Mikroplastik

– eine Gefahr für den Boden?

Ines Fritz; Mona Kubiczek; Katharina Meixner

Funktionelle Organik des Bodens

lebend und tot

- lebende funktionelle Organik
  - Pflanzen, Tiere, Mikroorganismen
  - Diversität und Abundanz aus Habitatbedingungen resultierend
- tote, funktionelle Organik
  - Rückstände, ehemals lebend, nun eine C- und Energiequelle
  - tote, metabolisierte Organik, z.Bsp. **Humus**, das Habitat verändernd
- nicht-funktionelle Organik
  - ??

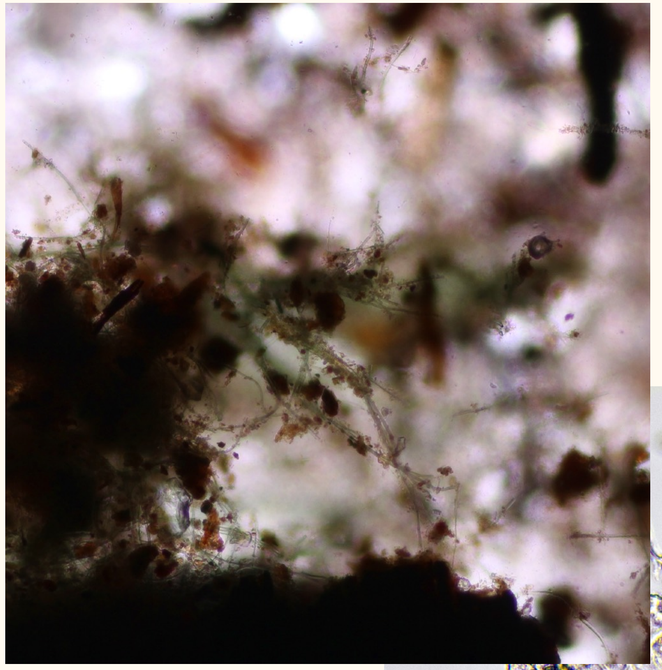


Bild I. Fritz, 2017: Auboden, reich an lebender und toter Organik

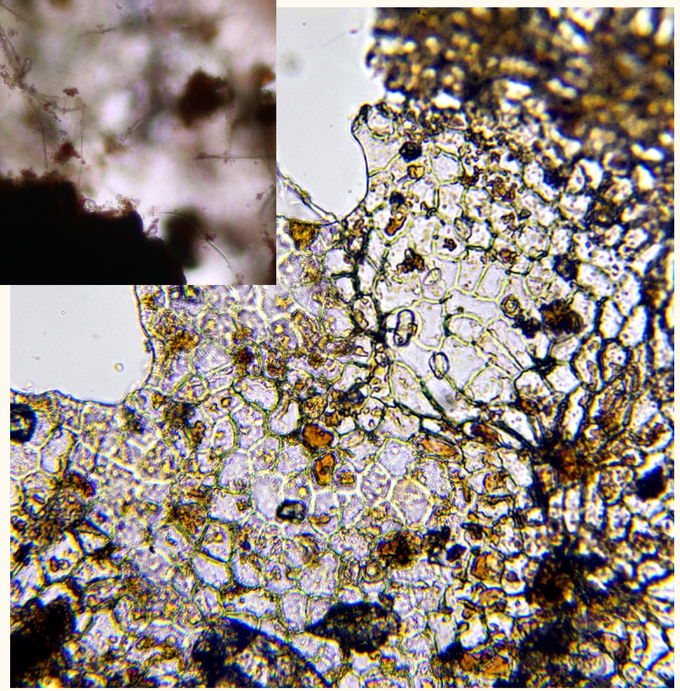
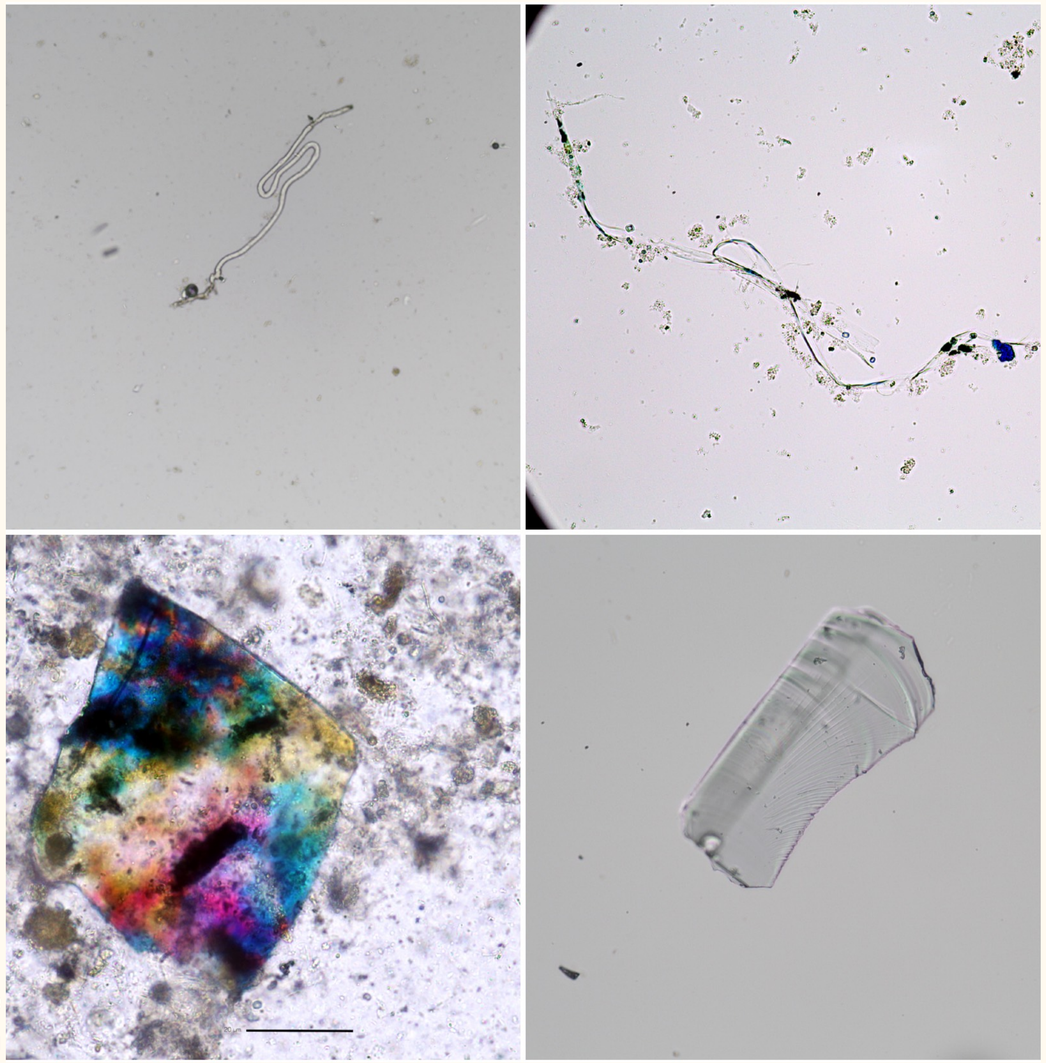


Bild I. Fritz, 2018: ein Pflanzenblatt in Abbau, eine C- und Energiequelle

Nicht funktionelle Bodenorganik

- zählt zum Glühverlust
  - inerte Kunststoffe (und Gummi und Fasern und lösliche Polymere)
  - aus direkten Anwendungen oder aus Kompost, Klärschlamm, Gärrest
- hat keine Habitatfunktion
  - keine Wasserhaltekapazität, keine Aggregatstabilisierung, kein Nährstoffspeicher, keine C- und keine Energiequelle



Bilder I. Fritz & M. Kubiczek, 2019/2020: Beispiele toter, nicht funktioneller Organik im Boden

Kunststoffe im Boden

- sind als Fremdstoffe anzusehen
  - unabhängig von ihrer Gefährlichkeit
- ihr Eintrag ist zu vermeiden
  - im Sinne einer Schadensprävention
- Maßnahmen und Grenzwerte sind nicht einheitlich geregelt
  - z.Bsp. keine Europäische und keine nationale Verordnung
  - das Land Vorarlberg hat eine Grenzwertverordnung erlassen, für Kunststoffteilchen, die mit freiem Auge sichtbar sind

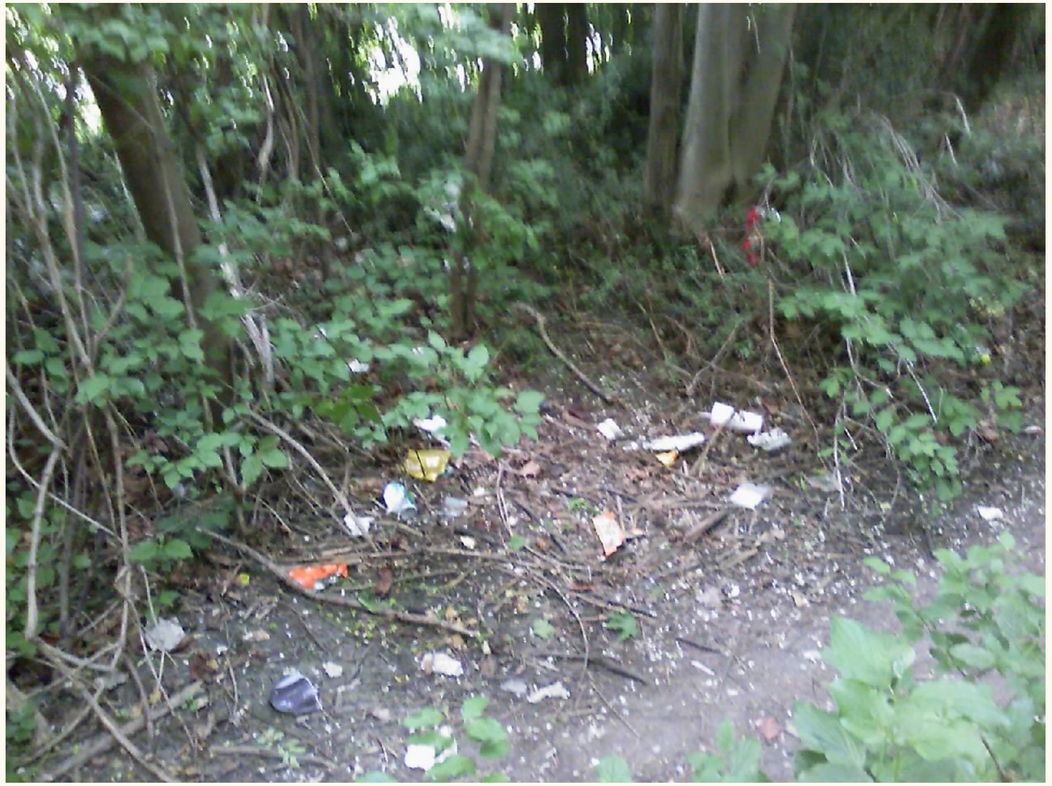


Bild I. Fritz 2016: Organik **auf dem** Boden, die mit der Zeit zum Teil zu Organik **im** Boden wird.

Herkunft der Kunststoffe

Joghurtbecher aus 1976, gefunden 2016

https://montreal.ctvnews.ca/yogourt-cup-from-1976-olympics-in-montreal-washes-up-on-french-beach-1.3179706

- Produktions- und Verwertungszahlen
  - von 18 Mio t 1960 auf ca. 400 Mio t 2020
  - in EU 6% Recycling, 70% Verbrennung und Deponie 24% mit unbekanntem Verbleib
- dzt. wichtigste Info aus UMSICHT 2018

Ranking	Source	Emissions in g/(cap a)
1	Tire abrasion	1228.5
2	Release during waste management:	302.8
2a	compost	169.0
5	Wind drift from playgrounds and sport fields	131.8
8	Abrasion of plastic packaging	99.1
10	Fiber abrasion of textiles	76.8

- *„… vermutlich mehr Kunststoff in den Böden als in den Meeren …“*

Methodenentwicklung
am IFA-Tulln

- für Boden, Kompost, Gärrest, Klärschlamm
  - die Methoden aus der Wasseranalytik sind nicht direkt anwendbar
- Zielsetzung für gut brauchbare Methode
  - einfach, rasch, kostengünstig, geringer instrumenteller Aufwand, gut reproduzierbar (Probenart ist meist das Limit)
  - nicht: Identifikation des Polymertyps
- Wahl: Zählung im Lichtmikroskop
- Fokus auf die Probenaufbereitung
  - Abtrennen störender nicht-MP Partikel
  - auch für andere Zähl- und Bestimmungsmethoden gültig

Mikroplastik
Definitionen & Analytik

- nach Herkunft / Entstehung
  - primäres & sekundäres Mikroplastik; nicht: wasserlösliche Polymere, Fasern, Gummi & Elastomere
- nach Partikelgröße
  - alles kleiner 0,5 mm Durchm.; jedoch größer als Nanoplastik
- Nachweis und Identifikation
  - immer: Abtrennen mineralischer Partikel und störender Organik
  - mikroskopische Verfahren: mit und ohne Identifikation
  - thermische Verfahren: Pyrolyse und Chromatographie

Eintrag von Mikroplastik
in den Boden

- 37 Bodenproben (AT, DE, IT)
  - AT, DE: 3,1 - 26 (median 13) Mio p. / kg
  - IT: <1 - 10 (median 3) Mio p. /kg
- 16 Komposte (AT)
  - 5,2 - 43 (median 15) Mio p. / kg
- 12 Gärreste (AT)
  - 0,6 - 39 (median 7) Mio p. / kg
- 6 Klärschlämme (AT)
  - 3,0 - 6,2 (median 3) Mio p. / kg

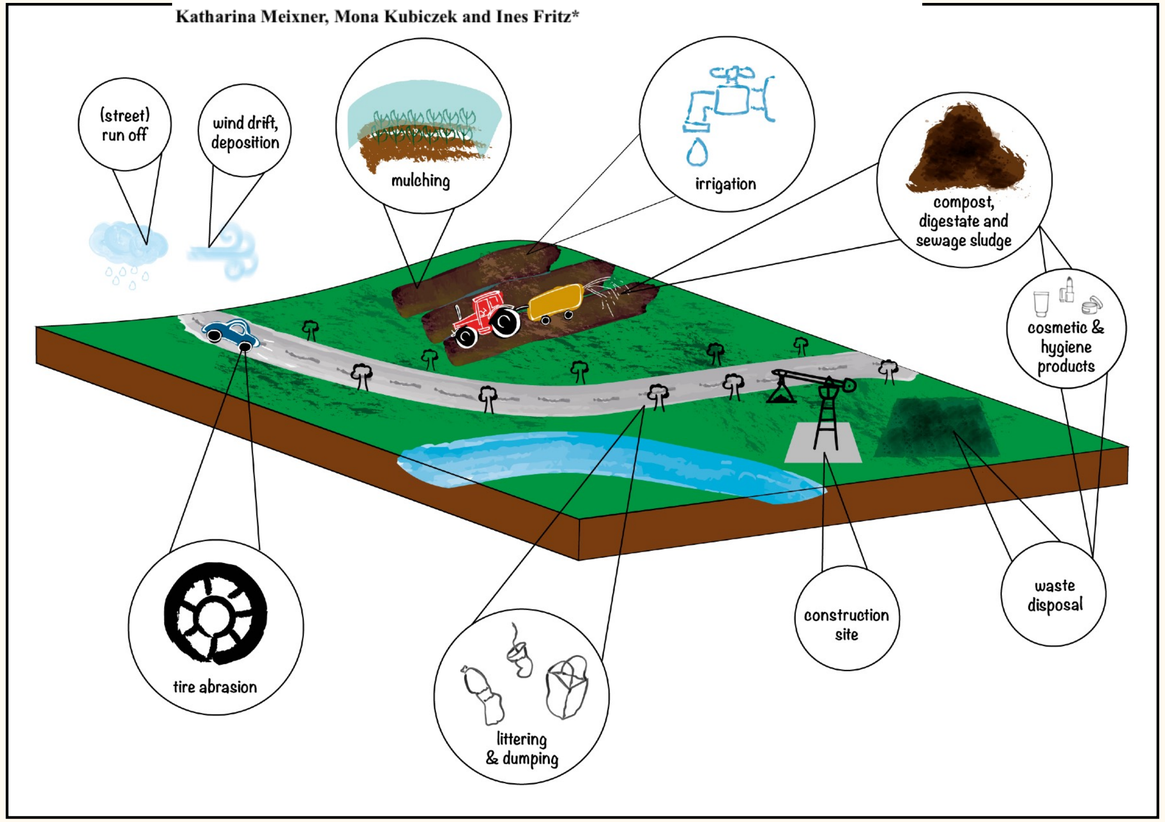
AIMS Environmental Science
http://www.aimspress.com/journal/environmental

AIMS Environmental Science, 7(2): 174–191
DOI: 10.3934/environsci.2020011
Received: 29 November 2019
Accepted: 08 April 2020
Published: 15 April 2020

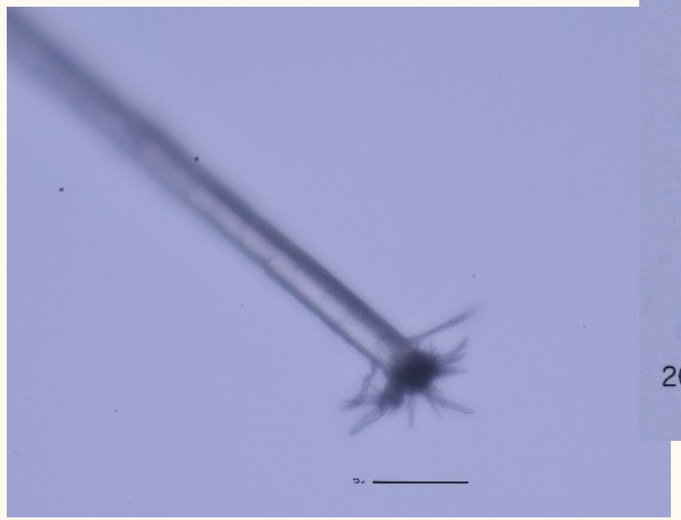
Review

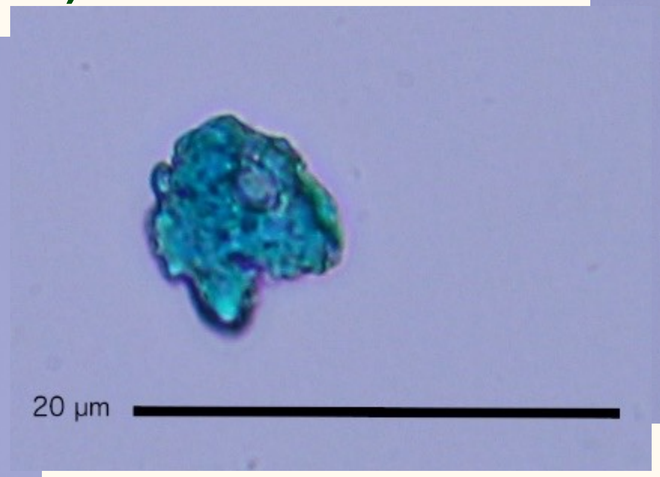
Microplastic in soil–current status in Europe with special focus on method tests with Austrian samples

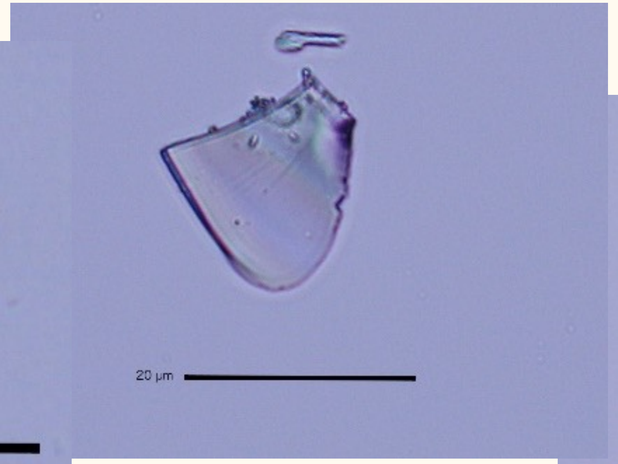
Katharina Meixner, Mona Kubiczek and Ines Fritz*

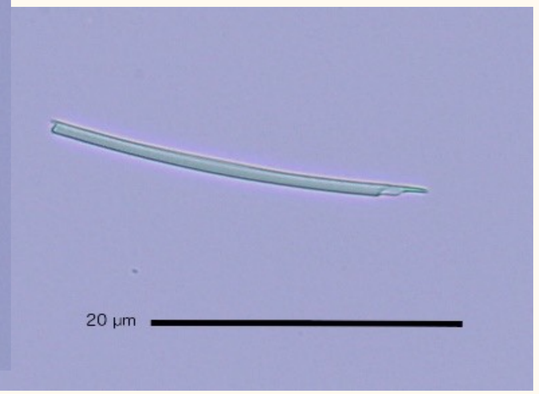


Ergebnisse
(einige ausgewählte Bilder)

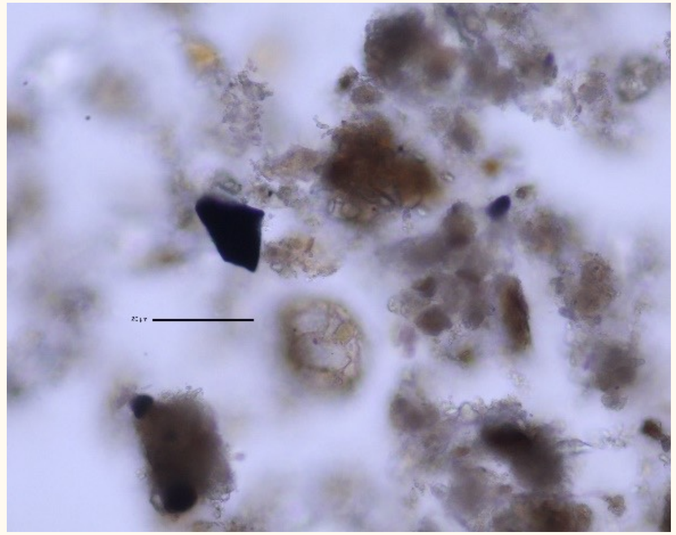


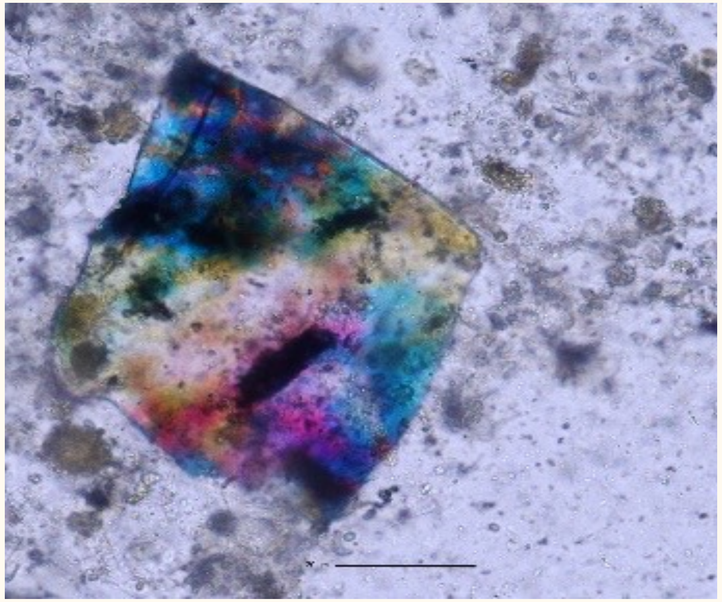






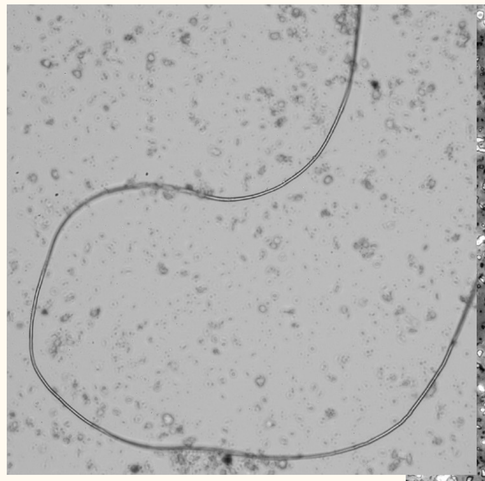
alle Fotos: M. Kubiczek 2019
alle Balken 20 µm

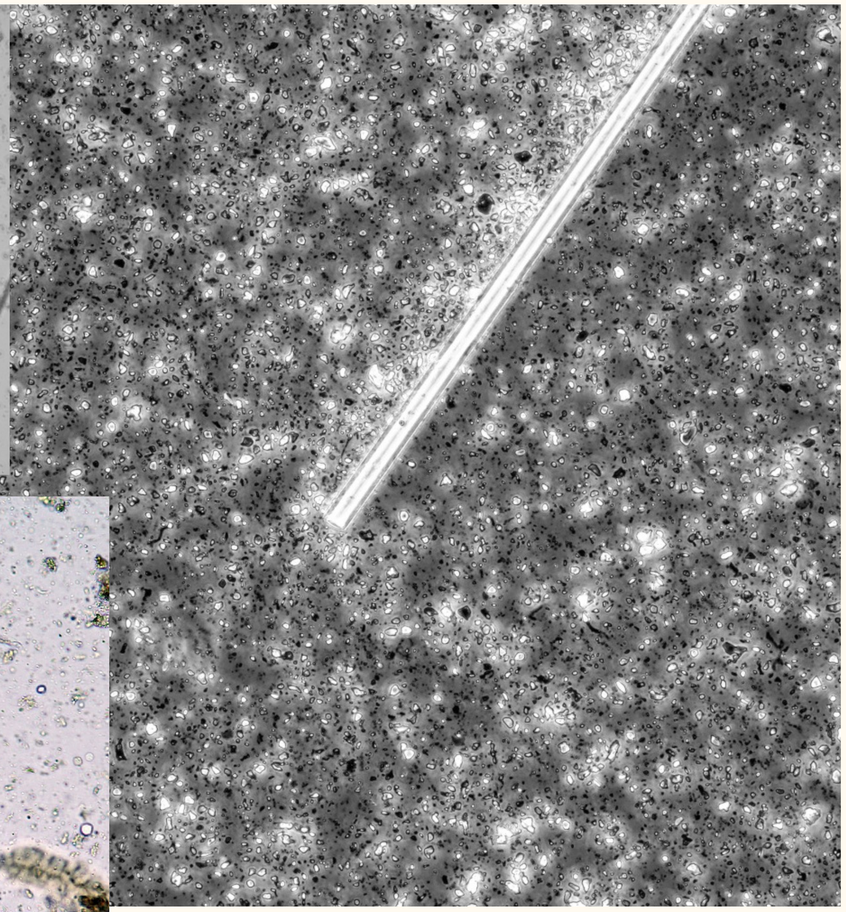


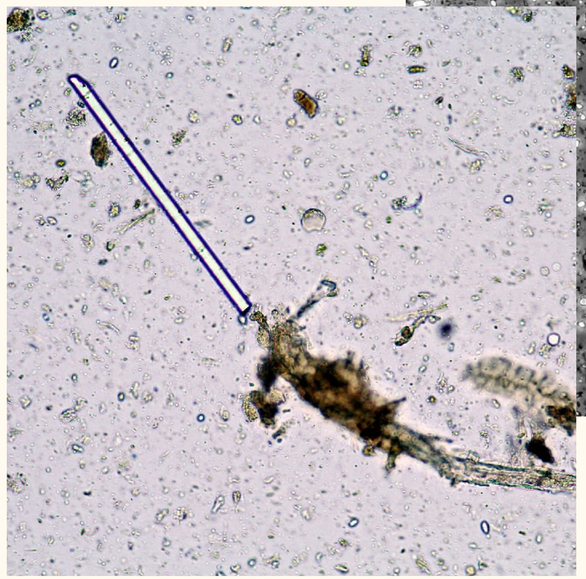


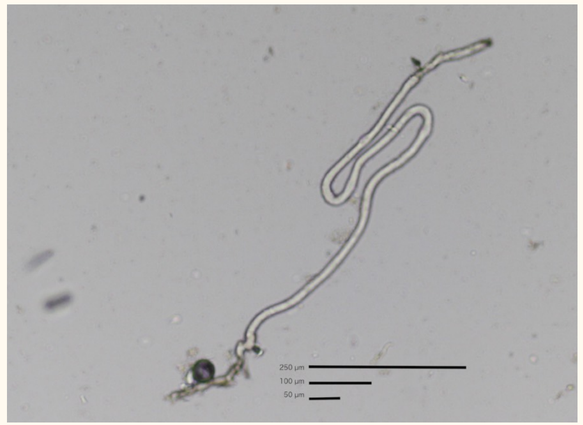
Ergebnisse

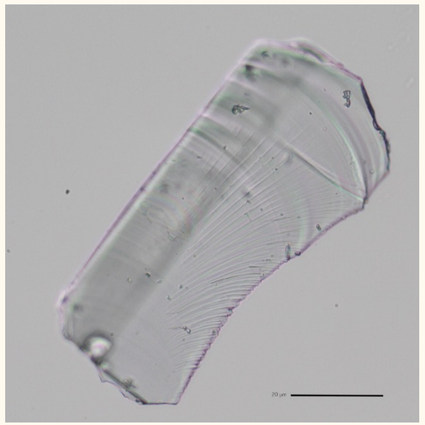
(Teil 2, Bilder links ohne Probenaufbereitung)

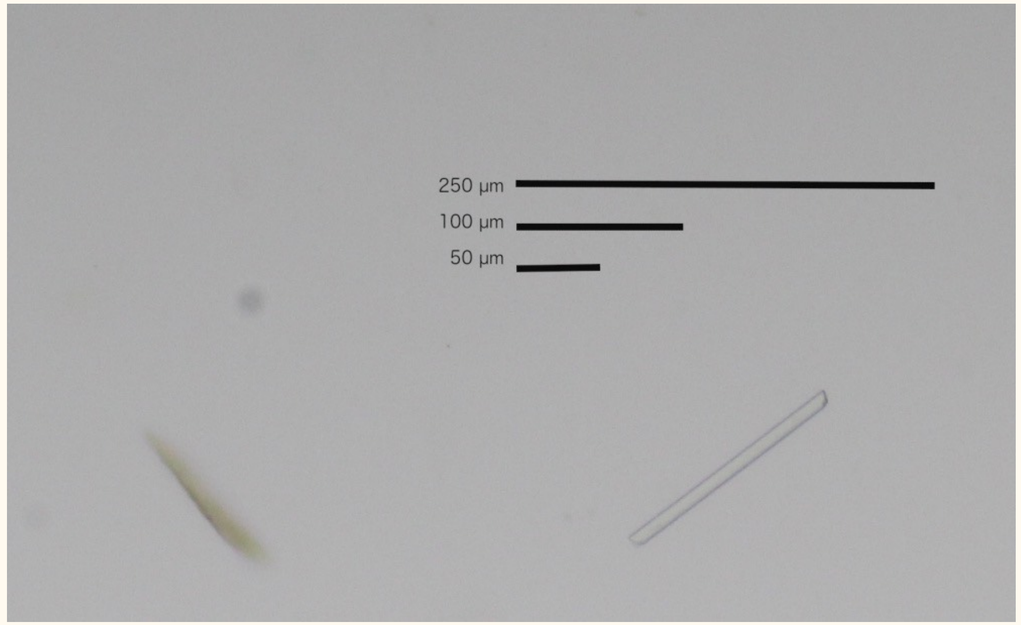












Fotos: I.Fritz 2019 und M.Kubiczek 2020

Diskussion

- deutlich mehr Partikel als bisher publiziert
  - wir zählen bis 5 µm, manchmal bis 3 µm Durchm.
  - jedoch: nur Anzahl, keine Mengen- oder Volumsbestimmung
- Probenaufbereitung wurde universell optimiert
- Mikroskopie braucht Übung
  - Lernkurve, Erfahrung, Referenzmaterialien & nicht frei von Irrtum
- keine exakte Bestimmung des Polymertyps
  - zu ungenau mittels Schmelzpunkt
  - es bleibt die Frage der Notwendigkeit einer Identifikation
- eine eher kostengünstige Methode

Jetzt handeln - nicht abwarten!

Department IFA-Tulln
Institut für Umweltbiotechnologie

Konrad Lorenz Straße 20
A-3430 Tulln
www.boku.ac.at