



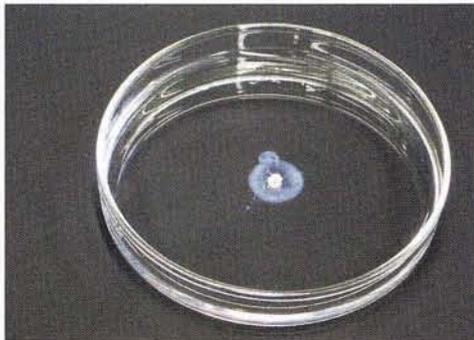
1 | Kaliumpermanganat löst sich in Wasser

#### Hintergrundinformation

Wasser als fast universelles Lösungsmittel eröffnet zahlreiche Aspekte für die unterrichtliche Thematisierung. So erschließen die Dipoleigenschaften das Lösevermögen für Salze und andere polare Verbindungen. Seine Präsenz in allen Organismen lässt die Funktion des Wassers für den Stofftransport erkennen und für die temporäre Stabilität von Zellen. Von Bedeutung sind hier die osmotischen Effekte im Zusammenwirken mit gelösten Stoffen.

#### Experiment 1

Das Lösungsvermögen von Wasser für Salze wird meist mittels Kaliumpermanganat demonstriert, entweder durch das Einbringen eines  $\text{KMnO}_4$ -Kristalls in eine Petrischale (**Abb. 1**) oder durch Einhängen eines Faltenfilters mit einigen Kriställchen dieses Salzes in einen Wasser gefüllten Standzylinder. Während im letzteren Fall zunächst die Schwerkraft dominiert – die spezifisch schwerere Salzlösung (schwerer als Wasser) sinkt in dekorativen Windungen nach unten –, so breitet sich die Lösung in der Ebene der Petrischale praktisch kreisförmig vom Ursprung weiter aus. Ursache sind hier Teilchenbewegungen, die abhängig sind von der Temperatur: Die prinzipiell ungerichtete thermische Bewegung führt in Summe zur Kreisform. Diesen Effekt macht man sich auch bei den bekannten „Reaktionen in der Petrischale“ zunutze, wie zuletzt von P. Buck [1] beschrieben. Die Rekonstruktion der kreisförmigen Ausbreitung (und die Erklärung einer zuerst zentral gelegenen Reaktionszone) kann auch als Gegenstand einer Aufgabe mit gestuften Hilfen [2] erfolgen; hierbei wird die „unsichtbare“ Ausbreitung im Gedankenmodell nachvollzogen.



2 | Fällung von Silberchlorid während der kreisförmigen Ausbreitung der Silbernitrat-Lösung

### Experiment 2

Im Sinne der zuvor dargestellten Modellierung kann auch das im Folgenden vorgeschlagene Experiment eingesetzt werden. Im Unterschied zu der klassischen Variante der Reaktion von festem Kochsalz und Silbernitrat in der zentimeterhoch mit Wasser gefüllten Petrischale, die von den Rändern aus in Lösung gehen und nach einiger Zeit zu den bekannten Silberchlorid-Wolken reagieren, wird hier ausschließlich festes  $\text{AgNO}_3$  eingesetzt, das in die Mitte der wassergefüllten Schale eingebracht wird. Verwendet man Leitungswasser, dann findet in dem Maße, wie sich das Silbersalz löst, eine Fällung von  $\text{AgCl}$  statt, also mit kreisförmiger Ausbreitung (**Abb. 2**) und – wegen der geringeren Konzentration im Trinkwasser – natürlich deutlich feiner als beim zuvor erwähnten Experiment. Was in dem einen Fall also unsichtbar erfolgt, die Ausbreitung durch Diffusion, wird jetzt als fortschreitende Fällung erkennbar. Wegen des unerwarteten Phänomens besitzt dieses Experiment hohen Motivationscharakter, zugleich unterstützt es im Sinne naturwissenschaftlichen Arbeitens die Festigung von Vorstellungen, mit denen sich Vorgänge auf Teilchenebene nachvollziehen lassen. Inhaltlich verweist dieses Vorgehen auf den allgegenwärtigen Chloridgehalt von Trinkwasser.

Das Experiment kann mittels eines einfachen Arbeitsblattes angeleitet werden, ebenso die Auswertung der gemachten Beobachtungen.

### Literatur

- [1] P. Buck: Kristalle aus dem Nichts. Wie das genetisch-sokratisch-exemplarische Unterrichtsverfahren den Blick für die Natur der Naturwissenschaften weitet. In: UCh Heft 118/119, 21. Jahrgang (2010), S. 20 – 23  
vgl. auch: M. Minssen (Hrsg.), T. Popp, W. de Vos: Strukturbildende Prozesse bei chemischen Reaktionen und natürlichen Vorgängen. Kiel. (IPN), o. J.
- [2] Reaktionen in der Petrischale. In: L. Stäudel (Hrsg.): Aufgaben mit gestuften Hilfen für den CHEMIE-Unterricht. Seelze 2008, S. 20 – 23