

Selbstreinigende Oberflächen inspiriert durch die Kannenpflanze

Teresa Walter, Prof. Dr. Nicolas Vogel

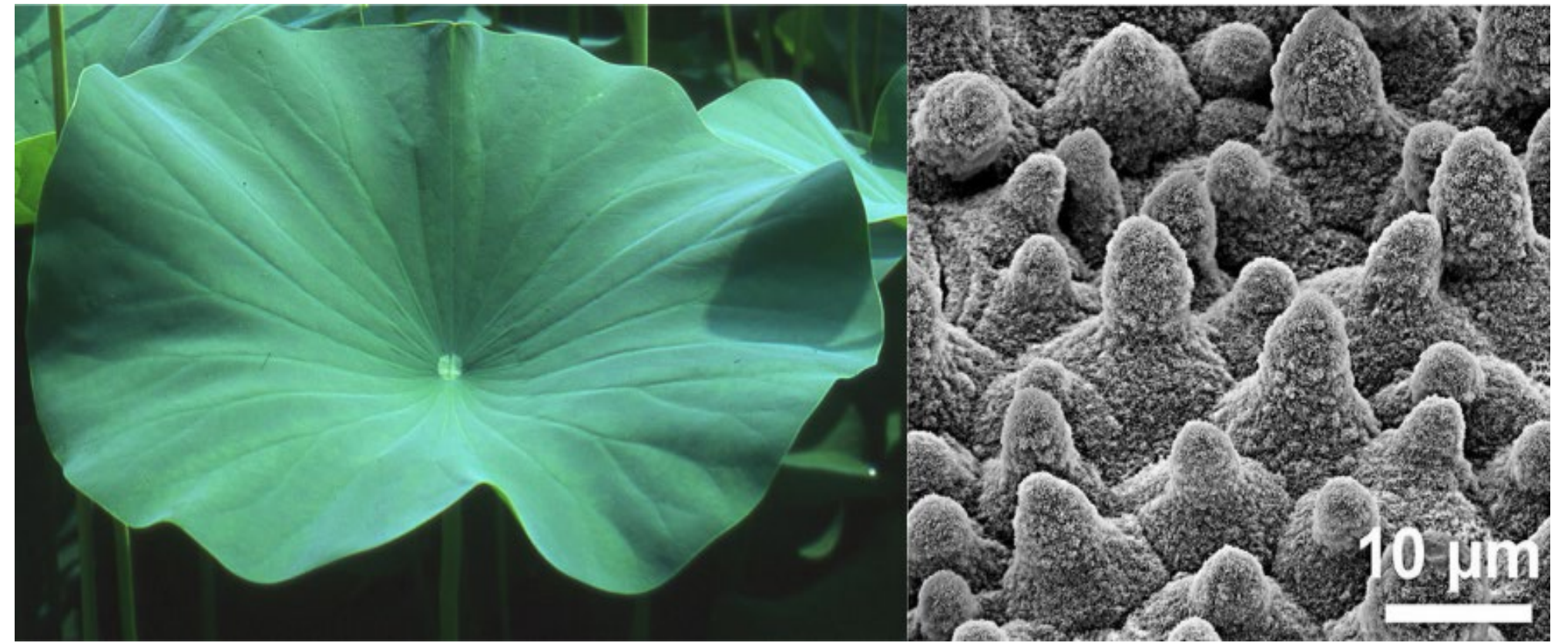
Lehrstuhl für Feststoff- und Grenzflächenverfahrenstechnik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Motivation

- Unkontrollierte Benetzung von Oberflächen mit Flüssigkeiten und Verschmutzungen problematisch
- Selbstreinigende Beschichtungen durch Oberflächenstruktur nach Vorbild der Lotuspflanze

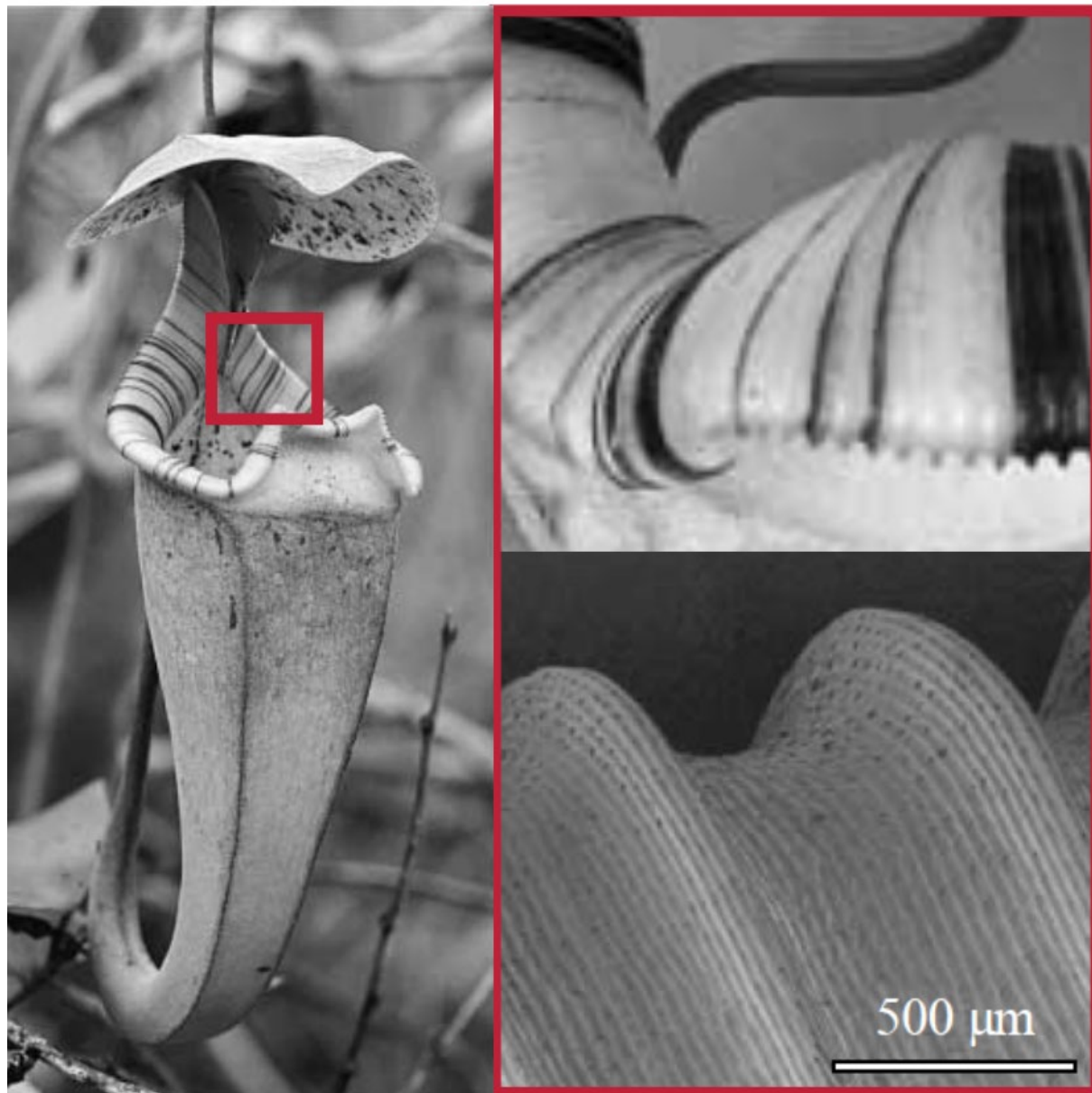
Probleme

- Versagen der Beschichtungen bei niedriger Flüssigkeitsoberflächenspannung (z. B. Seifen, proteinhaltiges Wasser oder organische Fluide) oder Änderung der Oberflächenchemie
- Gefahr für Gesundheitswesen (pathogene Keime), Eisbildung an Gebäuden, Linsenbeschlag, biologisches Fouling in Gewässern



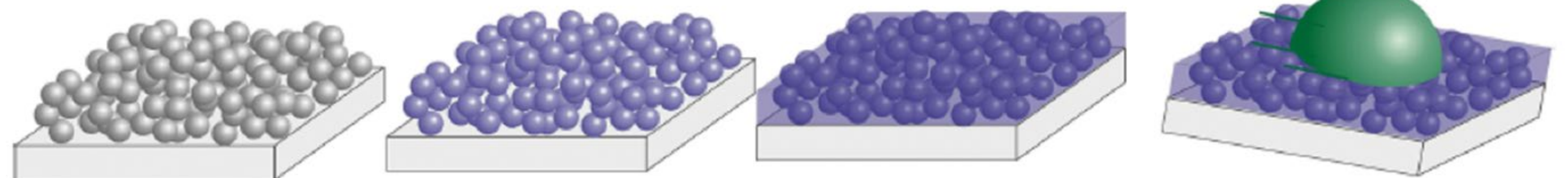
Oberflächenstruktur des Lotusblattes¹

Bionischer Lösungsansatz durch Kannenpflanzen



Oberflächenstruktur der Kannenpflanze²

- Rutschige Oberfläche der Kannenpflanze durch Anbindung von Wasserfilmen an raue Oberflächenstruktur^{2,3}
- Übertragung auf synthetisches System im Labormaßstab gelungen (flüssigkeitsinfiltrierte poröse Oberflächen)^{4,5}



Bionischer Lösungsansatz: flüssigkeitsinfiltrierte poröse Beschichtungen⁶

Ziel:

- Entwicklung eines **einfachen**, **skalierbaren** und **nachhaltigen** Beschichtungsprozesses für selbstreinigende Oberflächen
- Untersuchung verschiedener Szenarien für Umwelt-&Verbraucherschutz

Anwendung Biofouling



Muschelbewuchs an Rechen in Brombachsee⁷

- Beschichtungen erfolgreich gegen Haftung von Miesmuscheln getestet⁸
- Bewuchs der Dreikantmuschel in bayer. Gewässern problematisch
- Effektiveres Wassermanagement in bayer. Gewässern durch Beschichtungen möglich

Anwendung Schnecken



Versuchsaufbau Anwendung Schnecken

Nicht toxische Beschichtung gegen Schneckenbefall in der Landwirtschaft

Anwendung Eisbildung



Eiszapfenbildung an Gebäuden (Public domain)

Verhinderung von Eisbildung zum Schutz von Personen und Infrastruktur

Literatur

- [1] Reproduced with permission. Ensikat *et al.*, *Beilstein J. Nanotechnol.* 2011, 2, 152-161
- [2] Reproduced with permission. Copyright 2019. Bauer, U. *et al.*, *Proc. R. Soc. B.* 2007, 275, 250-265
- [3] Bauer, U. & Federle, W. *Plant Sign. & Behav.* 2009, 4, 1019-1023
- [4] T. S. Wong *et al.*, *Nature.* 2011, 477, 443
- [5] Reproduced with permission. Copyright 2019. Vogel *et al.* *Nature Communications.* 2013, 4, 2176
- [6] Reproduced with permission. Sunny *et al.* *Adv. Funct. Mat.* 2014, 24, 6658-6667
- [7] Bayerisches Landesamt für Umwelt
- [8] Amini *et al.* *Science.* 2017, 357, 668-673