

TRINKWASSERHYGIENE AUF LANGFAHRT

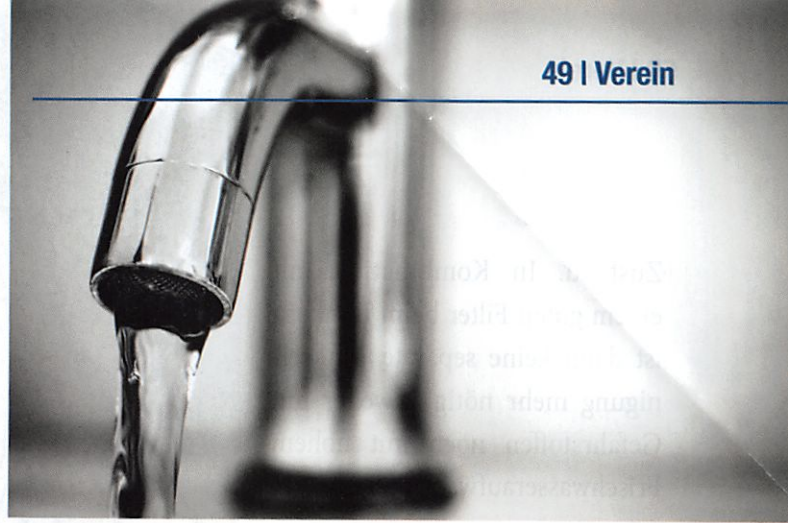


Dr. Michael Saefkow ist studierter Biologie. Er war viele Jahre im Bereich Medizintechnik (medizinische Filter), im Rahmen der Krankenhaushygiene, tätig und Mitglied in DIN- und ISO-Normungsausschüssen.

Es folgten über 20 Jahre Hygiene im Lebensmittelbereich. Vor allem die Hygiene von Trinkwassersystemen und die Hygiene während der Produktion von Lebensmitteln sind seine Spezialgebiete.

Frisches Wasser ist für jeden Segler essenziell. Auch kristallklares Wasser kann eine Quelle für Krankheitserreger sein, vor allem wenn Tanks, Leitungen oder Einfüllschläuche nicht ganz sauber sind oder lange nicht genutzt wurden. Viele Blauwassersegler nutzen einen Watermaker oder bunkern an Land. Beide Varianten bringen ihre eigenen Risiken mit. Osmosewasser etwa ist zwar chemisch rein, aber nicht steril – sobald es in den Tank läuft, trifft es auf Biofilme, Luftkeime oder Materialreste. Und das Landwasser, das in fernen Häfen gezapft wird, ist häufig weit von dem entfernt, was wir in Mitteleuropa unter „Trinkwasser“ verstehen.

An Bord kommt es nicht nur darauf an, Wasser zu bunkern, sondern es über Tage und Wochen hygienisch stabil zu halten. Die technische Ausrüstung ist dafür eine wichtige Grundlage – aber nicht die ganze Lösung. Filter zum Beispiel entfernen Sedimente und auch viele Mikroorganismen, doch sie können keine Keime abtöten. Wenn der Filter nicht regelmäßig gewechselt wird, wird er selbst zur Quelle. Auch UV-Anlagen leisten ihren Beitrag, indem sie Keime beim Durchfluss bestrahlen – allerdings nur das, was auch direkt im Licht liegt. Wasser, das in Schattenzonen fließt oder Trübstoffe enthält, bleibt



davon unberührt. Und keine dieser technischen Lösungen kann gegen Biofilme wirken, die sich in Leitungen oder Toträumen bilden. Diese schleimartigen Mikroorganismenschichten sind resistent, schwer zu entfernen und bilden einen idealen Nährboden – besonders in warmen Klimazonen.

Ein oft diskutiertes Thema in diesem Zusammenhang ist die Reinigung des gesamten Wassersystems. Wer jemals einen veralgten Tank oder eine schleimige Leitung in der Hand hatte, denkt schnell an eine gründliche chemische Behandlung. Angeboten werden dazu verschiedene Mittel – meist stark alkalische oder saure Reiniger – die als sogenannte Systemreiniger oder Biofilm-Löser verkauft werden. Sie versprechen, das gesamte Rohrleitungssystem in einem Durchgang zu reinigen. Doch es lohnt sich, genauer hinzusehen.

Viele dieser Mittel sind Gefahrstoffe, greifen Dichtungen und Materialien an und dürfen keinesfalls ins Trinkwasser übergehen. Nach der Anwendung müssen sie vollständig entfernt und mehrfach ausgespült werden – das bedeutet nicht nur hohen Wasserverbrauch, sondern auch die Entsorgung einer aggressiven Lösung über Bord oder in fremde Hafenanlagen. Die ökologische Bilanz dieser Methode ist fraglich, und in vielen Reisezielen wäre das Ablassen dieser Stoffe sogar untersagt – zumindest, wenn man sich an geltende Umweltstandards halten möchte.

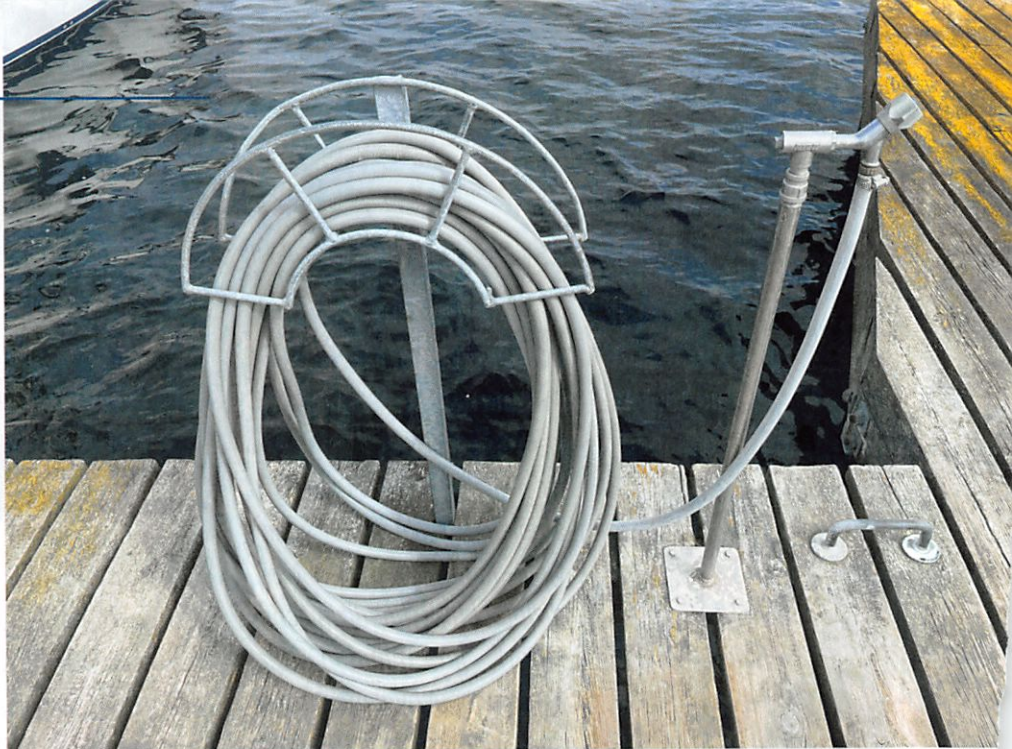
Eine interessante Alternative ist der Ansatz, das System nicht reaktiv zu reinigen, sondern durch eine konsequente Desinfektion und Filtration kontinuierlich keimarm zu halten. Wer bei jeder Tankbefüllung einen zugelassenen Wirkstoff wie z.B. Natriumhypochlorit in der vorgeschriebenen Konzentration beifügt, hält das System durchgehend in einem hygienisch stabilen

Zustand. In Kombination mit einem guten Filter beim Bunkern ist dann keine separate Tankreinigung mehr nötig – weder mit Gefahrstoffen noch mit hohem Frischwasseraufwand.

Die Filterung beim Bunkern ist einer der unterschätzten, aber wirkungsvollsten Bausteine eines sauberen Systems. Wer in fremden Häfen bunkert, sollte auf keinen Fall einfach den örtlichen Schlauch übernehmen. Eigene Schläuche, die regelmäßig desinfiziert werden, sind Pflicht. Noch besser: Ein Filter zwischen Zapfstelle und Tank. Empfehlenswert sind Sedimentfilter mit fünf Mikron Porengröße – sie entfernen Partikel, Sand, Rost und manche Einzeller, aber nicht alle Krankheitserreger. Wer noch einen Schritt weitergehen möchte, kann Aktivkohlefilter ergänzen, die Geruchsstoffe und organische Verbindungen binden. Und in Regionen mit zweifelhafter Wasserqualität oder unbekannten Quellen ist der Einsatz eines flexiblen Ultrawasserfilters sinnvoll – also eines mobilen Filtrationssystems mit Hohlfasermembranen – der bis auf Bakterien- und teilweise Virenniveau filtern kann. Solche Systeme werden in der Katastrophenhilfe verwendet und finden zunehmend auch auf Langfahrtyachten ihren Platz.

Fragt man nach der rechtlich zulässigen Trinkwasserdesinfektion in Deutschland, so fällt auf: Trotz der Vielzahl am Markt beworbener Lösungen sind nach aktueller Trinkwasserverordnung (TrinkwV) in Verbindung mit den UBA-Leitlinien de facto nur zwei Wirkstoffe zugelassen und zugleich praktikabel an Bord.

Natriumhypochlorit, also aktiviertes Chlor, ist dabei die klassische und bewährte Variante. Chemisch betrachtet handelt es sich um eine verdünnte Lösung aus hypochloriger Säure (HOCl) und Natriumhypo-chlo-



Ein Wasserschlauch im Yachthafen

rid-Ionen (OCl^-), die in Wasser sofort reagieren und freie Chlorverbindungen bilden. Diese wirken stark oxidativ und greifen Zellwände von Mikroorganismen direkt an. Die Substanz ist einfach anzuwenden, gut dosierbar und verfügt über eine gewisse Depotwirkung. Das macht sie besonders geeignet für den kontinuierlichen Schutz eines Wassersystems – etwa bei jeder Befüllung mit Frischwasser in Konzentrationen bis 1 mg/l oder als Stoßdesinfektion mit bis zu 5 mg/l.

Chlordioxid, obwohl ebenfalls zugelassen, ist technisch anspruchsvoller. Es wirkt ebenfalls oxidativ, ist aber selektiver, d.h. bei zu schwacher Konzentration unwirksam gegen viele Krankheitserreger. Es greift vor allem Schwefelverbindungen und Proteine an und ist je Dosierung und Material korrosiv. Es gas aus und kann Leitungsteile zerstören, in denen diese Gasblasen stehen bleiben. Chlordioxid ist nicht stabil in wässriger Lösung und muss unmittelbar vor der Anwendung frisch erzeugt werden – meist durch Reaktion von Natriumchlorit mit Säure. An Bord erfordert dies sichere Handhabung, exakte Dosierung und gewisse Erfahrung.

Andere Stoffe, die man häufig auf dem Markt oder in Diskussionen findet, sind in Deutschland nach der Trinkwasserverordnung nicht für die Desinfektion von Trinkwasser zugelassen. Dazu zählen:

Silberionen, die früher als Konservierer eingesetzt wurden, sind seit 2017 nicht mehr erlaubt. Zwar haben sie eine gewisse keimhemmende Wirkung, aber sie reichern sich im Körper an und gelten heute als gesundheitlich bedenklich. In der öffentlichen Trinkwasserversorgung sind sie verboten – und damit auch an Bord deutscher Yachten.

Wasserstoffperoxid, ein starkes Oxidationsmittel, wird gern zur Systemreinigung genutzt, darf aber nicht im Trinkwasser verbleiben. Es zerfällt zu Sauerstoff und Wasser, wirkt dabei aber sehr aggressiv auf organische Materialien – und auf die Mikroflora im menschlichen Darm.

Ozon, das stärkste bekannte Desinfektionsmittel, ist nur für stationäre Anlagen mit professioneller Belüftung zugelassen. Es muss als Gas vor Ort erzeugt werden und ist in einem Bordumfeld weder sicher handhabbar noch technisch umsetzbar.

Chloramine, also Verbindungen aus Ammoniak und Chlor, sind in der öffentlichen Wasserversorgung als Langzeitdesinfektion gebräuchlich – vor allem in den USA. Sie wirken langsamer als freies Chlor, sind geschmacksneutraler, aber auch weniger effektiv gegen Sporen und Viren. In Deutschland sind sie nicht Bestandteil der Standardzulassung und für den Einsatz an Bord zu unhandlich.

Calciumhypochlorit, ein festes Salz, wird oft als Chlortablette angeboten. Es hat eine hohe Wirkstoffdichte und wird in Notfallpaketen oder der Pool-desinfektion verwendet. In der Trinkwasseraufbereitung wäre es theoretisch wirksam – aber als Gefahrstoff eingestuft, staubempfindlich

und hygroskopisch. Für den Bordbetrieb ist es daher weder sicher noch praktisch.

Die Deutsche Trinkwasserverordnung gilt rechtlich gesehen nur für den öffentlichen Bereich – wenn das Trinkwasser an Dritte weitergegeben wird – der private Bereich ist nicht betroffen. Doch warum sollte man privat ein größeres Risiko eingehen wollen? Kurz gesagt: Von der vermeintlich „großen Auswahl“ bleiben unter dem Strich nur zwei Mittel übrig – Natriumhypochlorit und Chlordioxid. Natriumhypochlorit vor allem in seiner modernen Herstellungsform als „aktives Chlor“.

Trinkwasserhygiene ist kein Selbstläufer. Aber sie ist auch kein Hexenwerk. Mit etwas Sorgfalt, einem durchdachten System und dem richtigen Maß an Aufmerksamkeit lässt sich das Risiko minimieren – und der Kopf bleibt frei für das, worum es auf See eigentlich geht: den Wind, das Wasser und das Leben unterwegs.

Text: Dr. Michael Saefkow

Fotos: Kirsten Kurze, ClickerHappy/Pexels

Anzeige

The advertisement is split into two main sections. The left section has a dark blue background and features the TKC Power Solutions logo at the top, which includes a stylized atom symbol. Below the logo is a circular badge with the text "Sicher Kompakt Leistungsstark". In the center is a green and black lithium battery with "TKC - Power" and "SMART - Lithium Eisen Phosphat" printed on it. At the bottom left of this section is the contact information "info@tkc-power.de | 05251/398544". The right section shows a blue sailboat on a body of water under a blue sky with clouds. A QR code is in the top right corner of this section, and the website "www.tkc-power.de" is at the bottom right.