Biofilme in Gebäudeinstallationen

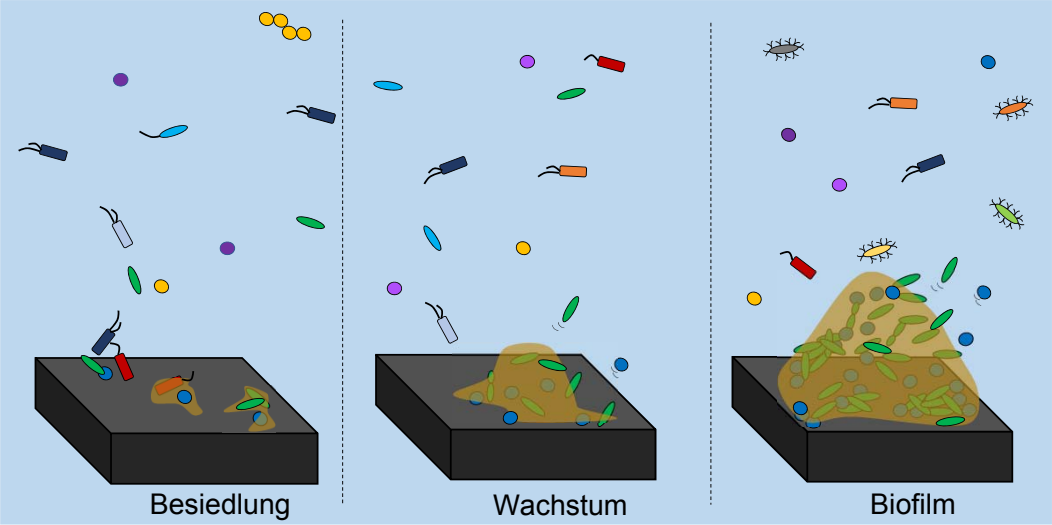
Wo kommen sie her – wo gehen sie hin?

Lisa Neu, PhD Student
Eawag, Department Environmental Microbiology

5. Schweizer Hygienetagung, 25. Januar 2019, Luzern

1

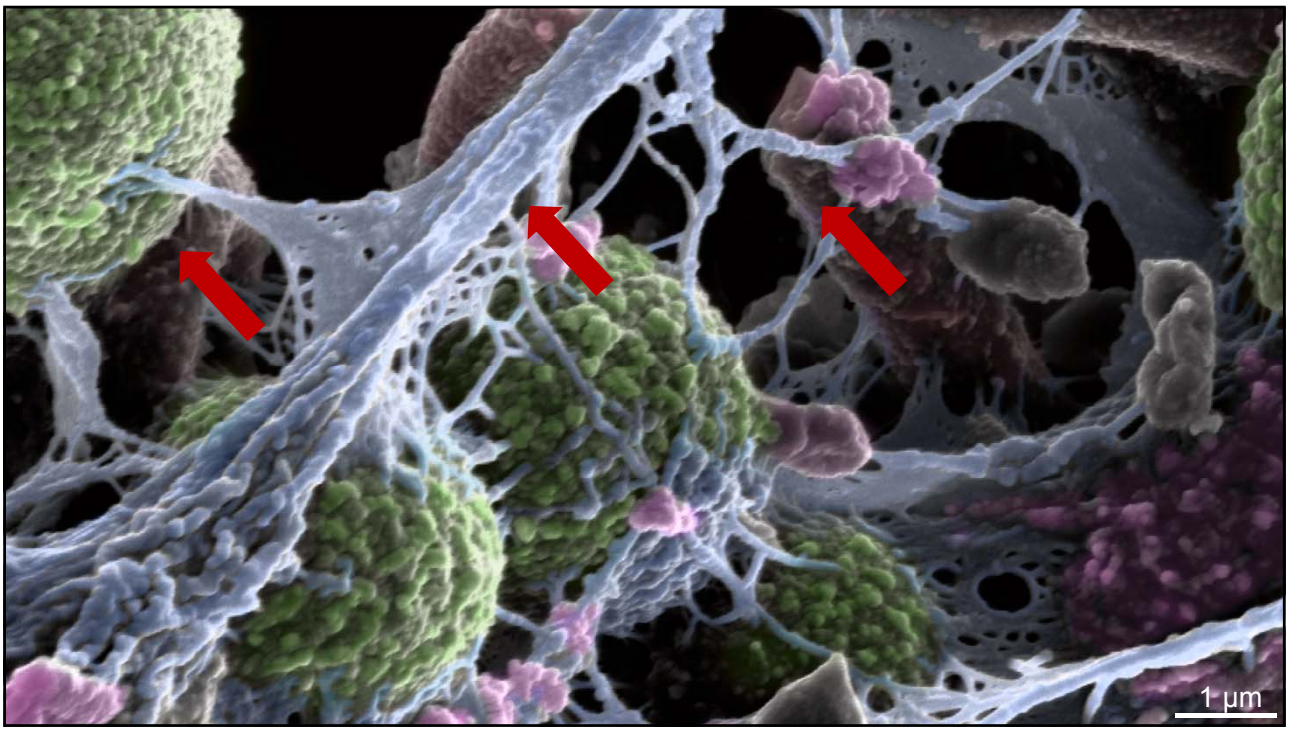
Was sind Biofilme?



Take home: Bildung wird durch Besiedlung und selektives Wachstum bestimmt.

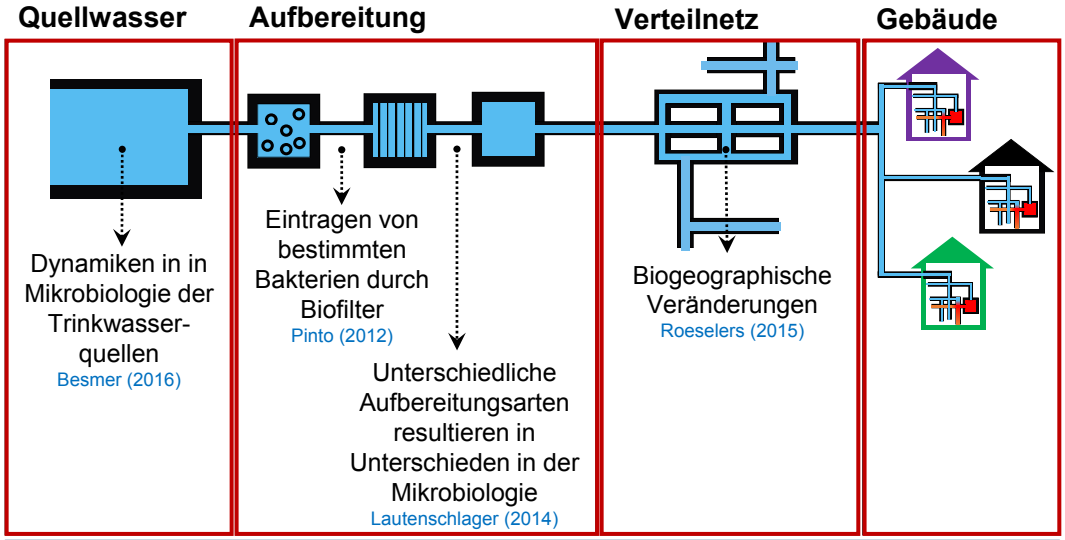
2

© Referent: Lisa Neu



3

Mikrobiologie – von der Quelle bis zum Hahn



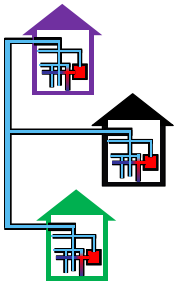
Take home: Umweltbedingungen bestimmen Biofilm-Zusammensetzung.

4

Biofilme in Gebäudeinstallationen

Temperaturen
→ Kritisch für pathogenes Wachstum

Stagnationzeiten
→ Ablösungs-Dynamiken



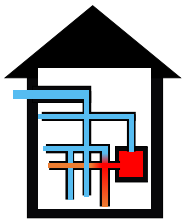
Rohrdurchmesser
→ Hydrauliken und Fliessgeschwindigkeiten

Materialien
→ Besiedlung und Wachstum

Take home: Biofilme zu verstehen ist von wissensch. & angewandtem Interesse.

5

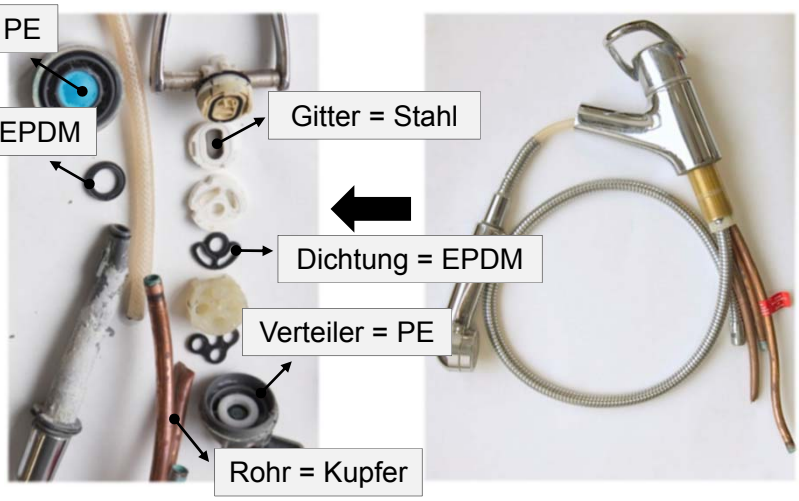
Biofilme in Gebäudeinstallationen

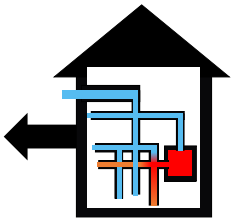


Take home: Zahlreiche unterschiedliche Materialien in Gebäudeinstallationen.

6

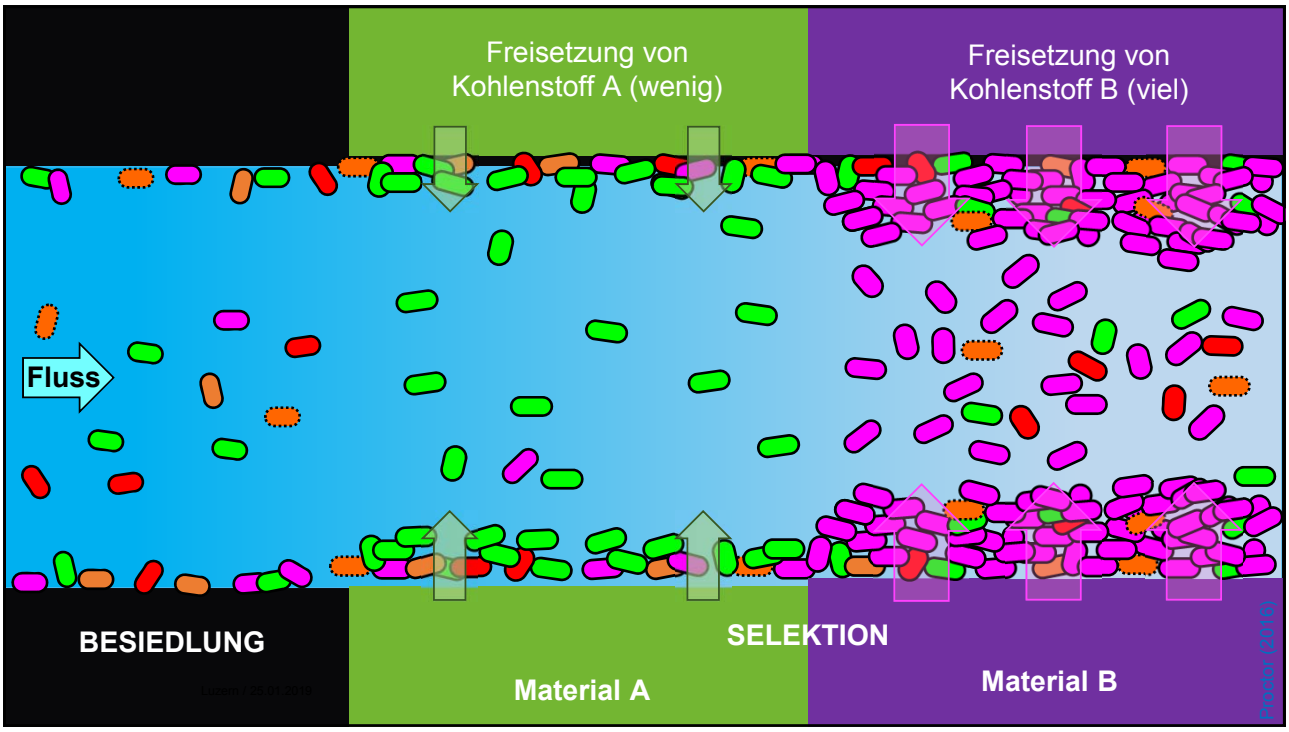
Biofilme in Gebäudeinstallationen





Take home: Zahlreiche unterschiedliche Materialien in Gebäudeinstallationen.

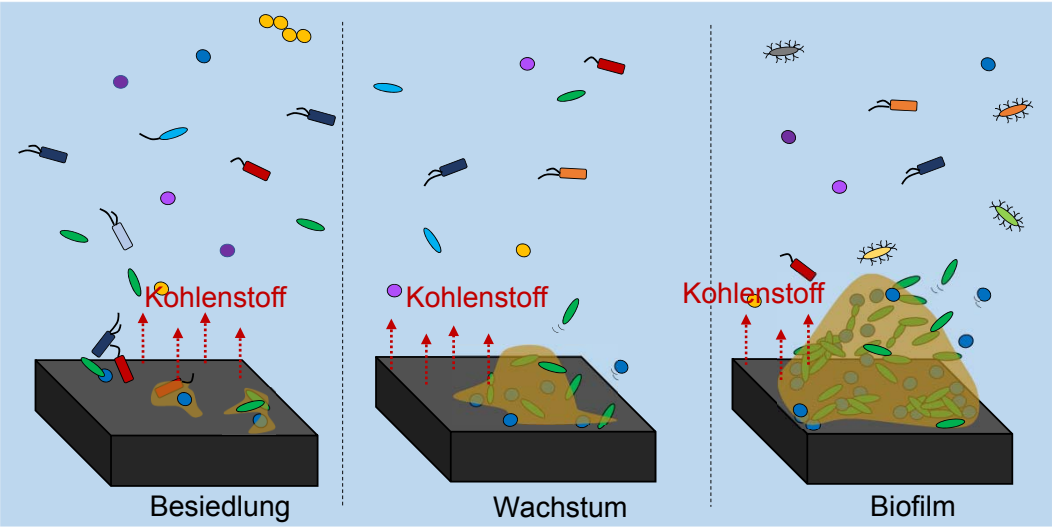
7



8

SWKI SICC SITC

Biofilm-Bildung auf flexiblen Kunststoffen

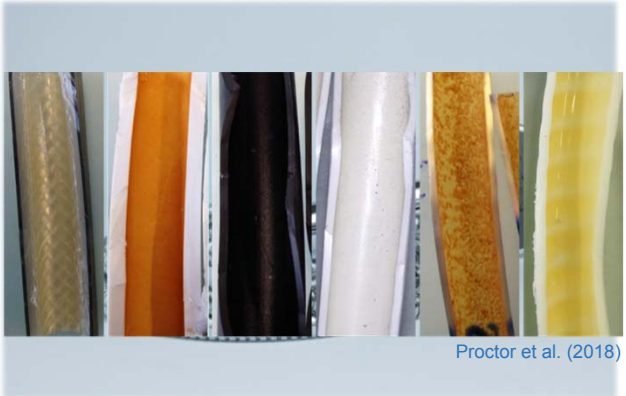


Take home: Viel Wachstum und Selektion durch zusätzlichen Kohlenstoff.

9

SWKI SICC SITC

Neu et al. (2018)



Proctor et al. (2018)

Luzern / 25.01.2019 5. Schweizer Hygienetagung 2019 10

10

© Referent: Lisa Neu

Studie: klein-skalige Heterogenität in Biofilmen

Hypothese

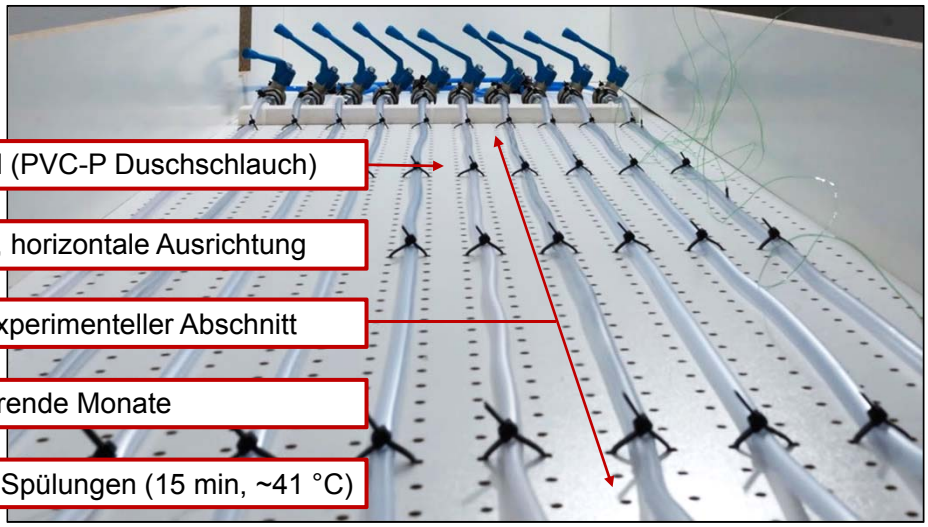
Betrachten wir **einen** Lebensraum,

mit durchgehend **uniformen** Umweltbedingungen,

wird der sich bildende Biofilm **homogen** sein

in seiner **Struktur**, bakteriellen **Zahlen** und **Gemeinschaft**.

Studie: klein-skalige Heterogenität in Biofilmen



1 Material (PVC-P Duschschlauch)

Statische, horizontale Ausrichtung

120 cm experimenteller Abschnitt

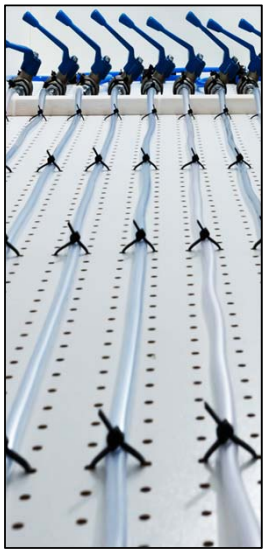
12 operierende Monate

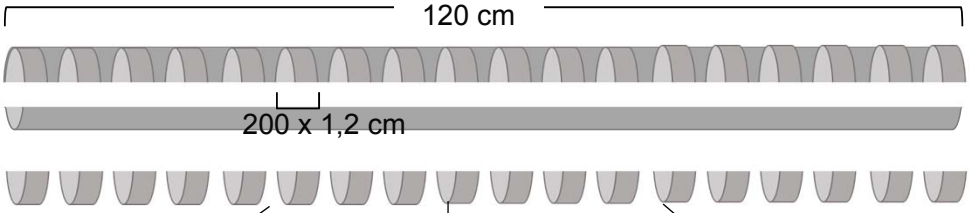
Täglich 2 Spülungen (15 min, ~41 °C)

© Referent: Lisa Neu

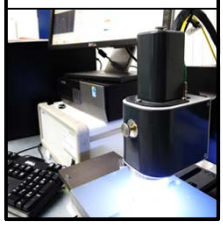
SWKI SICC SITC

Studie: klein-skalige Heterogenität in Biofilmen



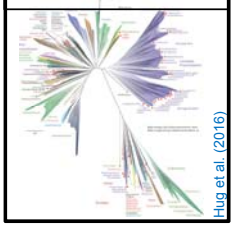


OCT
Struktur & Dicke



Durchflusszytometrie
Bakterielle Zahlen

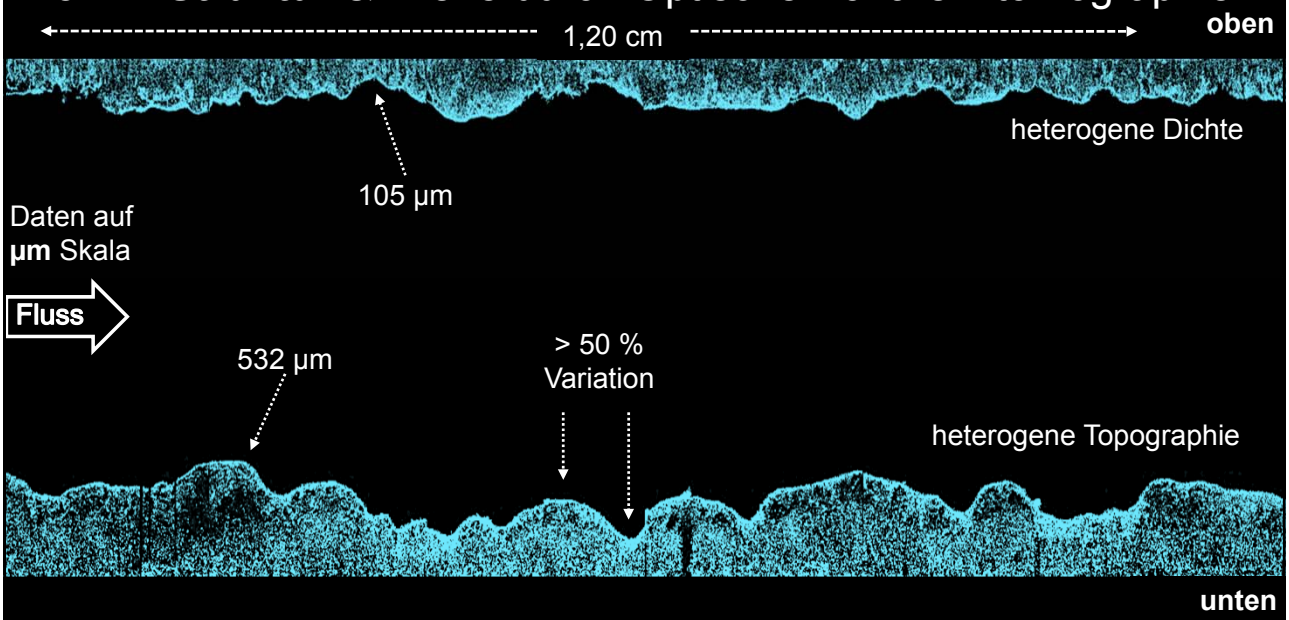
Sequenzierung
Gemeinschaft



Luzern / 25.01.2019 5. Schweizer Hygienetagung 2019 13

13

Biofilm Struktur & Dicke durch Optische Kohärenztomographie

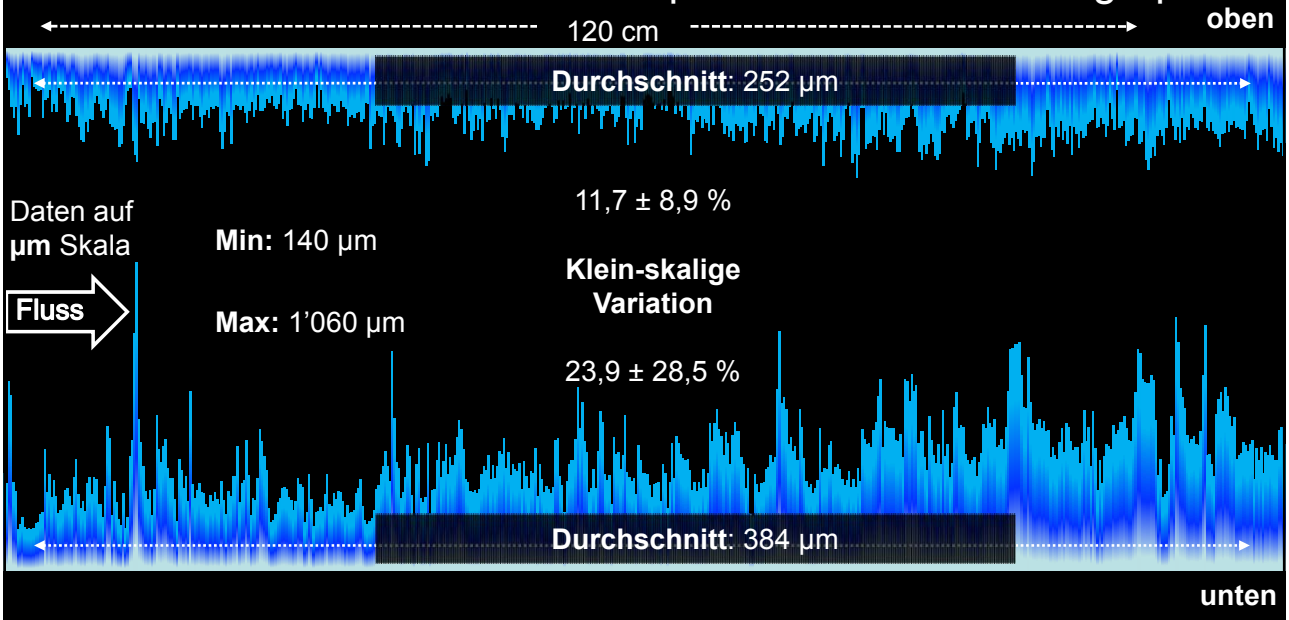


Take home: Beachtliche strukturelle Heterogenität auf µm-Skala.

14

© Referent: Lisa Neu

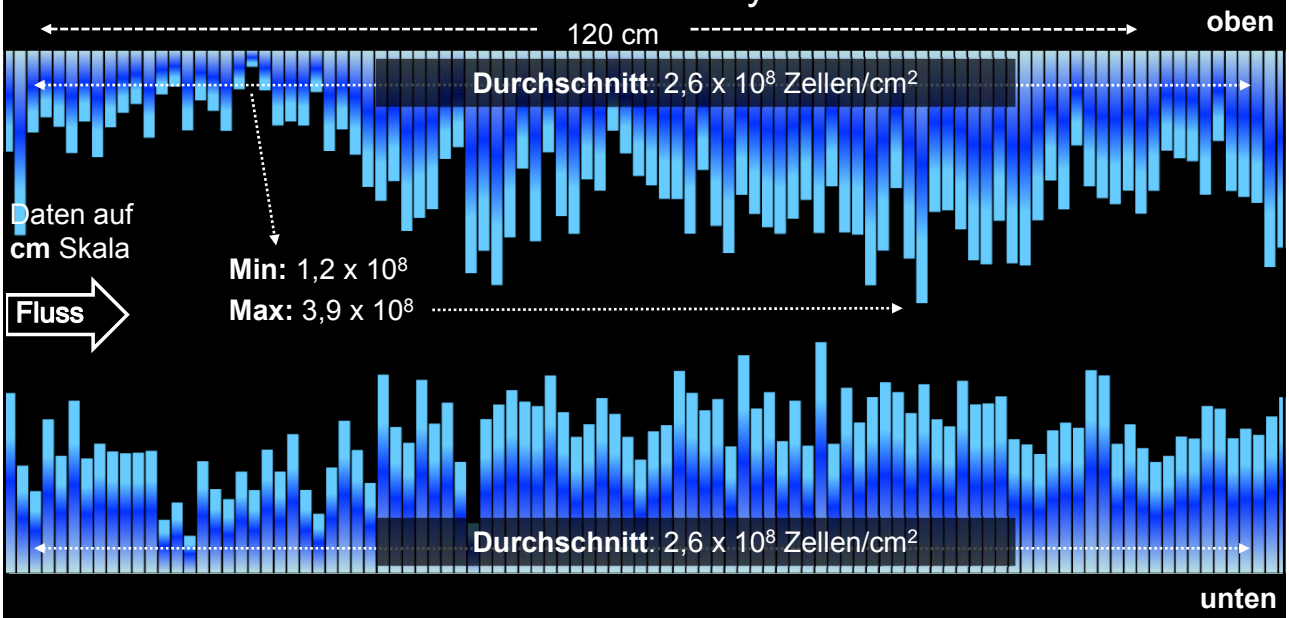
Biofilm Struktur & Dicke durch Optische Kohärenztomographie



Take home: Signifikanter Unterschied zwischen oben und unten auf mm-Skala.

15

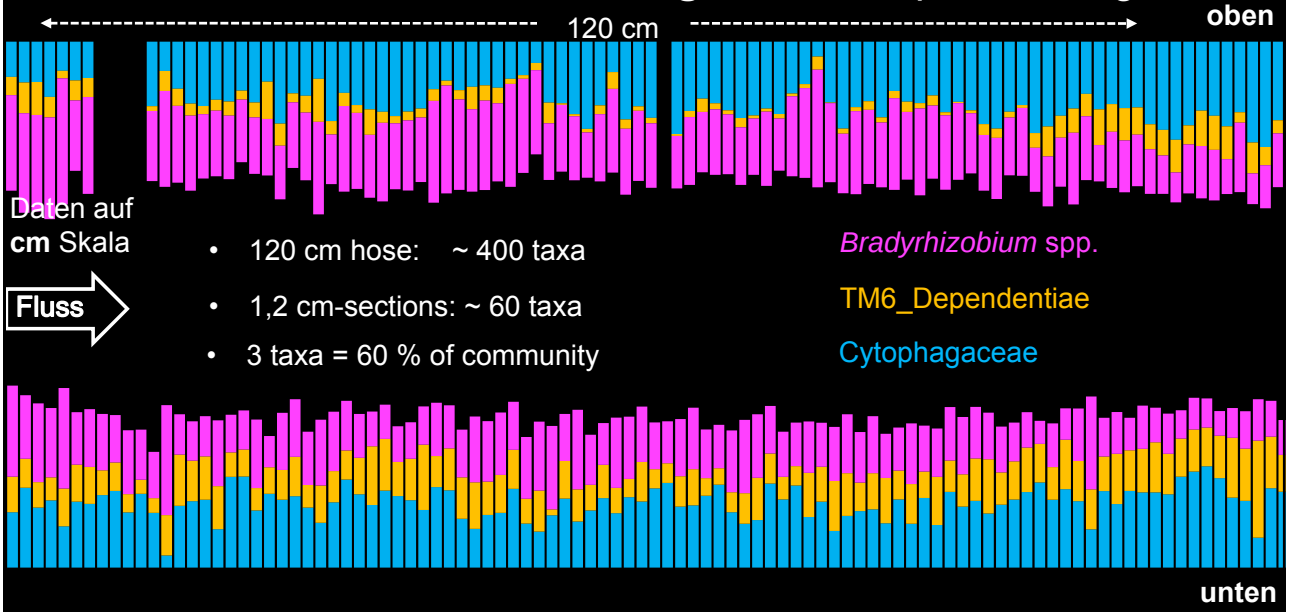
Biofilm Zellzahlen mittels Durchflusszytometrie



Take home: Variation auf cm-Skala, aber ähnliche Zellzahlen oben und unten.

16

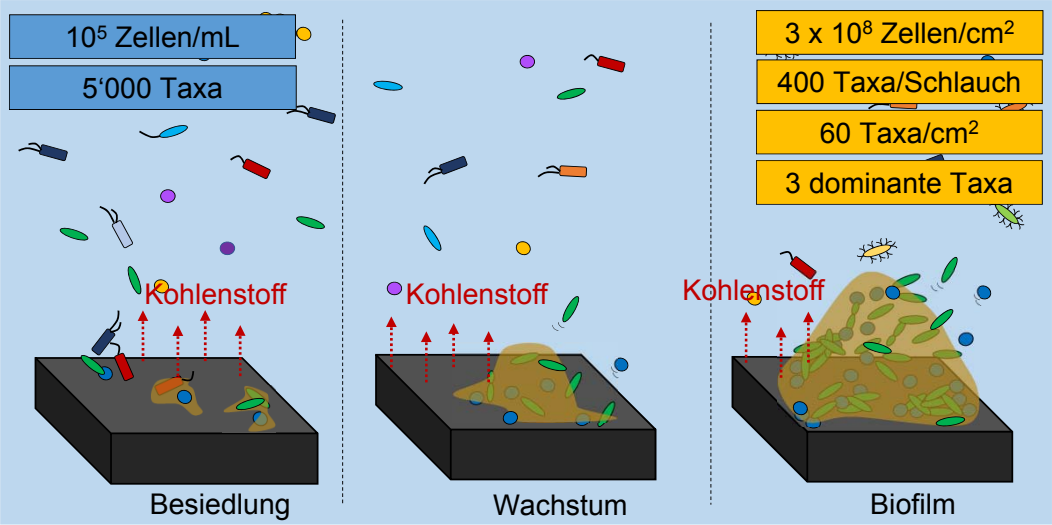
Gemeinschaftszusammensetzung mittels Sequenzierung



Take home: Nur wenige Taxa dominieren den gesamten Biofilm.

17

Biofilm-Bildung auf flexiblen Kunststoffen

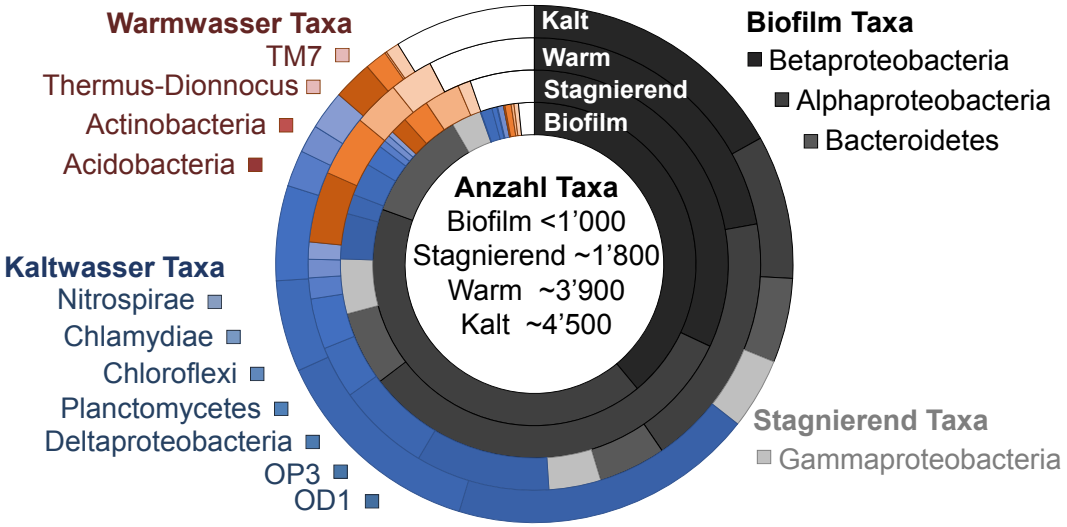


Take home: Biofilm-Wachstum auf flexiblen Kunststoffen ist hoch selektiv.

18

SWKI SICC SITC

Bedeutung von Biofilmen für den Konsumenten?



Proctor (2017)

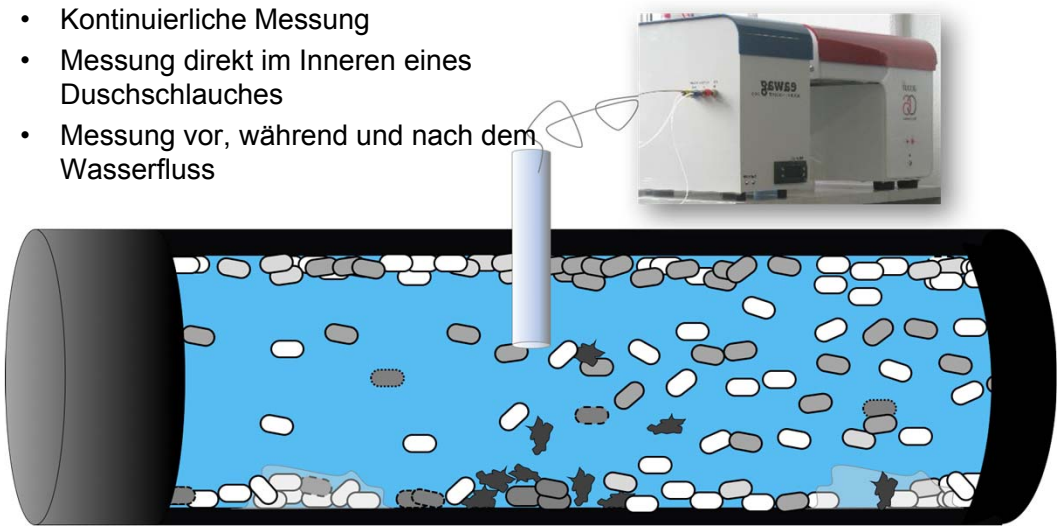
Take home: Mikrobiologie des stagnierendes Wassers durch Biofilm beeinflusst.

19

SWKI SICC SITC

Ablösung von Bakterien aus dem Biofilm

- Kontinuierliche Messung
- Messung direkt im Inneren eines Duschschlauches
- Messung vor, während und nach dem Wasserfluss



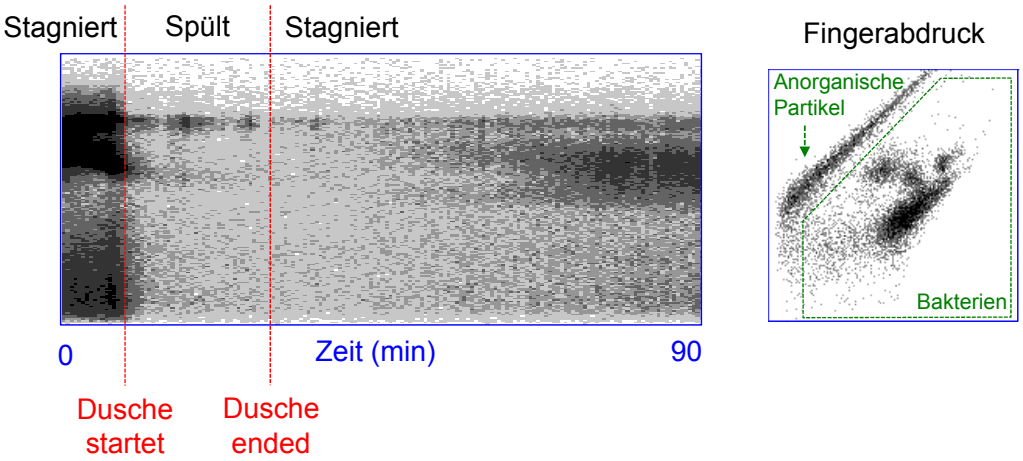
Luzern / 25.01.2019 5. Schweizer Hygienetagung 2019 20

20

© Referent: Lisa Neu

SWKI SICC SITC

Ablösung von Bakterien aus dem Biofilm



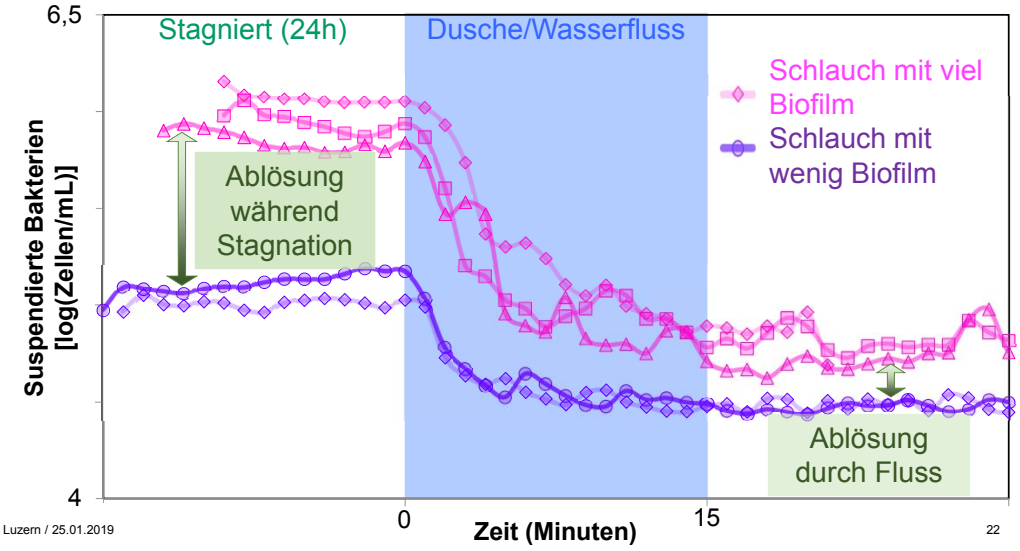
Take home: Anstieg der Zellzahlen im Wasser während der Stagnation.

Proctor (in prep)

21

SWKI SICC SITC

Ablösung von Bakterien aus dem Biofilm



Proctor (in prep)

22

© Referent: Lisa Neu

SWKI SICC SITC

Zusammenfassung

- Biofilme spielen eine wichtige Rolle beim Management von sicherem und stabilem Trinkwasser
  - (1) Steigende bakterielle Zahlen während Stagnationszeiten
  - (2) Biofilm-spezifische Organismen gelangen in das Wasser, welches direkt in Kontakt mit den Konsumenten steht
- Um Biofilm-Wachstum kontrollieren zu können, müssen wir es verstehen
- Eine Möglichkeit zur Kontrolle von Biofilmen auf flexiblen Kunststoffen wären
  - (1) Eigenschaften des Materials ändern
  - (2) Selektivität ausnutzen, um Wachstum aktiv zu manipulieren

SWKI SICC SITC

Anerkennungen

Institutionen

eawag aquatic research

ETH zürich

Lucerne University of Applied Sciences and Arts HOCHSCHULE LUZERN Technik & Architektur

Finanzierung

FNSNF FONDS NATIONAL SUISSE

© Referent: Lisa Neu

SWKI SICC SITC

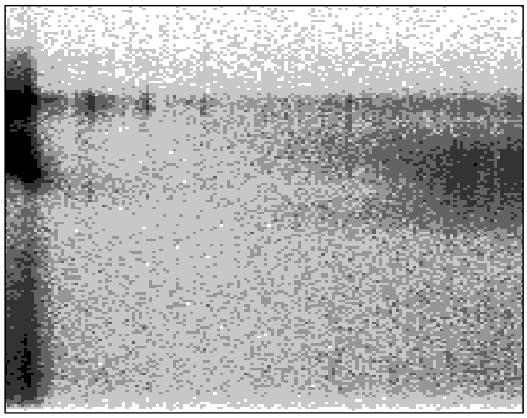
Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Lisa Neu

Lisa.neu@eawag.ch

@lisa_nueva

Neu Lisa



© Referent: Lisa Neu