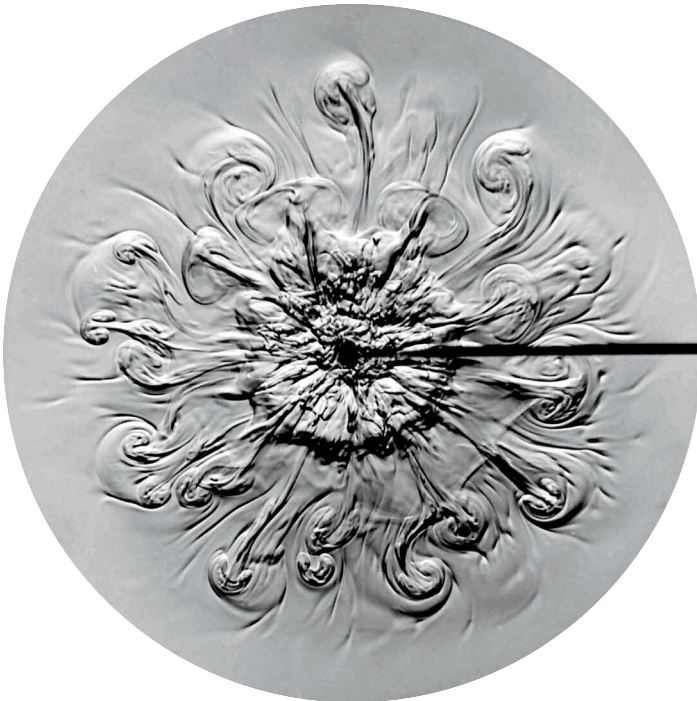


INSTITUT FÜR STRÖMUNGSWISSENSCHAFTEN
IM VEREIN FÜR BEWEGUNGSFORSCHUNG e.V.



Reinigungsmittel

Spuren verändern
die Wasserqualität



20. Tropfbild eines Wassers ohne Belastung durch Tenside

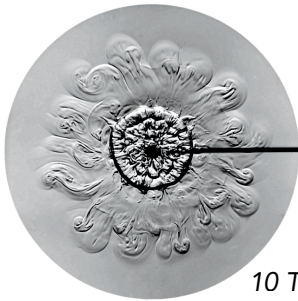
Reinigungsmittel und Wasser

Ohne Reinigungsmittel wäre die menschliche Kultur nicht denkbar. Glücklicherweise sind Schaumberge auf den Gewässern, wie es sie in den 1950er Jahren gab, lange vorbei. Dennoch sind Reinigungsmittel für den Wasserkreislauf eine Belastung. Hinzugekommen ist die Problematik von Plastik- und Mikroplastik, die im gesamten Wasserkreislauf zu finden sind. Um Plastik zu vermeiden, gibt es viele Möglichkeiten. Eine ist die Verwendung von Mehrwegbehältern. Diese müssen gereinigt werden, bevor sie neu befüllt werden. Mehrere Auftragsuntersuchungen von Mineralwasserabfüllern zeigten, dass dadurch ein ursprünglich sehr hochwertiges Mineralwasser in seinen Strömungseigenschaften starke Einschränkungen erfahren kann. Daher wurde in einem Forschungsprojekt die Wirkung von chemisch definiertem Reinigungsmittel auf die Strömungsdynamik für verschiedene Verdünnungen untersucht.

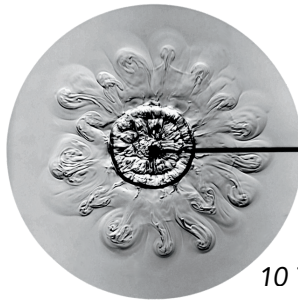
Die Fähigkeit zu gestaltbildender Strömung eines Wassers erfasst die Tropfbildmethode. Sie wurde am Institut für Strömungswissenschaften entwickelt und charakterisiert ein Wasser als Gesamtheit. Heute ist sie eine von drei Labormethoden, mit deren Hilfe das Institut an einer wissenschaftlichen Charakterisierung von Wasser arbeitet, die über die Abwesenheit von Schadstoffen hinausgeht. Die Tropfbildmethode erfasst, wie beweglich ein Wasser sich verhält, wenn es zum Strömen angeregt wird: Unter standardisierten Bedingungen fallen nacheinander 40 Tropfen destillierten Wassers in die Wasserprobe. Diese ist mit Glycerin versetzt, um die entstehenden Strömungsbilder schlierenoptisch sichtbar machen und fotografieren zu können. Ein reines Wasser strömt im Tropfbild vielfältig bewegt: Bei jedem einfallenden Tropfen bilden sich Wirbel, deren Gestalt, Bewegung und Ort einen großen Abwechslungsreichtum aufweisen. Herausschießende Wirbel und kleine, etwas breitere Zwischenwirbel gliedern das Bild. Die Plastizität der Strömungsbilder bleibt bis zum Ende des Versuchs erhalten. Der innere Bildbereich, Kern genannt, weist bis zum 12. Tropfeneinfall eine deutliche Abgrenzung zur Wirbelzone auf. Reinigungsmittel verändern die Wirbelentstehung und die Entwicklung des Kerns im Laufe des Versuchs. Im Folgenden sind einzelne Tropfbilder für ausgewählte Verdünnungsstufen eines Reinigungsmittels gezeigt.

Verdünnungsreihe eines Reinigungsmittels im Tropfbild

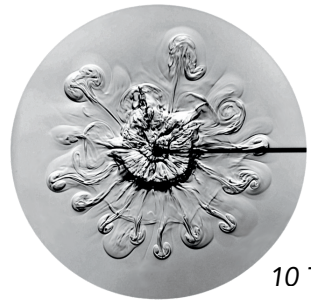
In einer Verdünnungsreihe einer oft verwendeten Standardsubstanz SDS (Natriumdodecyl- oder laurysulfat, engl. sodium dodecyl sulfate) waren die Strömungsbewegungen im Tropfbildversuch ab einer Konzentration von ca. 10 ppm (ca. 1 Tropfen pro großer Flasche) weitgehend monoton. Im mittleren Konzentrationsbereich war der Formenreichtum der Wirbel stark vermindert.



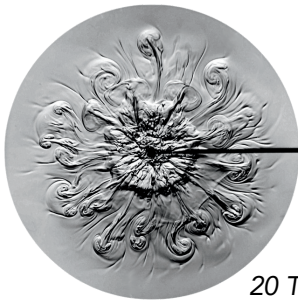
10 Tr.



10 Tr.



10 Tr.



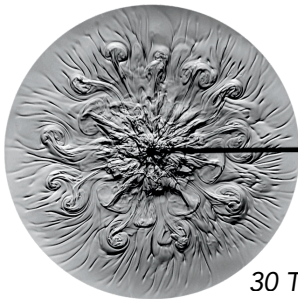
20 Tr.



20 Tr.



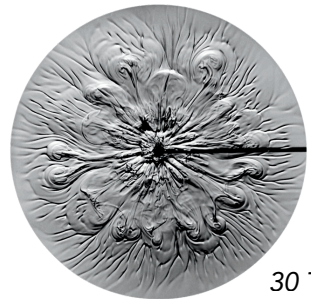
20 Tr.



30 Tr.



30 Tr.



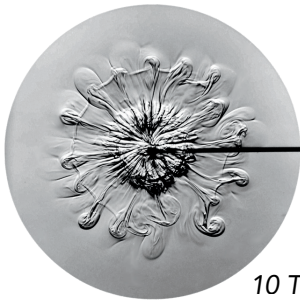
30 Tr.

Destilliertes Quellwasser

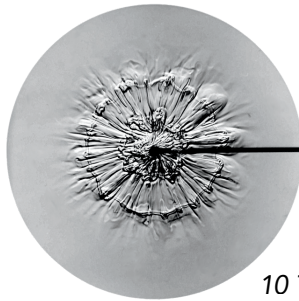
ca. 0,01 ppm SDS

ca. 0,1 ppm SDS

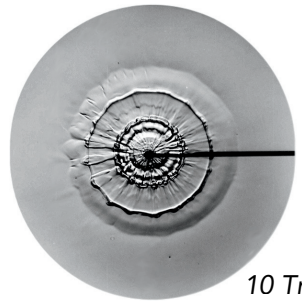
Selbst bei 0,01 ppm (ca. 1 Tropfen pro kleinem Tankwagen) war das Tropfbild im Vergleich zum destillierten Quellwasser leicht verändert, u.a. verlor der Kern seine klare Abgrenzung bereits beim 11. Tropfen, das zeitliche Auftreten der Wirbel änderte sich und insbesondere gegen Versuchsende waren die Wirbel schwächer konturiert. Ein zweites untersuchtes Reinigungsmittel SDBS (Natriumdodecylbenzolsulfonat) hatte vergleichbare Wirkungen. Das Tropfbild erlaubte so eine mengenmäßige Korrelation einer Tensidaktivität mit den genannten Substanzen.



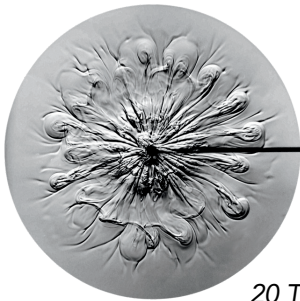
10 Tr.



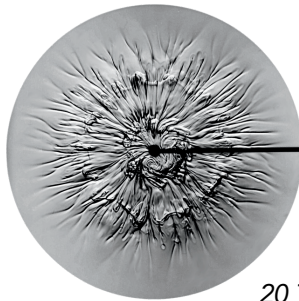
10 Tr.



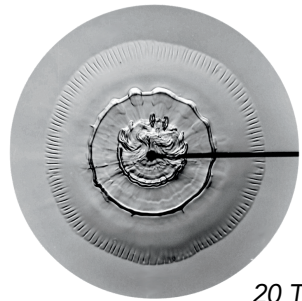
10 Tr.



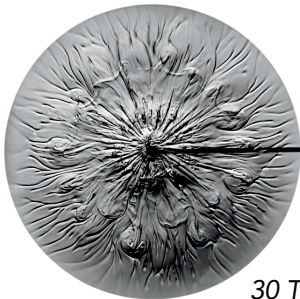
20 Tr.



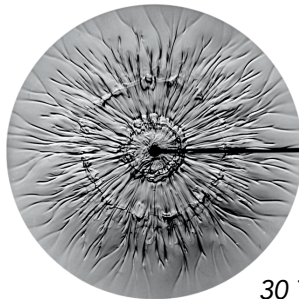
20 Tr.



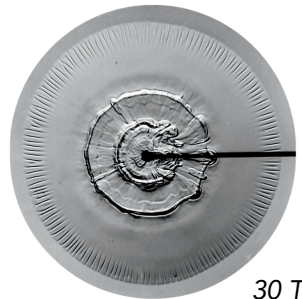
20 Tr.



30 Tr.



30 Tr.



30 Tr.

ca. 1 ppm SDS

ca. 10 ppm SDS

ca. 100 ppm SDS

Mineralwasser in Mehrwegflaschen



20 Tr.

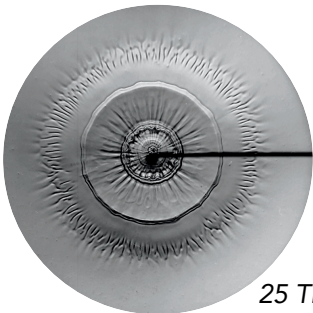


20 Tr.

Wasser in Mehrwegflaschen kann mit Reinigungsmittelresten belastet sein. Dank einer Tropfbilduntersuchung wurde in diesem Beispiel die Reinigungsmethode verändert.

Ein Mineralwasser vor (links) und nach (rechts) Umstellung der Reinigungsmethode

Klarspülerreste im Tropfbild



25 Tr.

Auch technische Verfahren im Haushalt können dazu führen, dass Reinigungsmittelrückstände in den Körper aufgenommen werden: z.B. Klarspüler aus der Reinigung in der Spülmaschine und Spülmittelreste nach dem Spülen per Hand.

Wasserprobe nach Kontakt zu einem Glas, das in der Spülmaschine mit Klarspüler behandelt wurde

Empfehlungen

Die Vielfalt und Beweglichkeit von Tropfbildern reiner Wässer im Unterschied zum monotonen Strömungsverhalten bei hoher Belastung mit Reinigungsmitteln regt zu weiteren Fragen an. Was bedeutet ein unbeweglich strömendes Wasser für das Lebendige, in dem Wasser immer in Bewegung ist? Aus dieser Frage kann der Impuls entstehen, Reinigungsmittel sehr sparsam zu verwenden und darauf Wert zu legen, dass sie biologisch abgebaut werden können.

Zum Weiterlesen

In der Mitgliederzeitschrift Wasserzeichen ist in Heft 53 im Artikel "Reinigungsmittelrückstände in Mehrwegflaschen" eine ausführliche Darstellung dieses Projektes erschienen. Die Wirkung des Materials PET auf Wasser wird ebenfalls beschrieben. Der Artikel ist auch über unsere Website verfügbar: stroemungsinstitut.de/shop/freie-downloads-faq und ist gleichzeitig eine gute Einführung in qualitative und quantitative Auswertungsmethoden von Tropfbildversuchen.

Das Institut für Strömungswissenschaften

Das Institut arbeitet an einem vertieften Verständnis des Wassers, seines Wesens, seiner Verbindung mit allem Lebendigen und seiner Bedeutung für den Menschen. Unser Impuls gründet auf den Arbeiten von Theodor Schwenk. Er zeigte, dass in den Strömungen des Wassers organische Bildegesezmäßigkeiten zum Ausdruck kommen und stellte dies in seinem Buch „Das sensible Chaos“ dar. Das Institut folgt diesem Ansatz mit dem Ziel, nicht nur hygienisch einwandfreies, sondern auch gutes, belebendes Wasser zu charakterisieren. Das Institut wird getragen von dem gemeinnützigen Verein für Bewegungsforschung e.V. Unterstützen Sie unsere Arbeit durch eine Spende!

INSTITUT FÜR STRÖMUNGSWISSENSCHAFTEN

IM VEREIN FÜR BEWEGUNGSFORSCHUNG e.V.

Stutzhofweg 11, 79737 Herrischried

Tel +49 (0) 7764 9333 0

sekretariat@stroemungsinstitut.de

www.stroemungsinstitut.de

Sparkasse Hochrhein, BIC: SKHRDE6W

IBAN: DE88 6845 2290 0036 0058 66

IBAN: CH85 8920 2000 0360 0586 6

Paypal: [spenden@stroemungsinstitut.de](https://www.paypal.com/donate/?url=https%3A%2F%2Fstroemungsinstitut.de)

