

Warum schwächer besser ist

Autor(en): **Bieri, Atlant**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin**

Band (Jahr): **25 (2013)**

Heft 97

PDF erstellt am: **28.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-551829>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Warum schwächer besser ist

Wer mit Viren verunreinigtes Wasser als Trinkwasser aufbereiten möchte, sollte lieber auf milde denn auf starke Desinfektionsmittel setzen.

Von Atlant Bieri

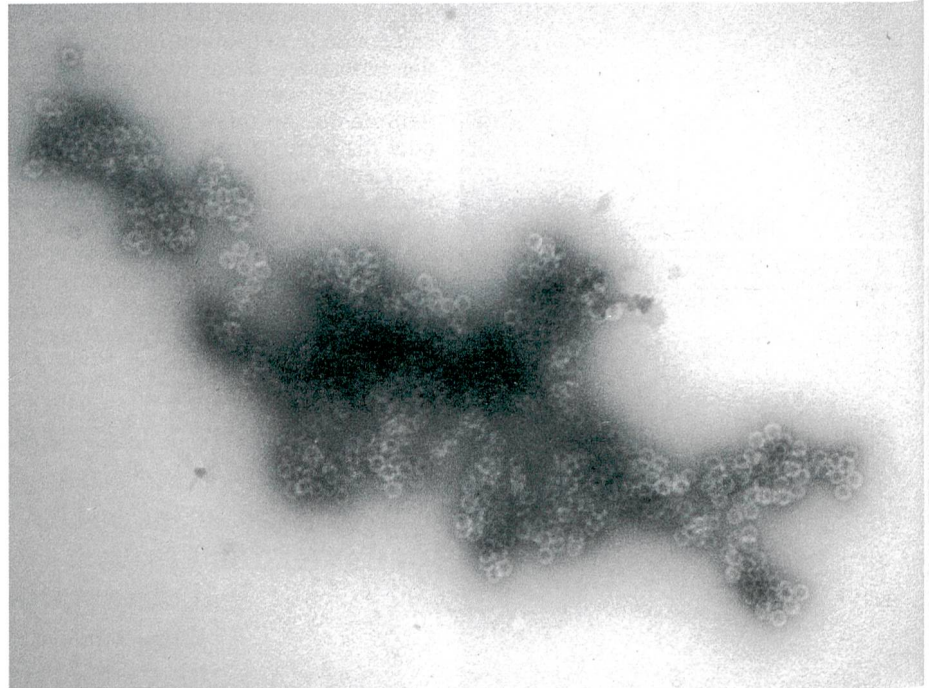
Viren in Grund- und Seewasser sind in vielen Ländern ein Problem. Damit die Erreger via Wasserleitung nicht in die Haushalte gespült werden, desinfizieren die Betreiber von Aufbereitungsanlagen das Trinkwasser. Dazu versetzen sie es mit Chlor oder Ozon oder bestrahlen es mit UV-Licht. Dabei lautet die Parole: Je stärker, desto besser. Doch nun haben Forscher der ETH Lausanne herausgefunden, dass dieser brachiale Ansatz ein Irrtum ist, weil die Viren eine wirksame Gegenstrategie parat haben.

Ein einzelnes Virus besitzt einen Durchmesser von lediglich 20 bis 200 Nanometer, das ist tausendmal weniger als der Durchmesser eines Haars. Im Wasser bilden die Viren oft Klumpen. «Zwischen den Viren gibt es eine Art Leim, der sie zusammenhält», sagt Studienleiterin Tamar Kohn, Umweltnaturwissenschaftlerin an der ETH Lausanne.

Schwer einzunehmende Festung

Derart miteinander verkettet, bilden sie eine Festung, die nur schwer einzunehmen ist. Kohn und ihr Doktorand Michael Mattle konnten im Labor zeigen, dass die Verklumpung die Wirksamkeit der herkömmlichen Desinfektion empfindlich verringert. Gerade die stärksten Desinfektionsmittel versagen ihren Dienst, da sie an der Aussenseite des Klumpens verpuffen. «Ein starkes Desinfektionsmittel reagiert auf die ersten Viren, die es antrifft», sagt Kohn. Dabei zerstört es die äusseren Viren zwar schnell und vollständig, doch danach richtet es keinen Schaden mehr an: «Damit bleiben die Viren im Innern des Klumpens von der Wirkung des Desinfektionsmittels weitgehend verschont.»

Zum Vergleich testeten Mattle und Kohn eine Behandlung mit milderer Desinfektionsmitteln: Überraschenderweise war ihre Wirkung durchschlagend, sie löschten alle Viren aus. Die schwächeren Desinfektionsmittel reagieren weniger schnell und komplett auf die äusseren Viren, so dass ihnen Zeit bleibt, ins Innere der Klumpen zu diffundieren und auch dort zu wirken.



Resistente Wolke: Weil Viren sich verklumpen, nützen starke Desinfektionsmittel wenig.

Bild: Michael Mattle

Gegen eine Behandlung mit UV-Licht sperren sich die Virenklumpen ebenfalls. Zwar durchdringt die hochfrequente Strahlung den gesamten Haufen, doch sie zerstört nicht das Erbgut aller Viren. Zudem schweisst die UV-Strahlung mehrere Klumpen zusammen. Dieser «Viren-Schrotthaufen» kann immer noch in eine gesunde menschliche Zelle eindringen und sie mit den unzähligen defekten Erbgutstücken infizieren. «Im schlimmsten Fall macht die Zelle aus mehreren kaputten Viren ein intaktes», sagt Kohn. Auch hier geht also der Schuss in Sachen Wasseraufbereitung nach hinten los.

Die Lösung sei eine Kombination beider Methoden, vermutet Kohn: «Die besten Resultate werden erzielt, wenn man mit UV-Licht anfängt und mit einem milden Desinfektionsmittel aufhört.» In Ländern wie Bangladesch oder Indien mit schlechter Grundwasserqualität könnte diese neue Behandlungsart die Infektionsrate vermindern. «Eine kranke Person kann viel Wasser verunreinigen und dadurch viele Leute anstecken», sagt Kohn.

Vor allem Viren aus dem Magen-Darm-Trakt sind potenzielle Kandidaten für die neue Methode. Sie rufen Erbrechen,

Durchfall oder Atemwegsinfektionen hervor und können in Ländern mit schlechter Gesundheitsversorgung zum Tod der Betroffenen führen. In der Schweiz würde das neue Kombi-Verfahren wohl nur bei einer akuten Wasserverschmutzung angewendet werden. Gewöhnlich enthalten die hiesigen Trinkwasserquellen nur wenige Viren. Sie können mit den herkömmlichen Wasseraufbereitungsmethoden bekämpft werden.

Literatur:

M.J. Mattle, B. Crouzy, M. Brennecke, K.R. Wigginton, P. Perona, T. Kohn. Impact of Virus Aggregation on Inactivation by Peracetic Acid and Implications for Other Disinfectants. *Environ. Sci. Technol.* 45 (2011): 7710–7717.

M.J. Mattle, T. Kohn. Inactivation and Tailing during UV254 Disinfection of Viruses: Contributions of Viral Aggregation, Light Shielding within Viral Aggregates, and Recombination. *Environ. Sci. Technol.* 46 (2012): 10022–10030.