

Arbeitsblatt zum Lotus-Effect®

Für die 10. bis 12. Klasse

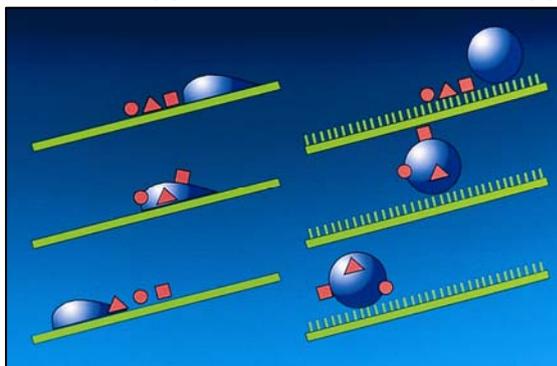
Einführung

Viele innovative Erfindungen wurden nur durch Zufall geboren. So auch im Fall des Lotus-Effects®. Der Pflanzensystematiker Prof. Dr. Wilhelm Barthlott untersuchte 1976 verschiedene Oberflächenmerkmale von Blütenblättern, um Pflanzenarten besser voneinander abgrenzen zu können. Ganz nebenbei machte er die folgende Beobachtung: Unter dem Raster-Elektronen-Mikroskop (REM) erwiesen sich bei gleicher Lagerung manche Pflanzen aus dem Herbarium als makellos sauber, andere waren hingegen stark verschmutzt. Barthlott fragte sich warum, und forschte nach.



Biologisches Prinzip

Unter dem REM entdeckte der Botaniker, dass die Präparate, die besonders sauber waren, Noppen aufwiesen. Diese Noppen bestehen aus Wasser abweisenden



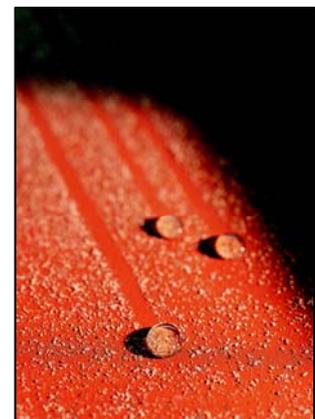
Wachskristallen und sind für den Selbstreinigungseffekt verantwortlich. Das Prinzip: Kommt ein Schmutz- oder Wassertropfen nur mit den Noppenspitzen des Blattes in Kontakt, ist die Auflagefläche des Tropfens auf der Blattfläche sehr klein. Ebenfalls gering sind dadurch auch die Anziehungskräfte zwischen Schmutz und Blatt. So bleiben die Partikel an der Oberfläche des Wassertropfens hängen und rollen mit ihm ab. Besonders gut sind diese

Oberflächeneigenschaften bei der Lotusblume ausgeprägt. Selbst Klebstoff, Honig oder Schmutz perlen von ihren Blättern ab.

Technische Anwendung

Für die Umwelt bedeutet der Lotus-Effect® eine große Entlastung – man benötigt weniger Wasser, Energie und Reinigungsmittel, um Oberflächen sauber zu halten. Inzwischen wird dieses Selbstreinigungs-Prinzip in Wandfarben, Sprays, Lacken oder auf Dachziegeln angewandt. Es soll auch noch auf weitere Materialien, wie Textilien oder Kunststoffe übertragen werden.

Quelle: Broschüre zur Ausstellung Inspiration Natur – Patentwerkstatt Bionik
Fotos: DBU-Archiv



Experiment Lotus-Effect®

Einbindung

Mit dem Lotus-Effect® kann man den Botanik-Unterricht in der Oberstufe hervorragend auflockern. Nach der Erarbeitung des Aufbaus und der Entwicklung eines Blattes, verdeutlicht das Experiment auf anschauliche Weise die Funktion der Kuticula und den Nutzen, den man aus genauen Beobachtungen ziehen kann.

Material

Kohlrabi oder Kapuzinerkresse, Pipette, Tuch, Spülmittel, Auffangwannen, Mehl, Lehmstaub oder ein anders Pulver

Vorbereitung

Eine Stunde vor Unterrichtsbeginn werden einige Kohlrabiblätter mit einer 2%igen Spülmittellösung benetzt.

Versuchsaufbau

Der Versuch wird in vier Schritten durchgeführt. Die Beobachtungen werden jeweils tabellarisch notiert.

1. Schritt: Die Schüler tropfen Wasser auf ein unbehandeltes Kohlrabiblatt.
2. Schritt: Sie bestäuben das Blatt mit dem Pulver und benetzen es erneut mit Wasser.
3. Schritt: Mit einem Tuch polieren die Schüler das Blatt, bestäuben es danach mit dem Pulver und wiederholen den 1. Schritt.
4. Die Schüler nehmen die inzwischen trockenen, mit der Spülmittellösung präparierten Blätter zur Hand und tropfen Wasser auf die Oberfläche.

Was ist zu beobachten?

1. Das Wasser perlt restlos ab.
2. Dort, wo der Wassertropfen entlang läuft, nimmt er das Pulver gleich mit und reinigt die Oberfläche.
3. Die Reinigungskraft des Wassers fällt deutlich geringer aus. Pulverteilchen bleiben an der Blattoberfläche haften, die Wassertropfen breiten sich aus.

Schlussfolgerungen

Im ersten und zweiten Schritt ist der Lotus-Effect® deutlich erkennbar. Das Polieren des Blattes führt jedoch zur mechanischen Zerstörung der Oberflächenstruktur des Blattes und setzt den Lotus-Effect® herab. Die Seifenlösung hebt den Effekt durch ihre lösenden und hydrophilen Eigenschaften ebenfalls auf.

Um die Wirksamkeit des technischen Lotus-Effects® in Farben oder Lacken vorzuführen, kann man Demonstrationsplatten bei der Firma Sto-AG in Stühlingen (www.sto.de) bestellen, die eine Beschichtung nach dem Vorbild der Lotus-Blume aufweisen.