

## 9. WASSERAUFBEREITUNG

### 9.01 Einleitung:

In Notfallsituationen, in denen die normalen Hygienemethoden für Lebensmittel, Wasser, Müll und Abwässer gestört sein können, ist es von entscheidender Bedeutung, dass Regeln und Verfahren zum Schutz der Gesundheit festgelegt werden, da sonst katastrophale Folgen eintreten können. Die Lagerung und Reinigung von Wasser ist unerlässlich.

### 9.02 Wasser:

Es ist unpraktisch, einen Jahresvorrat an Trinkwasser zu lagern. Ein Notvorrat für zwei oder drei Wochen ist jedoch für die meisten Menschen ein realisierbares Ziel. Bewahren Sie pro Person und Tag zwei Gallonen Wasser für den Notfall auf - eine Gallone zum Trinken und Kochen und die andere zum Baden und für andere Bedürfnisse. Lagern Sie die Wasserbehälter an einem kühlen, dunklen Ort auf Holzstücken (nicht direkt auf Beton oder Erde). Notieren Sie das Datum der Lagerung auf dem Wasserbehälter.

**Wenn Sie Ihre Wasservorräte wechseln, spülen und reinigen Sie die Behälter, bevor Sie sie wieder auffüllen.**

Ein guter Wasserfilter ist ziemlich teuer, aber überlebenswichtig. Kaufen Sie keine billigen Filter. Sie werden höchstwahrscheinlich kein Qualitätswasser produzieren. Wählen Sie eine Marke, die bis auf 0,2 Mikron oder weniger filtern kann. Achten Sie auf die Qualität, die Katadyn First-Need oder Seagull Filter bieten. Ultraviolett-Lichtgeräte benötigen Strom und können die Wirksamkeit gegen bestimmte Sporen und Viren nicht garantieren.

### 9.03 Lagerbehälter:

Die Behälter sollten gut stapelbar sein und eine Auskleidung haben, die nicht rostet oder den Geschmack beeinträchtigt. Gefäße der Wahl sind:

- 30-55 Gallonen FDA-zugelassene Kunststofffässer in Lebensmittelqualität
- 5-Gallonen-Kunststoffkrüge
- Zwei-Liter-Brauseflaschen (vorzugsweise getönt)

**Milchkartons aus Plastik sollten nicht zur Wasseraufbewahrung verwendet werden.**

Ein guter Wasserbehälter ist luftdicht, bruchsicher und schwer genug, um Wasser zu halten. Das Wachstum von Bakterien wird gehemmt, wenn der Behälter sowohl luftdicht als auch lichtundurchlässig ist, da Bakterien sowohl Luft als auch Licht zum Wachsen benötigen.

Wasser wiegt mehr als acht Pfund pro Gallone; lagern Sie nicht mehr als fünfzehn Gallonen (etwa 125 Pfund) in einem Behälter, der für den Transport bestimmt ist.

Bevor Sie Wasser in den Behälter füllen, waschen und spülen Sie den Behälter sorgfältig aus. Nach dem Ablassen des Spülwassers spülen Sie den Behälter mit Bleichmittel in voller Stärke aus, wobei Sie darauf achten, dass Sie den Behälter rollen und kippen, um alle Bereiche zu erreichen. Lassen Sie den Deckel etwas locker, um an den Spund und das Gewinde zu gelangen. Lassen Sie das



## TACDA ACADEMY - GRUNDLAGEN DES

Bleichmittel etwa 20 Minuten lang in dem Behälter. Tragen Sie während dieses Vorgangs Gummihandschuhe, alte Kleidung und einen Augenschutz. Verwenden Sie etwa 1 Liter Bleichmittel für ein 55-Gallonen-Fass. Fangen Sie das Bleichmittel in einem Eimer auf und verwenden Sie es für das nächste Fass. Spülen Sie das Bleichmittel aus dem Behälter leicht mit Wasser aus.



#### **9.04 Wasserspeicherung:**

Geben Sie Haushaltsbleichmittel (5,25 Prozent Hypochlorit ohne Zusätze) in das frische Wasser im Behälter. Dies dient nicht dazu, das Wasser zu reinigen, sondern um zu verhindern, dass sich später Bakterien im zuvor gereinigten Wasser vermehren.

Die folgenden Mengen sollten in den vollen, sauberen Behälter gegeben werden:

- 1 Teelöffel Bleichmittel für 5 Gallonen
- 4 Esslöffel Bleichmittel für 55 Gallonen
- 8 Tropfen Bleichmittel für zwei Liter

Kaufen Sie einen guten Wasserfilter, der bei der Beschaffung von Trinkwasser aus ungeprüften Quellen verwendet werden kann. Beschaffen Sie sich einen Drei-Tages-Vorrat an Wasser pro Person für 72-Stunden-Kits in kleinen, tragbaren Behältern. Bei Lagerung in durchsichtigen Behältern sollte das Wasser monatlich gewechselt werden.

Große Wasserfässer eignen sich hervorragend für die Wasserspeicherung und können in Größen von 15 bis 55 Gallonen erworben werden. Bitte beachten Sie, dass ein 55-Gallonen-Fass mehrere hundert Pfund wiegt und es unrealistisch ist, es auch nur leicht zu kippen, um an das Wasser zu gelangen. Besorgen Sie sich eine für Ihr Fass geeignete Siphonpumpe, um das Wasser bei Bedarf zu entnehmen.

Alles Wasser, das in der Natur gewonnen wird (Seen, Bäche usw.), unterliegt der Verschmutzung und Kontamination durch Schmutz, Bakterien oder andere Schadstoffe und muss in einem zweistufigen Verfahren gereinigt werden. Zunächst muss es geklärt oder von allen physikalischen Verunreinigungen wie Schmutz und Ablagerungen befreit werden. Nach der Klärung muss es desinfiziert (sterilisiert) oder biologisch sicher zum Trinken gemacht werden.

Bitte haben Sie Verständnis dafür, dass KEINE Methode der Wasseraufbereitung zu Hause die Sicherheit des Wassers garantieren kann. Bestimmte Wasseraufbereitungsmethoden, die im Folgenden beschrieben werden, können die damit verbundenen Risiken verringern, aber die Notfallbehandlung von Wasser kann nicht die gleiche Wasserqualität garantieren, wie sie normalerweise in unsere Häuser kommt.

#### **9.05 Wasser-Futter:**

Wenn das gespeicherte Wasser aufgebraucht ist, werden die Menschen gezwungen sein, sich um weitere Vorräte zu bemühen. Die Vorräte können vorübergehend erweitert werden, indem das Wasser im Warmwasserbereiter, in den Toilettentanks (nicht in der Schüssel) und in den Wasserleitungen verwendet wird.

Öffnen Sie die Wasserhähne in den oberen Stockwerken und lassen Sie das Wasser aus den Rohren der unteren Wasserhähne ab. Am Wasserzulauf sollte ein Siphon installiert werden, um zu verhindern, dass das Wasser aus dem Haus zurückfließt, wenn der Wasserdruck fällt.

Warmwasserbereiter sollten regelmäßig entleert werden, um den Rost und die Ablagerungen



## TACDA ACADEMY - GRUNDLAGEN DES

am Boden des Tanks zu entfernen.

Glücklich sind die Familien, die in der Nähe natürlicher Wasserquellen leben oder Zugang zu Brunnen haben. Brunnen, die weniger als 300 Fuß tief sind, können von Hand gepumpt werden. In Amish-Katalogen werden gut gebaute Handpumpen angeboten.



### 9.06 Klärung von Wasser:

Wasser, das aus natürlichen Quellen stammt, ist oft mit Schmutz, Ablagerungen und Schwebstoffen verunreinigt. Das Wasser sollte geklärt werden, bevor es in den Wasserfilter gegeben oder durch andere Methoden gereinigt wird.

**Absetzen:** Absetzen ist die einfachste Methode zur Klärung und Entfernung von Schmutz und Schwebeteilchen aus dem Wasser. Wenn das Wasser schlammig oder trüb ist, verlängert das Absetzen des Wassers vor dem Filtern die Lebensdauer des Filters. Um Wasser abzusetzen, lassen Sie es einfach 12 bis 24 Stunden lang völlig ungestört in einem großen Behälter stehen. Eine Handvoll Tonerde in jeder Gallone Wasser beschleunigt diesen Prozess. Nachdem sich das Wasser vollständig abgesetzt hat, gießen Sie das saubere Wasser in einen anderen Behälter und achten Sie darauf, den Schlamm am Boden nicht aufzurühren.

**Dosenfilter:** Reinigen Sie eine große Dose (Nr. 10 oder eine große Saftdose usw.), und schlagen Sie mit einem Nagel mehrere Löcher in den Boden der Dose in der Nähe der Mitte (vermeiden Sie Löcher in der Nähe der Ränder der Dose). Geben Sie ein bis zwei Zentimeter gewaschene, zerkleinerte Holzkohle in den Boden der Dose (die Sie in jedem Zoofachgeschäft kaufen oder von einem Feuer nehmen können). Bedecken Sie die Holzkohle mit 3 oder 4 Zoll Glaswolle oder Polyester-Aquarienfilter. Im Notfall genügen auch Papierhandtücher, Toilettenpapier, Stoffstücke oder sogar getrocknetes Gras. Achten Sie darauf, dass das Material dicht an den Seiten der Dose anliegt, damit kein Wasser auslaufen kann, ohne gefiltert zu werden. Hängen Sie die Dose über einen sauberen Behälter. Gießen Sie das verschmutzte Wasser in den Kanister und lassen Sie es in den sauberen Behälter darunter tropfen. Diese Art von Filter klärt bis zu 2 Gallonen Wasser pro Stunde.

**Irdene Filter:** Lehm bindet radioaktive Partikel. Wenn radioaktiver Niederschlag die Wasserversorgung verseucht hat, können Erdfilter mit tonhaltigem Boden die radioaktiven Partikel wirksam aus dem Wasser entfernen. Diese Methode ist für diesen Zweck besser geeignet als Destillation, Ionenaustauschfilter oder Aktivkohlefilter.

Perforieren Sie den Boden einer 5-Gallonen-Dose oder eines Abfalleimers mit Löchern in einem Abstand von 5 cm zur Mitte. Legen Sie eine fünf Zentimeter dicke Schicht gewaschener Kieselsteine auf den Boden des Behälters. Bedecken Sie die Kieselsteine mit einer Dicke eines Frotteehandtuchs oder eines anderen porösen Stoffs. Kratzen Sie die obersten 4-5 Zoll Erde vom Boden ab, um unter den Fallout zu gelangen, und graben Sie genug lehmartige Erde aus, um die Dose bis zu einer Tiefe von 8 Zoll zu füllen, wobei Sie sie dicht an die Seiten drücken. Bedecken Sie die Erde in der Dose mit einer weiteren Schicht Frottee und weiteren ein bis zwei Zentimetern Kieselsteinen.



## TACDA ACADEMY - GRUNDLAGEN DES

Hängen Sie die Dose über einen sauberen Behälter und gießen Sie das kontaminierte Wasser oben hinein. Unten kommt klares (aber ungereinigtes) Wasser mit einer Geschwindigkeit von etwa 6 Quarts pro Stunde heraus.

**Schlauch absaugen:** Nehmen Sie ein sechs bis acht Fuß langes Stück Gartenschlauch und stecken Sie zwei Wattebällchen in das Ende. Stecken Sie das Ende des Schlauchs in einen Eimer oder



Behälter mit schlammigem Wasser. Saugen Sie an dem anderen Ende, bis Wasser durchkommt. Stecken Sie das freie Ende des Schlauchs in einen anderen Behälter, der sich unterhalb des Schlammbehälters befindet. Durch die Schwerkraft wird das Wasser aus dem oberen Behälter in den unteren Behälter gezogen, während das Sediment in den Wattebällchen zurückgehalten wird und nur klares Wasser durch den Schlauch fließt. Wenn die Wattebällchen verstopft sind, entfernen Sie sie einfach und ersetzen sie durch saubere. Dieser Filter reinigt etwa einen Liter Wasser in dreißig Minuten. Wenn das Wasser jedoch sehr schlammig ist, müssen die Wattebällchen sehr häufig ausgetauscht werden.

**Kapillar-Siphon:** Mit dieser Filtermethode werden die meisten Partikel und Schlamm aus dem Wasser entfernt. Heben Sie einen Behälter mit verschmutztem Wasser über einen anderen Behälter und lassen Sie ein Stück geflochtenes Garn, Stoffstreifen (am besten Baumwolle) oder ein Frotteehandtuch als Filtermedium zwischen den beiden Behältern hindurchlaufen. Es ist hilfreich, das Material zunächst in sauberem Wasser zu tränken, um den Prozess in Gang zu setzen. Schmutz und Ablagerungen werden nicht in den Filter gezogen, sondern verbleiben im oberen Behälter. Das saubere Wasser fließt durch das Medium und tropft in den darunter liegenden Behälter. Filter mit Kapillarwirkung sind recht effektiv, aber sehr langsam und klären nur etwa eine Tasse Wasser pro Stunde.

**Kaffee-Filter:** Kaffeefilter sind ein ausgezeichnetes Filtermaterial. Legen Sie drei oder vier von ihnen (ineinander) in ein Einmachglas und lassen Sie die Ränder über den Rand des Glases herausragen. Schrauben Sie einen Glasring auf, um sie zu fixieren, und gießen Sie das trübe Wasser in die Filter. Das Wasser läuft durch die Filter und tropft in das Glas. Wenn die Filter verstopft sind, ersetzen Sie sie einfach. Diese Art von Filter klärt etwa einen Liter sehr schlammiges Wasser in zwei Stunden.

### 9.07 Reinigung von Wasser:

Nachdem das Wasser geklärt wurde, ist es bereit für Schritt 2, die Reinigung. Wasser sollte nicht getrunken werden, bevor es nicht gereinigt wurde.

**Abkochen: Die** Wasserentkeimung durch Abkochen ist JEDER chemischen Desinfektionsmethode vorzuziehen, da krankheitsverursachende Mikroorganismen die Hitze eines sterilisierenden Abkochens nicht überleben. Wenn das Wasser trüb ist, ist die Hitzesterilisation die einzige Methode, die eine vollständige Zerstörung dieser Organismen gewährleistet. Diese Organismen können sich "verstecken", indem sie sich in die mikroskopisch kleinen Partikel eingraben, die die Wassertrübung verursachen, und so der Wirkung der Desinfektionschemikalien entgehen und weiterhin in der Lage sind, Krankheiten zu erzeugen. Wasser, das fünf Minuten lang kräftig abgekocht wird, ist in der Regel sicher vor schädlicher bakterieller



## TACDA ACADEMY - GRUNDLAGEN DES

Verunreinigung. Pro 1.000 Fuß Höhe sollte eine weitere Minute hinzugefügt werden. Die Verwendung eines Schnellkochtopfes (das Wasser auf 15 Pfund erhitzen und dann von der Wärmequelle entfernen) spart am meisten Brennstoff, falls dies ein Anliegen ist. Dies garantiert, dass alle Bakterien, Protozoen und Viren abgetötet wurden. So verbessern Sie den Geschmack von abgekochtem Wasser,





fügen Sie ein wenig Holzkohle aus dem Feuer hinzu, um Gerüche zu absorbieren. Gießen Sie es zwischen zwei sauberen Behältern hin und her, um das Wasser mit der Luft zu vermischen.

**Chemische Sterilisation:** Unabhängig von der Methode der chemischen Desinfektion von Wasser sollte die Dosierung immer verdoppelt werden, wenn das Wasser nicht absolut klar ist. Wenn die Wassertemperatur kalt ist (unter 45 Grad), warten Sie eine Stunde, damit das Desinfektionsmittel wirken kann, bevor Sie das Wasser trinken.

- **Jodkristalle:** Kristallines Jod ist die wirksamste Methode, um verunreinigtes Wasser chemisch zu reinigen. In kristallisierter Form ist Jod unbegrenzt haltbar und sehr preiswert. Beim Umgang mit kristallinem Jod ist jedoch große Vorsicht geboten.

**JODKRISTALLE NICHT ANFASSEN!!** Sie können schwere Hautverbrennungen verursachen und bei Verschlucken in ausreichender Menge tödlich sein. Geben Sie 4 bis 8 Gramm re-sublimierte Jodkristalle der USP-Qualität in eine 1-Unzen-Glasflasche mit einem auslaufsicheren Bake-Lite-Verschluss. Plastikflaschen sind nicht akzeptabel, da sie Flecken verursachen und auslaufen können.

Nachdem Sie die Kristalle in die Flasche gegeben haben, füllen Sie die Flasche mit Wasser, schließen den Deckel und schütteln sie eine Minute lang kräftig. Lassen Sie die Flasche eine Stunde lang stehen, damit sich das Jod auflösen kann, bevor Sie die Lösung ins Wasser geben. Geben Sie 3 Teelöffel dieser Lösung (1/2 Unze) in einen Liter klares Wasser und lassen Sie es vor dem Trinken 30 Minuten lang stehen. Nur ein kleiner Teil der Kristalle wird sich auflösen.

Achten Sie darauf, dass KEINE Kristalle in Ihr Trinkwasser gelangen, da sie Verätzungen im Mund und im Verdauungstrakt verursachen.

Verdie Menge (6 Teelöffel der Lösung), wenn das Wasser trüb ist. Wenn die Lösung in der Flasche aufgebraucht ist, fügen Sie einfach mehr Wasser hinzu und lassen Sie es eine Stunde stehen, bevor Sie die Lösung zur Behandlung von weiterem Wasser verwenden. Vier bis acht Gramm kristallines Jod sollten ausreichen, um bis zu 1.000 Quarts Wasser zu behandeln.

Es ist derzeit schwierig, Jodkristalle in loser Form zu erwerben. Jodkristalle in kleinen Behältern können jedoch für ca. 10,50 \$ bei Polar Pure Equipment, Inc. in Saratoga erworben werden. CA. Fragen Sie nach dem "Polar Pure Iodine Crystal Kit". Das Jod in diesem Kit ist in der richtigen Glasflasche verpackt und mit einem Sieb über der



## TACDA ACADEMY - GRUNDLAGEN DES

Öffnung versehen, um zu verhindern, dass die Kristalle austreten, wenn die Lösung ins Trinkwasser gegossen wird. Dieses spezielle Kit enthält genug Jodkristalle, um 2.000 Liter Wasser zu reinigen.



**Nachfolgend sind weitere Möglichkeiten zur chemischen Desinfektion von Wasser in der Reihenfolge ihrer Wirksamkeit aufgeführt.**

- **Jodtabletten:** Jodtabletten in Form von Tetraglycinhyperperiodid sind sehr wirksam gegen alle Formen von Bakterien. Diese Form von Jod ist jedoch weniger wirksam gegen die gefürchteten Protozoen GIARDIA LAMBLIA. Jodtabletten werden in Sportgeschäften unter den Namen Coghlan's Globaline und Portable Aqua verkauft. Jodtabletten haben in der Regel eine relativ kurze Haltbarkeit (sie verlieren in nur sechs Monaten 20 % ihrer Wirksamkeit). Außerdem sind sie sehr empfindlich gegenüber Hitze und Licht. Sie verfärben sich von grau nach gelb, wenn sie an Wirksamkeit verlieren. Die übliche Dosis beträgt eine Tablette pro Liter klares Wasser und zwei Tabletten für trübes Wasser. Lassen Sie das Wasser vor der Verwendung 30 Minuten lang stehen.
- **Jodtinktur:** Eine 2 %ige Lösung von Jodtinktur, wie sie in den meisten Erste-Hilfe-Kästen zu finden ist, kann zu verschmutztem Wasser hinzugefügt werden. Verwenden Sie 32 Tropfen Jodtinktur pro Liter klares Wasser bzw. 8 Tropfen pro Liter und lassen Sie die Lösung 30 Minuten lang stehen, bevor Sie sie verwenden. Verdoppeln Sie diese Menge, wenn das Wasser trübe ist. Jodtinktur ist nicht stark genug, um GIARDIA abzutöten.
- **Chlor:** Hypochlorit muss der EINZIGE Wirkstoff in flüssigen Haushalts-Chlorbleichmitteln sein, die für die Wasseraufbereitung bestimmt sind. Verwenden Sie keine granulierten oder pulverisierten Formen von Haushaltsbleichmitteln, da diese giftig sind!! Geben Sie 2 Tropfen flüssiges Bleichmittel auf einen Liter klares Wasser, 8 Tropfen auf eine Gallone oder einen Teelöffel auf fünf Gallonen. Verdoppeln Sie diese Menge, wenn das Wasser trüb ist. Flüssiges Bleichmittel verliert mit der Zeit an Stärke, und nach nur einem Jahr Lagerung muss die Dosierung verdoppelt werden, um wirksam zu sein. Zwei Jahre altes Bleichmittel darf nicht verwendet werden. Sie ist nicht stark genug, um zu töten krankheitsverursachende Bakterien. Geben Sie die richtige Menge Bleichmittel in das Wasser, rühren Sie es um und lassen Sie es vor dem Trinken 30 Minuten lang stehen. Flüssiges Bleichmittel tötet die meisten gängigen Bakterienarten ab, ist aber völlig unwirksam gegen GIARDIA und andere widerstandsfähige Formen von Protozoen.
- **Halazone-Tabletten:** Halazon-Tabletten, die am wenigsten wirksame Methode zur chemischen Desinfektion von verschmutztem Wasser, sind in den meisten Drogerien und Sportgeschäften erhältlich. Geben Sie vier Tabletten auf einen Liter klares Wasser und acht Tabletten auf einen Liter Wasser, das aus trübem Wasser geklärt wurde. Lassen Sie



## TACDA ACADEMY - GRUNDLAGEN DES

die Tabletten sich auflösen, schütteln Sie das Wasser und lassen Sie es vor dem Trinken 30 Minuten stehen. Die Haltbarkeit von ungeöffneten Halazone-Tabletten beträgt nur 5 bis 6 Monate. Werden sie in einer geöffneten Packung aufbewahrt, können sie ihre Wirkung innerhalb von nur 48 Stunden verlieren.

