

Arbeitsblatt 2.1 Hydrophobierung <b>Lösungsvorschlag</b>	Name:
	Klasse:
	Datum:

1.) Papier hat eine hydrophile Oberfläche, Polyethylen (PE) eine hydrophobe. Woran liegt das?

- Papier ist natürlicher Herkunft (Cellulose), PE ist ein synthetischer Stoff.
- Wasser-Moleküle bilden mit Molekülen aus dem Papier stärkere Wechselwirkungen aus als mit den Molekülen einer PE-Folie.
- Papier ist weiß, PE ist durchsichtig.
- Papier hat eine rauhere Oberfläche als PE.

2.) In der folgenden Abbildung sehen sie links, stark vereinfacht, einige Strukturelemente aus Cellulose-Molekülen.

a) Zeichnen Sie in den rechten Kasten einen Ausschnitt von PE-Molekülen ein.

Schematischer Ausschnitt aus Cellulose-Molekülen	Ausschnitt aus PE-Molekülen

b) Zu welcher Art von zwischenmolekularen Kräften kommt es zwischen Wasser-Molekülen und Cellulose-Molekülen? Zeichnen Sie diese oben im linken Kasten ein.

*Zwischen Wassermolekülen und Cellulosemolekülen können Wasserstoffbrückenbindungen ausgebildet werden. Aus diesem Grunde werden Papieroberflächen gut von Wasser benetzt.*

Arbeitsblatt 2.2 Hydrophobierung Lösungsvorschlag	Name:
	Klasse:
	Datum:

c) Welche dieser zwischenmolekularen Wechselwirkungen sind auch zwischen Wasser-Molekülen und Silicon-Molekülen möglich?

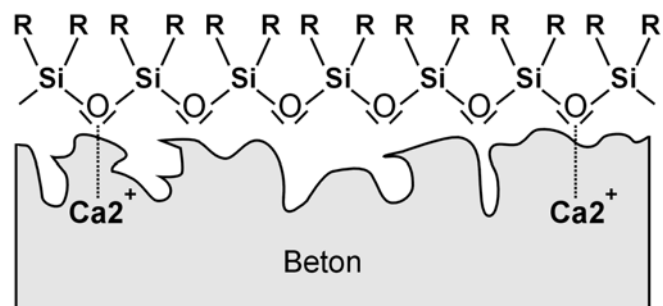
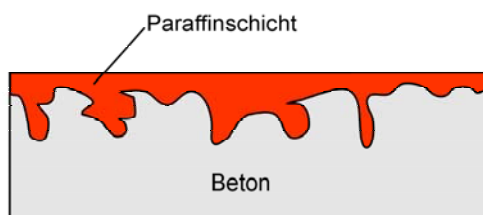
*Prinzipiell wäre es denkbar, dass auch zwischen den Sauerstoffatomen eines Siliconmoleküls und Wassermolekülen Wasserstoffbrückenbindungen ausgebildet werden könnten. Allerdings wird diesem Effekt durch die zahlreich vorhandenen, unpolaren Methylgruppen in der Siliconeinheit entgegengewirkt. Somit perlen von einer siliconisierten Oberfläche die Wassertropfen ab, anstatt sie zu benetzen.*

d) Wie kann man prinzipiell eine polare Oberfläche wasserabstoßend (hydrophob) machen?

*Um eine Oberfläche zu hydrophobieren, bräuchte sie lediglich mit einer Schicht eines unpolaren Stoffes belegt werden.*

3.) Ein Stück Beton (besteht zum größten Teil aus Calciumcarbonat) kann

- mit Paraffin (Alkangemisch) oder
- mit Siliconöl hydrophobiert werden (vgl. Skizzen).



Arbeitsblatt 2.3 Hydrophobierung <b>Lösungsvorschlag</b>	Name:
	Klasse:
	Datum:

Nennen Sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede bezüglich der:

a) Schichtdicke des Überzugs

*Die Paraffinschicht im linken Bild ist wesentlich dicker als die Beschichtung mit Silicon im rechten Bild. Während die Paraffinschichtdicke im mm-Bereich liegt, stellt die Siliconbeschichtung eine molekulare Beschichtung im nm-Bereich dar.*

b) Haftung des hydrophoben Überzugs

*Im Falle der Siliconbeschichtung kommt es zur Ausprägung von relativ starken Wechselwirkungskräften zwischen dem Siliconmolekül und beispielsweise den Calciumionen, die Bestandteile des Betons sind, wodurch eine besonders starke Haftung gewährleistet wird.*

c) Beständigkeit des Schutzes bei mechanischen und thermischen Belastungen

*Der Siliconüberzug ist eindeutig beständiger gegen thermische und mechanische Belastungen als der Paraffinüberzug. Neben der hohen Hitzebeständigkeit der Silicone spielt die geringe (molekulare) Schichtdicke eine wesentliche Rolle, weil die Siliconbeschichtung dadurch wie eine elastische Haut wirken kann.*

Arbeitsblatt 2.4 Hydrophobierung <b>Lösungsvorschlag</b>	Name:
	Klasse:
	Datum:

d) Verbrauch an Überzugssubstanz pro m<sup>2</sup>

*Wegen der molekularen Dimension des Siliconüberzugs wird im Vergleich zum Paraffin wesentlich weniger Substanz pro Quadratmeter benötigt.*

e) Auftragsverfahren

*Um das Paraffin aufzutragen, müsste es zunächst geschmolzen werden. Dabei ist zudem fraglich, ob es auch in sämtliche Vertiefungen und Zerklüftungen der Oberfläche des zu behandelnden Materials eindringt, was für einen ausreichenden Schutz unverzichtbar ist. Siliconöl ist flüssig und kann somit sämtliche Oberflächenunebenheiten erreichen und benetzen.*

4.) Welches der beiden Verfahren schneidet Ihrer Meinung nach besser ab? Begründen Sie!

*Wegen der unter a bis e aufgezählten Punkte, halte ich den Siliconüberzug für die bessere Lösung. Neben der geringen Auftragsmenge (geringe Kosten des Überzugs), halte ich es für wichtig, dass das behandelte Material sein eigenes Aussehen weiterhin behält. Im Falle des Paraffinüberzugs würde die Eigenfarbe des Materials durch die Farbe des Paraffins überdeckt werden.*

*(An dieser Stelle wären auch anders begründete Antworten denkbar.)*