AMT DER NÖ LANDESREGIERUNG

ABTEILUNG GESUNDHEITSWESEN

Fachbereich Wasserhygiene und Trinkwasserkontrolle

Praxisseminar

Desinfektion von Hausbrunnen

Zwentendorf an der Donau

am 17. Oktober 2024

Dipl.-Ing. (FH) Norbert Wolf
Amt der Niederösterreichischen Landesregierung
Abteilung Gesundheitswesen
Fachbereich Wasserhygiene und Trinkwasserkontrolle

Inhalt

- Hausbrunnen bei Starkregen und Hochwasser
- Anforderungen an Trinkwasser
- Kriterien für die hygienische Trinkwasserqualität
- Allgemeine Vorarbeiten für eine Desinfektion
- Bauliche Anforderungen an Wasserspender bei Hausbrunnen
- Desinfektionsmittel zur Trinkwasseraufbereitung
- Praktische Durchführung einer Schachtbrunnendesinfektion

Hausbrunnen bei Starkregen und Hochwasser

- Starkregen und Hochwasser im September 2024 haben in Niederösterreich in einigen Regionen sowohl an vielen Gebäuden als auch in der Landwirtschaft zu großen Schäden geführt.

- In den betroffenen Regionen können/sind Hausbrunnen auch davon betroffen.

- Ohne eines aktuellen Wasseruntersuchungsgutachten kann man nicht sicher sein, dass ein betroffener Hausbrunnen eine hygienisch einwandfreie Trinkwasserqualität besitzt.

Hausbrunnen bei Starkregen und Hochwasser

- Hochwasser und massive Starkregenereignisse kommen selten vor.
- Brunnen und Quellen liefern während oder nach einem Hochwasser oft kein Trinkwasser.
- Quellen oder Brunnen können durch **direkte Überflutung** oder **Versickerung von Hochwässern in der Umgebung** beeinträchtigt sein.
- Es besteht die Möglichkeit der Verbreitung von Krankheitserregern.
  Das muss vermieden werden.
- In den aktuellen Hochwassergebieten ist es daher nötig, das Wasser vor dem Trinken drei Minuten bei Siedetemperatur abzukochen.
- Diese Maßnahme darf erst aufgehoben werden, wenn einwandfreie Untersuchungsbefunde vorliegen und eine Desinfektion des Brunnens oder der Quelle durchgeführt wurde.

Anforderungen an Trinkwasser

- **Wasser muss geeignet sein, ohne Gefährdung der menschlichen Gesundheit getrunken oder verwendet zu werden.**

  Das ist gegeben, wenn es

  - Mikroorganismen, Parasiten und Stoffe jedweder Art nicht in einer Anzahl oder Konzentration enthält, die eine potentielle Gefährdung der menschlichen Gesundheit darstellen und den in den Anhängen der Trinkwasserverordnung festgelegten Mindestanforderungen entspricht.

<u>In der Trinkwasserverordnung sind angeführt:</u>

- mikrobiologische und chemische Indikatorparameter (≈ Richtwerte)
- mikrobiologische und chemische Parameterwerte (= Grenzwert)

Mikrobiologische Parameter und Indikatorparameter

Für nicht desinfiziertes Wasser:

Parameter	Wert	Einheit
Escherichia coli	0	Anzahl / 100 ml
Intestinale Enterokokken	0	Anzahl / 100 ml

Indikatorparameter	Wert	Einheit
KBE 22 (koloniebildende Einheiten bei 22°C Bebrütungstemperatur)	100	Anzahl/ ml
KBE 37 (koloniebildende Einheiten bei 37°C Bebrütungstemperatur)	20	Anzahl/ ml
Coliforme Bakterien	0	Anzahl/ 100 ml
Clostridium perfringens (einschließlich Sporen) *(Anmerkung 1)*	0	Anzahl/ 100 ml
Pseudomonas aeruginosa	0	Anzahl/ 100 ml

Für desinfiziertes Wasser, unmittelbar nach Abschluss der Desinfektion.
(Die Probenahme erfolgt unmittelbar nach Abschluss der Desinfektionsmaßnahme.
Diese Untersuchung dient zur Überprüfung der Wirksamkeit der Desinfektionsmaßnahme.):

Parameter	Wert	Einheit
Escherichia coli	0	Anzahl / 250 ml
Intestinale Enterokokken	0	Anzahl / 250 ml

Indikatorparameter	Wert	Einheit
KBE 22 (koloniebildende Einheiten bei 22°C Bebrütungstemperatur)	10	Anzahl/ ml
KBE 37 (koloniebildende Einheiten bei 37°C Bebrütungstemperatur)	10	Anzahl/ ml
Coliforme Bakterien	0	Anzahl/ 100 ml
Clostridium perfringens (einschließlich Sporen) *(Anmerkung 1)*	0	Anzahl/ 100 ml
Pseudomonas aeruginosa	0	Anzahl/ 100 ml

Chemische Parameterwerte (ohne Anmerkungen der TWV)

Parameter	Einheit	Parameterwert
Acrylamid	µg/l	0,1
Antimon	µg/l	5
Arsen	µg/l	10
Benzol	µg/l	1
Benzo-(a)-pyren	µg/l	0,01
Bisphenol A	µg/l	2,5
Blei	µg/l	5
Bor	mg/l	1
Bromat	µg/l	10
Cadmium	µg/l	5
Chlorat	mg/l	0,25
Chlorit	mg/l	0,25
Chrom	µg/l	25
Cyanid	µg/l	50
1,2-Dichlorethan	µg/l	3
Epichlorhydrin	µg/l	0,1

Parameter	Einheit	Parameterwert
Fluorid	mg/l	1,5
Halogenessigsäuren (HAA5)	µg/l	60
Kupfer	mg/l	2
Microcystin-LR	µg/l	1
Nickel	µg/l	20
Nitrat	mg/l	50
Nitrit	mg/l	0,1
Pestizide	µg/l	0,1
Pestizide insgesamt	µg/l	0,5
PFAS Summe	µg/l	0,1
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	µg/l	0,1
Quecksilber	µg/l	1
Selen	µg/l	20
Tetrachlorethen und Trichlorethen	µg/l	10
Trihalogenmethane insgesamt	µg/l	30
Uran	µg/l	15
Vinylchlorid	µg/l	0,5

Chemische-, physikalische und radiologische Indikatorparameterwerte (ohne Anmerkungen der TWV)

Indikatorparameter	Wert	Einheit
Aluminium	200	µg/l
Ammonium	0,5	mg/l
Chlorid	200	mg/l
Eisen	200	µg/l
Färbung spektraler Absorptionskoeffizient bei 436 nm	Für den Verbraucher annehmbar und ohne anormale Veränderung 0,5	m^{-1}
Geruch	Für den Verbraucher annehmbar und ohne anormaleVeränderung	
Geschmack	Für den Verbraucher annehmbar und ohne anormale Veränderung	
Leitfähigkeit	2 500	µS/cm bei 20°C
Mangan	50	µg/l
Natrium	200	mg/l
Organisch gebundener Kohlenstoff (TOC)	Ohne anormale Veränderung	
Oxidierbarkeit	5	mg/l O_2
Sulfat	250	mg/l
Temperatur	25	°C
	ohne anormale Veränderung	
Trübung	Für den Verbraucher annehmbar und ohne anormale Veränderung	
Wasserstoffionen-Konzentration	≥ 6,5 und ≤ 9,5	pH-Einheiten

Indikatorparameter	Wert	Einheit
Radon	100	Bq/l
Tritium	100	Bq/l
Richtdosis	0,1	mSv

Kriterien für die hygienische Trinkwasserqualität

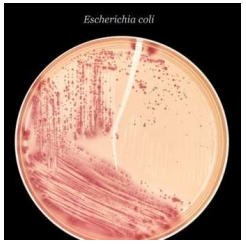
- **Qualitätsindikatoren**
  - Ein direkter Nachweis, dass im Trinkwasser keine Krankheitserreger (pathogene Keime) enthalten sind, kann routinemäßig nicht erbracht werden (Aufwand und Kosten).
  - Man hat daher Grenz- und Richtwerte für Indikatoren festgelegt, die auf ein mögliches Vorhandensein von Krankheitserregern hinweisen.

    Indikatorbakterien sind z.B.**: Escherichia coli, coliforme Bakterien und Enterokokken**, diese dürfen in einer Probenmenge von 100 ml Wasser nicht enthalten sein.
  - Darüber hinaus ist die Obergrenze für die Summe aller enthaltenen Keime festgelegt:
    In Trinkwasser soll die
    Koloniezahl bei 22 °C einen Wert von 100 und
    Koloniezahl bei 37 °C einen Wert von 20
    nicht überschreiten.
  - Die Koloniezahl ist ein Indikator für die Reinheit des Wassers. Also ein Parameter an dem sich eine Verbesserung (Erniedrigung) bzw. Verschlechterung (Erhöhung) der mikrobiologischen Qualität ablesen lässt.

Der Ursprung von Indikatorbakterien

- Das Konzept der „ Indikatorbakterien“ stammt schon aus dem vorletzten Jahrhundert (Robert Koch). Vor allem die über kontaminiertes Trinkwasser verursachten Seuchen Typhus und Cholera führten zur Überlegung, durch relativ einfache Nachweismethoden die hygienisch-bakteriologische Qualität des Trinkwassers überwachen zu können.

E.coli



Enterokokken

- *E. coli* schien damals die wichtigsten Voraussetzungen als Indikatorkeim für diesen Bereich zu erfüllen. Da die Nachweismethoden für pathogene Mikroorganismen sehr zeit- und arbeitsaufwendig sind, werden vor allem in der Trinkwasserhygiene die Indikatorbakterien stellvertretend für die Krankheitserreger untersucht.
  Es ist nicht möglich alle pathogenen Mikroorganismen routinemäßig zu untersuchen. Es sind allein über 100 verschiedene Viren von menschlichen Fäkalien im Abwasser isoliert worden.

- Die Nachweismethoden für pathogene Mikroorganismen werden primär nur dort angewandt, wo die Ursachen einer Epidemie abzuklären sind oder ein besonderer Verdacht vorliegt.

- Da die Nachweismethoden für pathogene Mikroorganismen sehr langwierig sind, werden in der Trinkwasserhygiene diese Organismen nicht untersucht

- Die Nachweismethoden für pathogene Mikroorganismen werden primär nur dort angewandt, wo die Ursachen einer Epidemie abzuklären sind oder ein besonderer Verdacht vorliegt

- Deshalb wird bei Routineuntersuchungen nur die „**Verseuchbarkeit**“ eines Trinkwassers, d.h. ob die Möglichkeit einer Fäkalkontamination besteht, überprüft

- Deshalb wird Trinkwasser routinemäßig auf „**Indikatorbakterien für Fäkalverunreinigung**“ untersucht.

Einmalige Desinfektion des Trinkwassers

- Eine einmalige Desinfektion hilft, nach Sanierungsarbeiten am Wasserspender oder nach Hochwasserereignissen, wieder die Trinkwasserqualität herzustellen.

- Ist die Qualität des Trinkwassers mangelhaft, müssen **zuerst die Ursachen für die Verschmutzung gesucht und beseitigt** werden.

- Kontrollieren Sie den Wasserspender einschließlich Umfeld und führen sie **nötige Sanierungsarbeiten** durch. Erst wenn die Ursachen der Verschmutzung beseitigt und die baulichen Maßnahmen abgeschlossen sind, ist eine einmalige Desinfektion durchzuführen.

- Nach Hochwasserereignissen sollten Sie erst desinfizieren, **wenn der Grundwasserspiegel wieder zurückgegangen** ist.
  Falls Sie zu früh desinfizieren, kommt es über den belasteten Boden zu einer Wiederverkeimung des Brunnens.
  Übliche Wartezeiten nach einem Hochwasser sind **ca. 60 Tage**.

  Erst nach allen baulichen Arbeiten am Wasserspender (z.B. Sanierung von Schäden am Brunnenbauwerk, Entschlammung, etc.) **soll eine Desinfektion durchgeführt werden**, da wahrscheinlich Keime in den Brunnen eingebracht wurden.

Allgemeine Vorarbeiten für eine Desinfektion

Bringen Sie den Brunnen vor einer Desinfektion in einen guten baulichen Zustand und entfernen Sie Verunreinigungen und Schlamm folgendermaßen:

- Bauwerke **entschlammen und auspumpen**, bis nur mehr **klares Wasser** nachfließt. Nicht über das Hauswasserwerk abpumpen, sondern mit eigener Schmutzwasserpumpe. Mehrmaliges Abpumpen ist meist erforderlich.
- Anhaftende Verunreinigungen durch **Abspülen oder Abbürsten** entfernen, z. B. an den Wänden inkl. Einbauten wie Kabel, Steigrohre oder Halterungen
- **Schäden am Bauwerk beheben**. Arbeiten in Brunnenschächten sind aus Gründen der Sicherheit immer im Beisein einer zweiten Person durchzuführen.
- **Windkessel** mehrmals ablassen, bis klares Wasser kommt. Danach etwaige Sand- und Feinfilter reinigen (Rückspülen bzw. Filtereinsatz wechseln)
- Sobald das Wasser im Brunnen bzw. Behälter klar ist, aus allen Leitungen und Armaturen im Haus zumindest 15 Minuten lang Wasser entnehmen, um so das Leitungsnetz ausreichend zu spülen.

Vorarbeiten für eine Desinfektion an der Hausinstallation

- Vorhandene **Schutzfilter** sind zu **reinigen bzw. tauschen**.
- Sind **Ablagerungen im Windkessel** vorhanden, so sind diese aus dem Windkessel entfernen.
- Je weniger Schmutz im Hausinstallationssystem vorhanden ist, desto effizienter ist die Desinfektion.
- Der Vordruck im Membrankessel ist zu prüfen und nötigenfalls mit Luft nachzufüllen. Ein richtig eingestellter Vordruck verhindert Stagnationswasser im Windkessel.
- Bei eingebauten **Trinkwasseraufbereitungsgeräten** ist es zweckmäßig sich beim Hersteller zu informieren, ob eine Desinfektion für das Gerät „schädlich“ ist und es nötigenfalls während der Desinfektion vom Netz getrennt werden muss.

Bauliche Anforderungen an Wasserspender bei Hausbrunnen

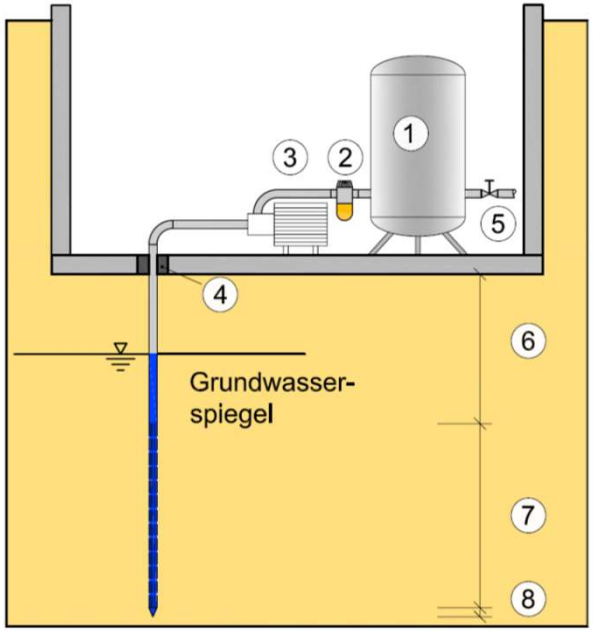
Schlagbrunnen (Rammbrunnen)

- Ein Schlagbrunnen wird durch Einpressen oder Einschlagen (Einrammen) von Rohren mit geringem Durchmesser (maximal 80 mm; DN 80) in den oberflächennahen Grundwasserleiter errichtet.

- **Bei mikrobiologischen Problemen der Wasserqualität von Schlagbrunnen ist es meistens ausreichend, wenn der Hausbrunnen und das Leitungsnetz ausgiebig gespült werden!**

  Mit den Spülarbeiten ist allerdings zuzuwarten bis der Grundwasserspiegel wieder zurückgegangen und das Normalniveau des Grundwasserstandes erreicht ist.

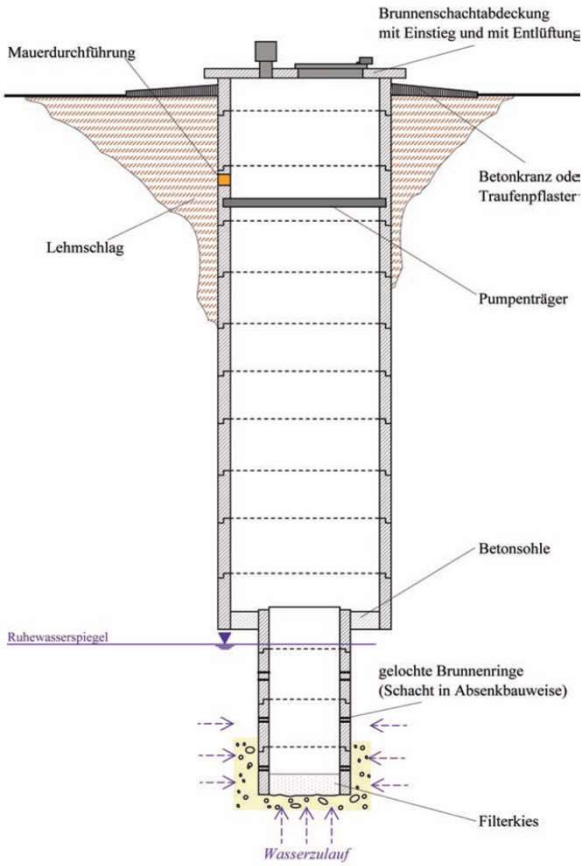
- Das Wasser ist vor dem Trinken drei Minuten bei Siedetemperatur abzukochen.
  Diese Maßnahme soll erst aufgehoben werden, wenn einwandfreie Untersuchungsbefunde vorliegen!



1 Windkessel
2 Filter
3 Pumpe
4 Abdichtung
5 Versorgungsleitung
6 Vollrohr
7 Filterrohr
8 Rammspitze

Schachtbrunnen (1)

- Schachtbrunnen werden in Form einer vertikalen Schachtung in die Grundwasser führende Schicht abgeteuft. Die Sicherung der Stabilität des Hausbrunnen erfolgt zumeist mit Betonfertigteilen (Brunnenringen).
  Wird der Schacht genügend groß dimensioniert, können Schwankungen des Grundwasserzuflusses ausgeglichen werden. Der Schacht übernimmt dann auch die Funktion eines Speichers.



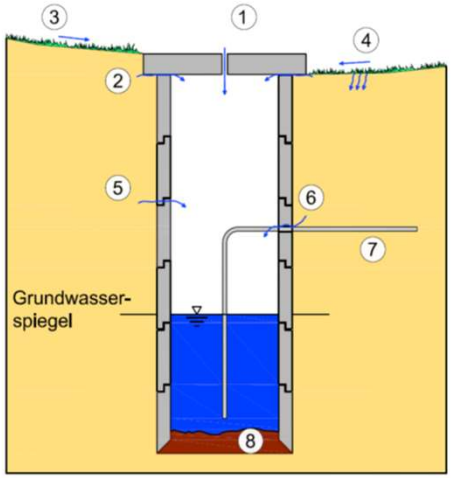
Alle Schäden am Brunnen vor den Desinfektionsarbeiten beheben!

- Schachtbrunnen entschlammen und auspumpen, bis nur mehr klares Wasser nachfließt. Mehrmaliges Abpumpen ist meist erforderlich.
  Mit den Spülarbeiten ist allerdings zuzuwarten bis der Grundwasserspiegel wieder zurückgegangen und das Normalniveau des Grundwasserstandes erreicht ist.
- Anhaftende Verunreinigungen durch Abspülen oder Abbürsten entfernen, z.B. an den Wänden inkl. Einbauten wie Kabel, Steigrohre oder Halterungen
- Das Wasser ist vor dem Trinken drei Minuten bei Siedetemperatur abzukochen. Diese Maßnahme soll erst aufgehoben werden, wenn einwandfreie Untersuchungsbefunde vorliegen!

Schachtbrunnen (2)

Häufige Mängel an Hausbrunnen

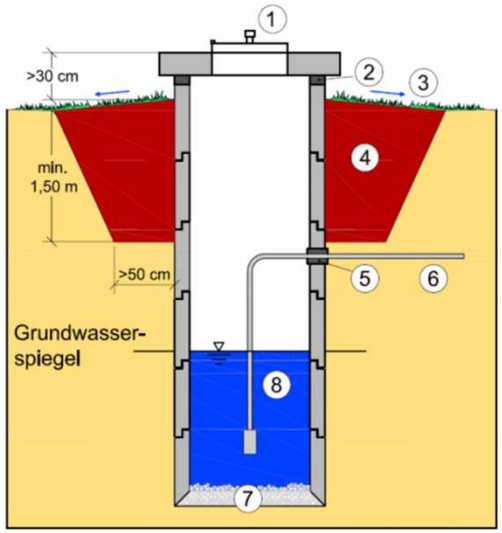
1. ebenerdige Lage
2. alter Betondeckel
3. seitlicher Wasserzutritt
4. undichte Schachtwand
5. undichte Rohrdurchführungen
6. mangelnde Pflege



1 geteilter Deckel, undicht
2 undichte Auflage
3 waagrechtes oder zum Brunnen fallendes Gelände
4 Oberflächenwasser
5 undichte Stöße
6 undichte Rohrdurchführung
7 Saugrohr
8 verschlammter Schachtboden

Sanierung

1. Brunnen aufhöhen
2. neuer Betondeckel
3. Lehmschlag
4. Rohre abdichten
5. Reinigung
6. Desinfektion



1 dichte Einstiegsöffnung versperrt und insekten-dichte Belüftung
2 dichte Anbindung
3 Oberflächenwasser
4 Abdichtung mit Lehmschlag
5 Abdichtung der Rohrdurchführung
6 Saugleitung
7 Kiesfilter
8 Fußventil

Beispiele Gefahren - Wasserfassungen und Verteilanlagen

Eintritt von Oberflächenwasser in den Hausbrunnen.
© Landwirtschaftskammer Oberösterreich/Christoph Zaussinger

Beispiele Gefahren - Wasserfassungen und Verteilanlagen

Beispiele Gefahren - Wasserfassungen und Verteilanlagen

Beispiel: Vor und nach baulicher Sanierung

vorher

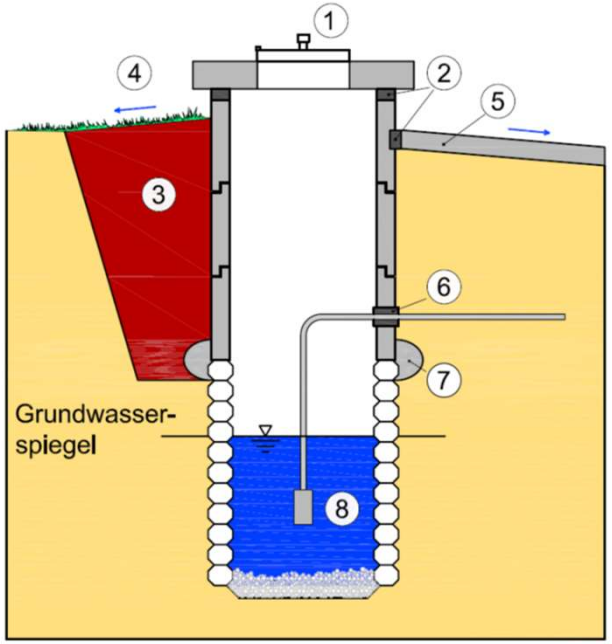
nachher

Beispiel: weitere Mängel an Brunnen

- Blumen müssen vom Deckel entfernt werden
- Der Deckel ist mit einer umlaufenden Dichtung auszustatten!

Sanierung

1. **Einige Lagen Steine abheben**
2. **Schalung in Brunnen hängen**
3. **Betonieren**
4. **äußerst anfällig für mikrobiologische Kontamination**



1. dichte Einstiegsöffnung versperrt und insekten-dichte Belüftung
2. dichte Anbindung
3. Abdichtung mit Lehmschlag
4. Oberflächenwasser
5. Beton
6. dichte Rohrdurchführung
7. Betonkranz
8. Unterwasserpumpe

Beispiele: weitere Mängel an Brunnen

- Rohr- und Kabeldurchführungen müssen abgedichtet werden!

- Rohr- und Kabeldurchführungen müssen abgedichtet werden!

Beispiele: von diversen Lüftungs-„Systemen“

- Bei engmaschigen Insektenschutzgittern kann davon ausgegangen werden, dass ein Eindringen von Kleinlebewesen hintangehalten wird!

Beispiele: von diversen mangelhaften Lüftungs-„Systemen“

- Insektenschutzgitter zu grobmaschig!
- Drahtgitter bzw. gelochte Metallplatte in Belüftungspilz durch feines Sieb ersetzen!

Desinfektionsmittel zur Trinkwasseraufbereitung

Kontinuierliche Desinfektionsverfahren

mit chemischen Mitteln

- **Hypochlorite von Natrium und Calcium**
- **Chlorgas**
- **Chlordioxid**

  (aus Natriumchlorit + Natriumperoxodisulfat oder Salzsäure)
- **Ozon**

mit physikalischer Methode

- **Behandlung mit UV-Licht**

Brunnen- und Objektdesinfektion mittels Stoßdesinfektion mit chemischen Mitteln

- **Natriumhypochloritlauge**
- **(eventuell auch Wasserstoffperoxid bei Behältern und Leitungen)**

Auswahl der Mittel für private Anwendung

- **Möglichst:**

ohne Giftschein erhältlich

Ungefährlich bzw. wenig gefährlich

Schutzausrüstung notwendig

Wenig Desinfektionsmittel notwendig (günstig)

einfache Handhabung

leicht feststellbarer Gehalt des Desinfektionsmittel im Wasser

rückstandsfrei (Gewässerschutz!)

lange haltbar

Desinfektion mit

Natriumhypochloritlauge
NaClO

und

Deaktivierung des Chlor mittels

Wasserstoffperoxid
H_2O_2

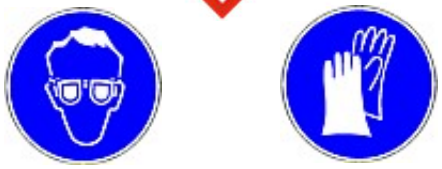
Natriumhypochloritlauge

NaClO; ca. 10% Aktivchlor

In Apotheken, Drogerien, Fachhandel erhältlich

ätzend, umweltgefährdend

Schutzmaßnahmen



Anwendung der Natriumhypochloritlauge

ca. 150 ml 10%ige-NaOCl - Lösung pro m^3 Wasser
In Gießkanne verdünnt Brunnenwand spülen
und verdünnt ins Brunnenwasser gießen
Deckel schließen (! Chlorgas !)

Einwirkzeit ca. 8 bis 12 Stunden (über Nacht)

Deaktivierung der überschüssigen Natriumhypochloritlauge

nach der Einwirkzeit (am nächsten Morgen)

Mittel zur Deaktivierung Wasserstoffperoxidlösung
10 – 12 %ig H_2O_2 zusetzen

Wasserstoffperoxid – Mittel zum Beseitigen des überschüssigen Chlors

H_2O_2; ca. 10 – 12%ig

In Apotheken, Drogerien, Fachhandel erhältlich

ätzend

Schutzmaßnahmen

Anwendung Wasserstoffperoxid

ca. 150 ml Lösung pro m^3 Wasser

In Gießkanne verdünnt, direkt ins Brunnenwasser

Chemische Reaktion beim Beseitigen des überschüssigen Chlors

Natrium<u>hypochlorit</u>lauge und Wasserstoffperoxid

$$\mathbf{NaOCl + H_2O_2 \rightarrow NaCl + H_2O + O_2}$$

ergibt als Reaktionsprodukte

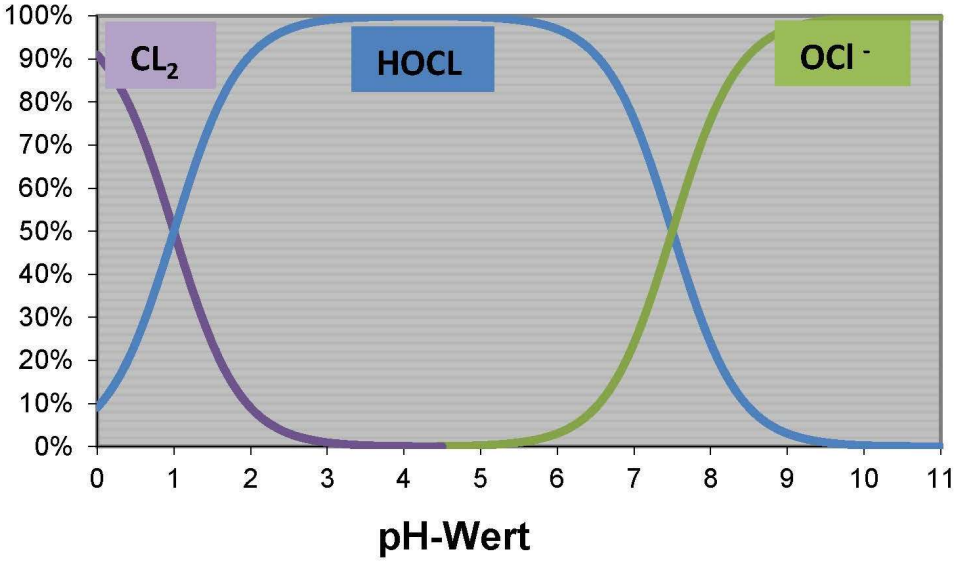
Salz (NaCl) + Wasser (H_2O) + Sauerstoff (O_2)

Einschränkungen, Nachteile

- pH-Wert des Brunnenwassers muss unter 8,0 liegen
- Bei huminstoffhaltigen Wässern Bildung von Trihalomethanen (z.B. Chloroform, Bromoform) möglich
- Entstehung von Chlorgas (Deckel schließen!)
- Hypochloritlauge nicht Lagerstabil, bald verwenden
  (bei 7° C, dunkel, nach 4 Monaten ca. -10% Aktivchlor;
  bei 22° C, dunkel, nach 4 Monaten ca. -30% Aktivchlor;
  bei 22° C, hell, nach 4 Monaten ca. -60% Aktivchlor)

pH-Wert

- Eine sichere **Chlordesinfektion** ist **nur bis zu einem pH-Wert von 8** möglich, weil im alkalischen Bereich eine Dissoziation von hypochloriger Säure HOCl zu Hypochlorit OCl^- , welches desinfetkionsunwirksam ist, stattfindet.



Nach der Desinfektion gilt jedenfalls

Eine sichere Trinkwassernutzung ist erst nach erfolgreicher Kontrolluntersuchung möglich!!!

Bis dahin soll das Brunnenwasser vorsorglich nur für Nutzwasserzwecke verwendet werden.

Praktische Durchführung einer Schachtbrunnendesinfektion

Brunnendesinfektion - Vorbereitung

- **1. Arbeitshandschuhe anziehen**

- **2. Schutzbrille aufsetzen - die Lauge ist stark ätzend**

Brunnendesinfektion - Vorbereitung

- **Schutzkleidung anziehen**
- **Natruimhypochloritlauge (10%) und Wasserstoffperoxid (12%) besorgen**

Brunnendesinfektion – Durchführung (1)

- **1. Messung Brunnentiefe → Wasservolumen bestimmen**

- **2. Herstellen der Desinfektionslösung**

BERECHNUNGSTABELLE
für die benötigte Natriumhypochloritmenge

Wasserstand in m über der Sohle	Brunnendurchmesser in [m]					
	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5
	Desinfektionsmittel Natriumhypochloritlauge in [ml]					
0,5	40	60	80	120	220	350
1,0	70	110	160	250	440	690
1,5	110	170	240	370	670	1000
2,0	140	220	320	500	890	1400
2,5	180	280	400	620	1100	1700
3,0	210	330	480	750	1300	2100
3,5	250	390	560	870	1600	2400
4,0	280	440	640	1000	1800	2800
4,5	320	500	720	1100	2000	3100
5,0	360	560	800	1200	2200	3500

Brunnendesinfektion – Durchführung (2)

- **Kübel zur Hälfte mit Wasser füllen und Lauge zugeben und den Kübel mit Wasser auffüllen**

- **3. Wände und Einbauten mit Desinfektionslösung abgießen**

Brunnendesinfektion – Durchführung (3)

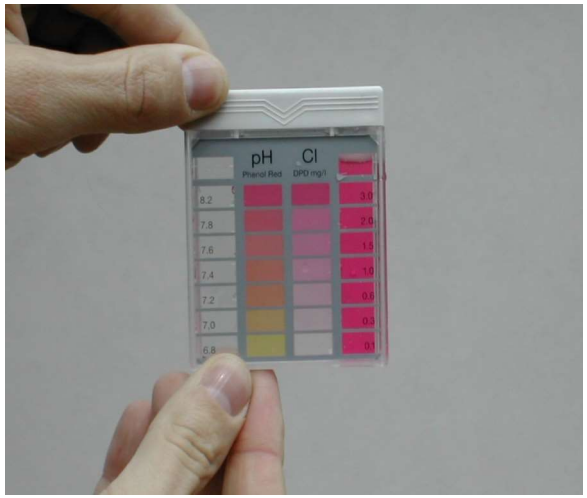
- **4. Herstellen der weiteren Desinfektionslösung**

- **5. Desinfektionslösung direkt in den Brunnen gießen**

Brunnendesinfektion – Durchführung (4)

- **6. Das Wasser im Brunnen mit einer sauberen Stange umrühren oder mit einer Pumpe umwälzen damit sich das Desinfektionsmittel gleichmäßig verteilt**

- **7. Messung des Chlorgehalte im Brunnenwasser zB mit DPD-Methode und danach den Deckel schließen und das Desinfektionsmittel mindesten 12h einwirken lassen**



Brunnendesinfektion – Durchführung (5)

- **Bei Einzelwasserversorgungsanlagen (Hausbrunnen) auch das Hausleitungsnetz gemeinsam mit Brunnenbehandlung gemeinsam desinfizieren!**

- **Das heißt:**
  desinfiziertes Wasser (mit zugesetzten Chlor) aus dem Brunnen zu jedem Wasserhahn im Haus pumpen bis ein deutlicher Chlorgeruch erkennbar ist

- **WENN Chlorgeruch bei den Wasserhähnen wahrnehmbar**
- **Abdrehen und 12 h stehen lassen**

Brunnendesinfektion – Durchführung (6)

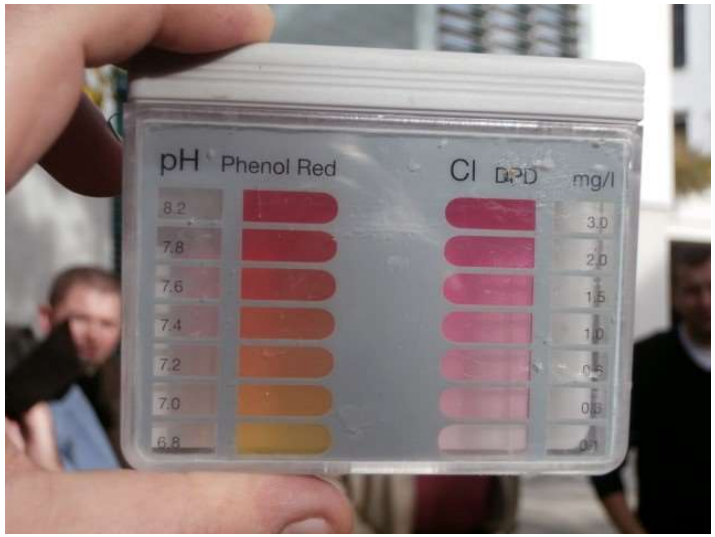
- **8. Lösung von Wasserstoffperoxid anmachen, in den Brunnen gießen und damit Desinfektionsmittelrest unschädlich machen**

- **9. Das Wasser im Brunnen wieder mit einer sauberen Stange umrühren oder mit einer Pumpe umwälzen damit das chlorhältige Desinfektionsmittel unschädlich gemacht wird**

Brunnendesinfektion – Durchführung (7)

- **10. Immer wieder Chormessungen durchführen bis kein Chlor mehr nachweisbar ist**

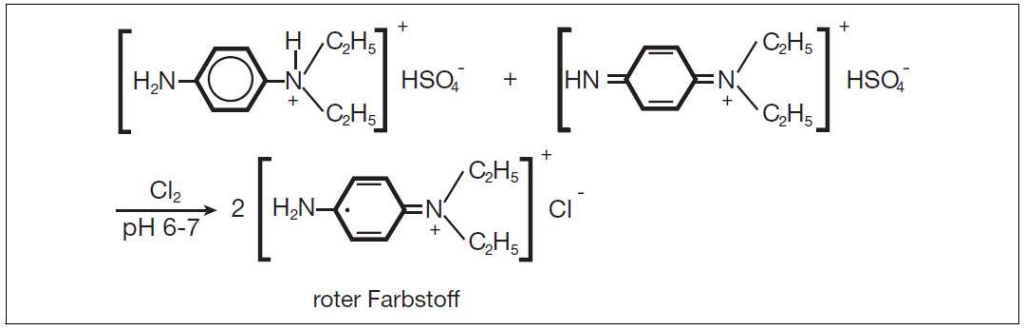
- **12. Mindestens das dreifache Brunnenwasservolumen unschädlich ausleiten**



Erst nach einigen Tagen sollte eine Wasseruntersuchung veranlasst werden!

Bestimmung von Chlor nach EN ISO 7393-2

Die photometrische und auch die kolorimetrische Bestimmung von Chlor mit der **DPD-Methode** (DPD = N,N-Diethyl-p-phenylendiamin) basiert auf folgender Reaktionsgleichung:

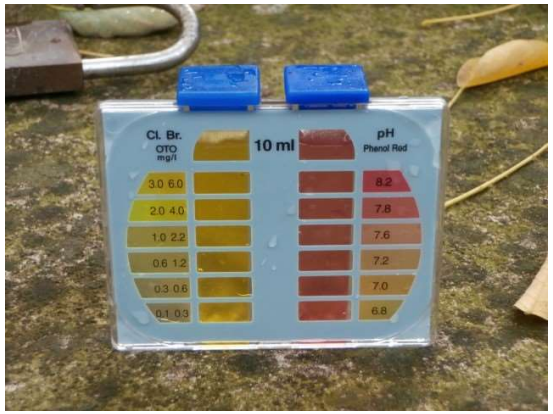


Reaktionsgleichung für die Umsetzung von DPD mit Chlor
(aus L.A. Hütter, Wasser und Wasseruntersuchung, 6. Auflage, Verlag Salle Sauerländer, Frankfurt/M, 1994)

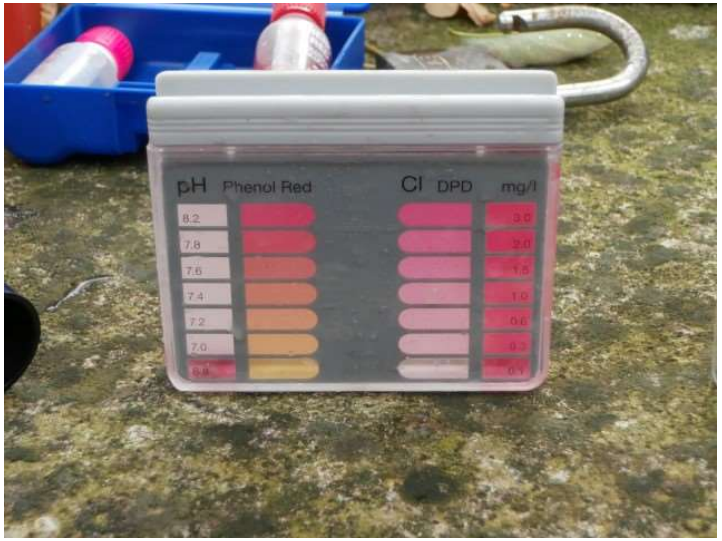
Methode
Als Messgröße dient die Absorption im Maximum des UV/VIS-Spektrums des roten Farbstoffs, der durch die Reaktion von DPD mit Cl_2 gebildet wird. Die Absorption ist proportional zur vorhandenen Farbstoffkonzentration bzw. zur vorliegenden Konzentration an freiem Chlor. In Abwesenheit von Iodid-Ionen wird lediglich das freie Chlor erfasst. Gibt man anschließend
Kaliumiodid zu, setzen die in der Probe vorhandenen Chlorsubstitutionsprodukte eine stöchiometrische Menge Iod frei, welches entsprechend der obigen Gleichung anstelle von Cl_2 mit DPD reagiert. Als Ergebnis erhält man die Gesamtchlorkonzentration.
Die Differenz von Gesamtchlor und freiem Chlor ergibt das gebundene Chlor.

Bestimmung des Chlorgehaltes

Das kolorimetrische und photometrische Verfahren zur Bestimmung des freien Chlors im Wasser mit dem kanzerogenen o-Toluidin wurde früher benutzt und ist immer noch teilweise im Einsatz. (o-Toluidin sollte heute aus Gründen des Umweltschutzes nicht mehr verwendet werden!)



Heute ist es weitgehend durch das DPD-Verfahren ("Palin-Test") ersetzt !



alternativ sind auch Streifentests im Einsatz

Zusammenfassung

- Abwarten bis der Grundwasserspiegel das Normalniveau erreicht hat
- Entfernen von Verunreinigungen und Schlamm
- baulichen Zustand überprüfen und erforderlichenfalls Sanierungen durchführen
- Chemikalien (Natriumhyochloritlauge, Wasserstoffperoxid) besorgen
- Schutzausrüstung besorgen
- Brunnendesinfektion durchführen
- Kontrolluntersuchung veranlassen

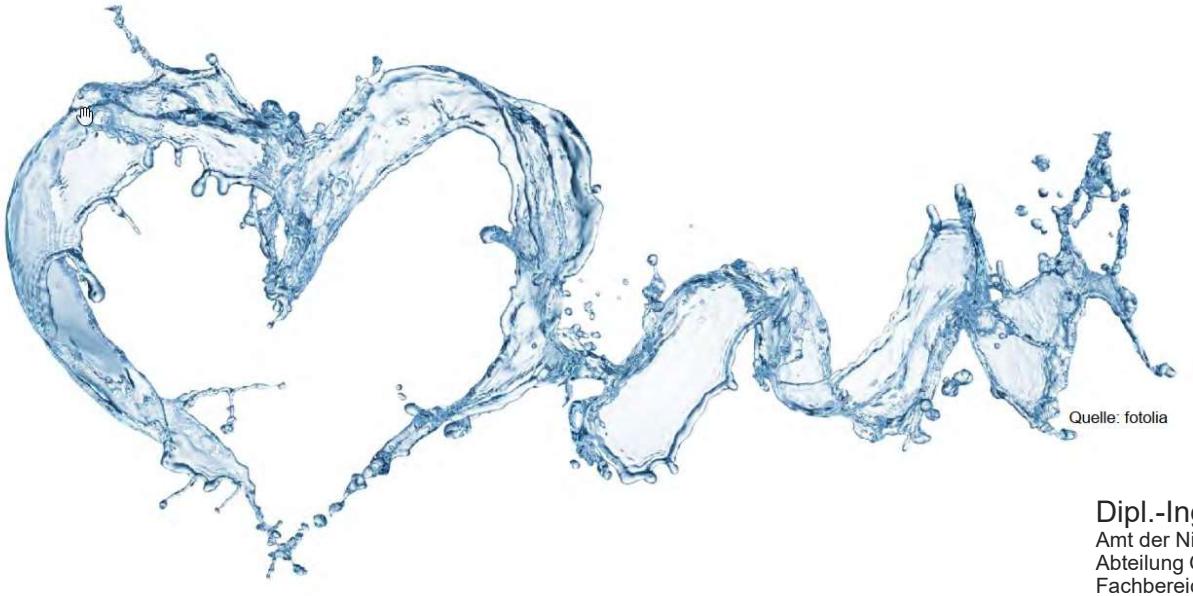
GS1 Zentrale GS1

- 3109 St.Pölten, Landhausplatz 1
  Tel.: +43(0)2742/9005-12815
  Fax: +43(0)2742/9005-12875
  E-Mail: post.gs1@noel.gv.at

GS1 - Außenstellen der Trinkwasseraufsicht

- Außenstelle Baden:
  2500 Baden, Schwartzstraße 50
  Tel.: +43(0)2252/9025-11410 oder DW 11433
  Fax: +43(0)2252/9025-10405
  E-Mail: post.gs1-baden@noel.gv.at
  (Bezirke Mödling, Baden, Bruck/L., Wr.Neustadt, Neunkirchen, Lilienfeld)
- Außenstelle Korneuburg:
  2100 Korneuburg, Bankmannring 5
  Tel.: +43(0)2262/9025-11434 oder DW 11432
  Fax: +post.gs1-korneuburg@noel.gv.at
  (Bezirke Gänserndorf, Korneuburg, Mistelbach, Tulln, Horn, Hollabrunn, St. Pölten)
- Außenstelle Melk:
  3390 Melk, Abt Karl-Straße 25a
  Tel.: +43(0)2752/9025-11611 oder DW 11612
  Fax: +43(0)2752/9025-11615
  E-Mail: post.gs1-melk@noel.gv.at
  (Bezirke Melk, Amstetten, Scheibbs und Magistrat Waidhofen/Ybbs)
- Außenstelle Gmünd:
  3950 Gmünd, Schremser Straße 8
  Tel.: +43(0)2852/9025-11271 oder DW 11267 oder DW 11269
  Fax: +43(0)2852/9025-11273
  E-Mail: post.gs1-gmuend@noel.gv.at
  (Bezirke Zwettl, Gmünd, Waidhofen/Th., Krems, Magistrat Krems)

Danke für Ihr Interesse



Dipl.-Ing. (FH) Norbert Wolf
Amt der Niederösterreichischen Landesregierung
Abteilung Gesundheitswesen
Fachbereichsleiter Wasserhygiene und Trinkwasseraufsicht

3109 St.Pölten, Landhausplatz 1
Tel.: +43(0)2742/9005-11479
Fax: +43(0)2742/9005-12875
E-Mail: norbert.wolf@noel.gv.at