in plastica

### Avvertenze di pericolo:

Per informazioni sui pericoli, leggere l'etichetta esterna e consultare la scheda di sicurezza. La scheda di sicurezza può essere scaricata dal sito [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

### Procedimento:

1. Sciacquare il tubo più volte con il campione e riempirla fino al segno.
2. Aggiungere 2 gocce di indicatore H 2 e agitare. Il campione vira al rosso. Se vira al verde, la durezza è < 0,05 °d.
3. Inserire il puntale sulla siringa per titolazione, spingere in giù il pistone, immergere la punta nella soluzione titolante TL H 2 ed aspirare lentamente, finché il bordo inferiore dell'anello nero del pistone coincide con il valore 0 sulla scala della siringa. La piccola quantità di aria presente sotto il pistone non interferisce.
4. Aggiunta del titolante: si consiglia di tenere la siringa nella mano sinistra e il tubo nella destra (vedere il disegno) e aggiungere il titolante goccia a goccia sotto leggera agitazione. Non appena si nota una leggera decolorazione, proseguire ancora più lentamente la titolazione finché il campione vira al verde. Leggere la durezza totale in °d oppure mmol/L sulla siringa (bordo inferiore dell'anello nero del pistone). Il viraggio del colore può essere seguito più facilmente se si tiene il tubo contro sfondo chiaro (per es. un foglio di carta bianco). Se con la prima siringa non si raggiunge il punto di viraggio (durezza > 2 °d), riempire nuovamente la siringa con il titolante TL H 2 e titolare come sopra fino al viraggio. Leggere la durezza totale e aggiungere 2 °d per ogni siringa usata.

°d	°e	°f	mg/L CaO	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mmol/L H <sup>+</sup>
0,20	0,25	0,36	2,00	3,56	0,07
0,40	0,50	0,71	4,00	7,12	0,14
0,60	0,75	1,07	6,00	10,68	0,21
0,80	1,00	1,42	8,00	14,24	0,29
1,00	1,25	1,78	10,00	17,80	0,36
1,20	1,50	2,14	12,00	21,36	0,43
1,40	1,75	2,49	14,00	24,92	0,50
1,60	2,00	2,85	16,00	28,48	0,57
1,80	2,25	3,20	18,00	32,04	0,64
2,00	2,50	3,56	20,00	35,60	0,71

Questo metodo non è applicabile per l'analisi dell'acqua di mare.

### Smaltimento:

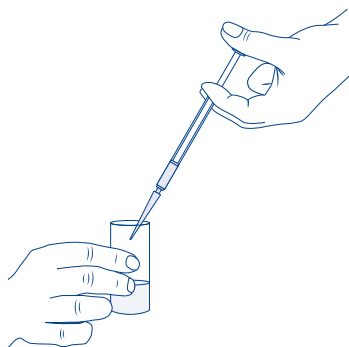
Per informazioni sullo smaltimento, consultare la scheda di sicurezza. La scheda di sicurezza può essere scaricata dal sito [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

### Interferenze:

Gli ioni di rame(II) possono ritardare o, in caso di elevato tenore, addirittura impedire il viraggio dell'indicatore. Per cui, se le tubazioni sono di rame, è necessario lasciare scorrere molta acqua, prima di prelevare i campioni.

### Nota:

Per la determinazione della durezza residua in presenza degli ioni di rame contattare la MACHEREY-NAGEL per istruzioni speciali su come opera.



## Dureza total H 2

Juego analítico para la determinación de la dureza residual en aguas blandas

### Método:

Valoración complexométrica

### Contenido del juego analítico (\*recambio):

suficiente para 200 valoraciones con una dureza media de 1,0 °d  
 15 mL de solución de indicador H 2\*  
 100 mL de solución de valoración TL H 2\*  
 1 tubo de ensayo con marca anular  
 1 jeringa de valoración 0–2,0 °d ó 0–0,36 mmol/L  
 (1 graduación  $\triangle$  0,05 °d ó 0,01 mmol/L)  
 2 puntas de goteo de plástico

### Precauciones de seguridad:

Encontrará la información sobre los riesgos en la etiqueta exterior y en la ficha de datos de seguridad. Puede descargar la ficha de datos de seguridad en [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

### Modo de empleo:

1. Lavar repetidamente el tubo de ensayo con la muestra de agua y llenarlo hasta la marca anular.
2. Añadir 2 gotas de solución de indicador H 2 y dispersarlo. La muestra se colorea de rojo. Si el es azul es que la dureza del agua es < 0,05 °d.
3. Colocar la punta de goteo en la jeringa. Con el émbolo de la jeringa en su posición mas baja, sumergir la punta en la solución de valoración TL H 2 y estirar el émbolo lentamente hacia arriba, hasta que el borde inferior de la junta negra del mismo coincida con el valor 0. La pequeña burbuja de aire por debajo del émbolo no estorba la valoración.
4. Adición de la solución de valoración: Se recomienda aguantar la jeringa con la mano izquierda y el tubo con derecha (v. esquema) y con un movimiento lento del tubo, ir añadiendo gota a gota solución de valoración. Tan pronto como el coloración roja palidece, se gotea más lentamente hasta que la solución ha virado completamente a verde.

Leer el valor de la dureza en grados o en mmol/L, en la escala de la jeringa. El viraje de color puede apreciarse mejor con un fondo claro como una hoja de papel blanco.

Si la primera jeringa no es suficiente para producir el viraje de color (valor sobre 2 °d), se llena nuevamente la jeringa con solución TL H 2 y se valora como antes. Leer la dureza total y al resultado añadirle 2 °d por cada jeringa adicional gastada.

°d	°e	°f	mg/L CaO	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mmol/L H <sup>+</sup>
0,20	0,25	0,36	2,00	3,56	0,07
0,40	0,50	0,71	4,00	7,12	0,14
0,60	0,75	1,07	6,00	10,68	0,21
0,80	1,00	1,42	8,00	14,24	0,29
1,00	1,25	1,78	10,00	17,80	0,36
1,20	1,50	2,14	12,00	21,36	0,43
1,40	1,75	2,49	14,00	24,92	0,50
1,60	2,00	2,85	16,00	28,48	0,57
1,80	2,25	3,20	18,00	32,04	0,64
2,00	2,50	3,56	20,00	35,60	0,71

El método no es aplicable para el análisis de aguas marinas.

### Desechado:

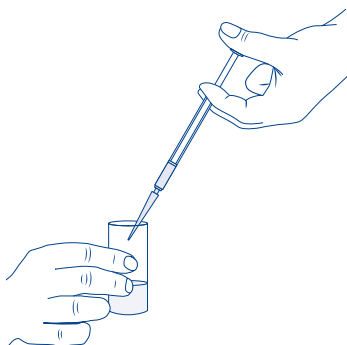
Consulte la información sobre la eliminación en la ficha de datos de seguridad. Puede descargar la ficha de datos de seguridad en [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

### Perturbaciones:

Los iones de cobre(II) pueden retardar el cambio del indicador, en caso de contenidos altos, bloquearlos. Por esta razón con tuberías de cobre, deje fluir suficiente agua antes de la toma de la prueba.

### Indicación:

Para la determinación de la dureza residual en presencia de los iones cobre, contacte con MACHEREY-NAGEL para obtener instrucciones especiales de trabajo.



# Totaal Hardheid H 2

Testkit voor de bepaling van de rest-hardheid van zacht water

## Methodiek:

Complexometrische titratie

## Inhoud van test kit (\*navulling):

volgende voor 200 bepalingen bij een gemiddelde hardheid van 1,0 °d  
 15 mL indicatoroplossing H 2\*  
 100 mL titratieoplossing TL H 2\*  
 1 testbuisje met ringmarkering  
 1 titratiespuit 0–2,0 °d respect. 0–0,36 mmol/L  
 (1 deelstreep  $\triangle$  0,05 °d respect. 0,01 mmol/L)  
 2 kunststof druppelpunten

## Voorzorgsmaatregelen:

Informatie over de gevaren vindt u op het verpakkingsetiket en het veiligheidsinformatieblad. U kunt het veiligheidsinformatieblad downloaden van [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

## Gebruiksaanwijzing:

1. Testbuisje meermalen met het watermonster uitspoelen, daarna tot de ringmarkering vullen.
2. 2 druppels indicatoroplossing H 2 toevoegen en door heen en weer bewegen van buisje mengen. Het monster wordt rood. Bij groene kleur is de waterhardheid < 0,05 °d.
3. Druppelpunt op spuit zetten. Plunjer naar beneden drukken, de punt in titratieoplossing TL H 2 dompelen en de plunjer langzaam optrekken, tot de onderkant van de zwarte O-ring overeenkomt met de waarde 0 op de spuitgraduatie. Het luchtkussentje onder de O-ring stoort de analyse niet.
4. Toevoeging van de titratieoplossing: wij raden daartoe aan de titratiespuit in de linker en het testbuisje in de rechter hand te nemen (zie schets) en tijdens het langzaam heen en weer bewegen van het buisje druppelgewijs de titratieoplossing toe te voegen. Zodra de rode kleur zwakker wordt, langzaam titreren, tot de oplossing geheel groen gekleurd is.

Totaalhardheid in °d of mmol/L op de titratiespuit aflezen (aan onderkant van de zwarte O-ring). De kleuromslag kan tegen een witte achtergrond (bv. vel papier) zeer goed worden gevolgd.

Indien de eerste spuitvulling niet voldoende blijkt om de kleurverandering te realiseren (gehalte is dan groter dan 2 °d), vult men de spuit nogmaals met titratieoplossing TL H 2 en titreert tot de kleurverandering heeft plaatsgevonden (zie boven). Totaal hardheid (zoals boven) aflezen en voor elke extra gebruikte spuitvulling 2 °d bij het oorspronkelijk gevonden gehalte bijtellen.

°d	°e	°f	mg/L CaO	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mmol/L H <sup>+</sup>
0,20	0,25	0,36	2,00	3,56	0,07
0,40	0,50	0,71	4,00	7,12	0,14
0,60	0,75	1,07	6,00	10,68	0,21
0,80	1,00	1,42	8,00	14,24	0,29
1,00	1,25	1,78	10,00	17,80	0,36
1,20	1,50	2,14	12,00	21,36	0,43
1,40	1,75	2,49	14,00	24,92	0,50
1,60	2,00	2,85	16,00	28,48	0,57
1,80	2,25	3,20	18,00	32,04	0,64
2,00	2,50	3,56	20,00	35,60	0,71

De methode is niet bruikbaar voor de analyse van zeewater.

## Afvalverwerking:

Raadpleeg het veiligheidsinformatieblad voor informatie over de afvoer. U kunt het veiligheidsinformatieblad downloaden van [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

## Storingen:

Koper(II)-ionen kunnen de indicaturomslag vertragen, bij hogere gehalten blokkeren. Daarom moet bij koperen leidingen voor het nemen van de proef voldoende water door de leiding lopen.

## Opmerking:

Voor de bepaling van de rest-hardheid in de aanwezigheid van koperionen gelieve speciale werkprocedures bij MACHEREY-NAGEL aan te vragen.

