

## V2 – Der chemische Garten

Dieser Versuch zeigt die verschiedenen Farben und das unterschiedliche Wachstumsverhalten diverser Salzkristalle auf eindrucksvolle Weise.

Gefahrenstoffe		
Wasser	H: <u>332-302-314</u>	P: <u>280-301+330+331</u>
Natronwasserglas	H: 302-315-318-335	P: 261-280-305+351+338
Mangan(II)-chlorid Tetrahydrat	H: 301-411	P: 273-309+310
Kupferchlorid-Dihydrat	H: 302-315-319-410	P: 260-273-302+352-305+351+338
Kaliumchlorid	-	-
Kupfer(II)-sulfat-Pentahydrat	H: 302-319-315-410	P: 273-302+352-305+351+338
Calciumchlorid	H: 319	p. 305+351+338
Eisen(III)-chlorid	H: 302-315-318-317	P: 280-301+312-302+352-305+351+338-310
		

- Materialien:** Glasgefäß mit großer Grundfläche, Messzylinder, 6 Bechergläser, Spatel, Holzstab
- Chemikalien:** Wasser, Natronwasserglas, Mangan(II)-chlorid-Tetrahydrat, Kupferchlorid-Dihydrat, Kaliumchlorid, Kupfer(II)-sulfat-Pentahydrat, Calciumchlorid, Eisen(III)-chlorid
- Durchführung** 200 mL Wasser und 200 mL Natronwasserglas werden zusammengegeben. Die Kristalle der verschiedenen Metallsalze werden nebeneinander in das Behältnis gegeben. Falls sie nicht zu Boden sinken, können die Kristalle mit Hilfe des Holzstabs hinunter gedrückt werden.

Beobachtung: Nach kurzer Zeit „wachsen“ die ersten Kristalle säulenartig der Wasseroberfläche entgegen. Am Folgetag haben alle Salzsäulen die Wasseroberfläche erreicht. Sie wachsen nicht weiter.



Abbildung 1: Ein chemischer Garten mit Wachstum sechs verschiedener Salze kristalle (siehe Tabelle 1).

Deutung: Natronwasserglas, auch Natriumtrisilikat genannt, enthält Silikat-Anionen. Sobald die Salzkristalle in die Lösung gegeben werden, beginnen sie sich zu lösen. Die Metallkationen bilden eine semipermeable Silikatschicht um den Kristall. Diese Membran ist undurchlässig für Ionen und durchlässig für Wasser, was dazu führt, dass Wasser einströmt und die Membran reißt. An dieser Stelle gelangen Salzionen in die Wasser-Natronwasserglas-Lösung. An der Grenzfläche bildet sich eine weitere Silikatmembran. Dieser Vorgang wiederholt sich, bis die Oberfläche der Lösung erreicht ist. Der Kristall wächst primär nach oben. Dieses Phänomen lässt sich damit begründen, dass die eingeschlossene Luft aufsteigt und die Schwerkraft zusätzlich bewirkt, dass die Membran zuoberst am dünnsten ist. Die Wachstumsgeschwindigkeit hängt von der Löslichkeit der Salze ab. Je schneller sich ein Salz löst, desto schneller steigt die Salzionenkonzentration innerhalb der Membran und desto schneller diffundiert Wasser hinein, das die Silikatschicht zum Platzen bringt.

Entsorgung: Die Entsorgung muss im Behältnis für schwermetallhaltige Abfälle erfolgen.

Literatur: H. Schmidkunz, Chemische Freihandversuche, Kleine Versuche mit großer Wirkung, Aulis Verlag, 2011, S. 281.

Salz	Farbe
Mangan(II)-chlorid-Tetrahydrat	rosa
Kupferchlorid - Dihydrat	türkis-grün
Kaliumchlorid	weiß
Kupfer(II)-sulfat -Pentahydrat	blau
Calciumchlorid	gelb-grün
Eisen(III)-chlorid	rot-braun

Für diesen Versuch können verschiedene Salze verwendet werden, um verschiedene Farben zu zeigen (Tabelle 1). Die Sicherheitshinweise und Beschäftigungsbeschränkungen müssen berücksichtigt werden. Wird statt eines Holzstabs ein Glas- oder Metallstab genutzt, haften die Salzkristalle daran. Im Zuge des Versuchs kann die Löslichkeit von Salzen thematisiert und das Thema Diffusion wiederholt werden.

Tabelle 1: Verwendete Salze und die entsprechenden erkennbaren Farben.