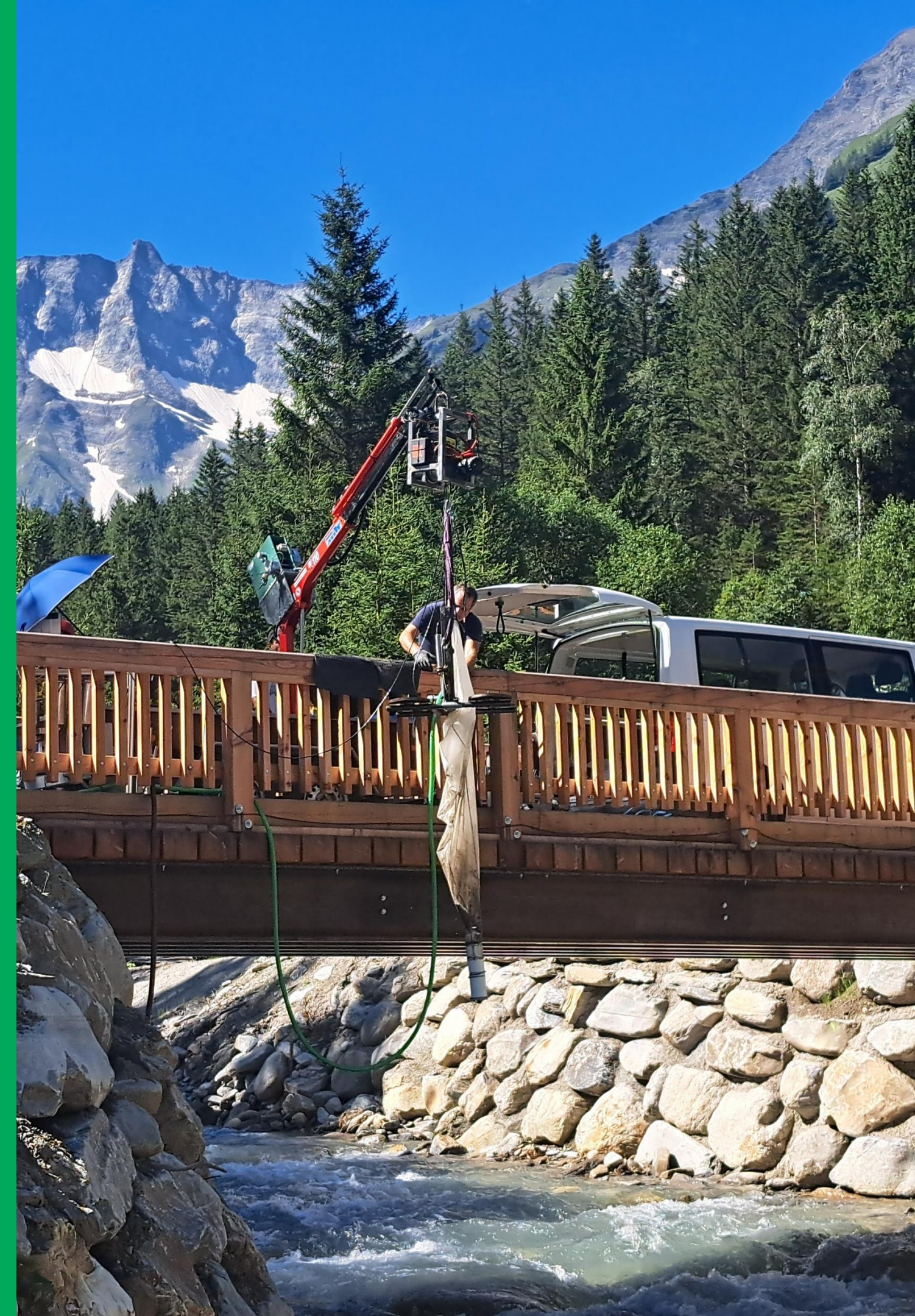


Mikroplastik in Gewässern

One Water 2025

15.5.2025

Priv.-Doz. Dr. Doris Ribitsch
Institute for Environmental Biotechnology
IFA Tulln
BOKU University, Vienna



Projekt AlPlast

Mikroplastik im alpinen Wasserkreislauf - Beispiel Österreich

Österreichische Akademie der Wissenschaften



Institut für Geographie und
Raumforschung

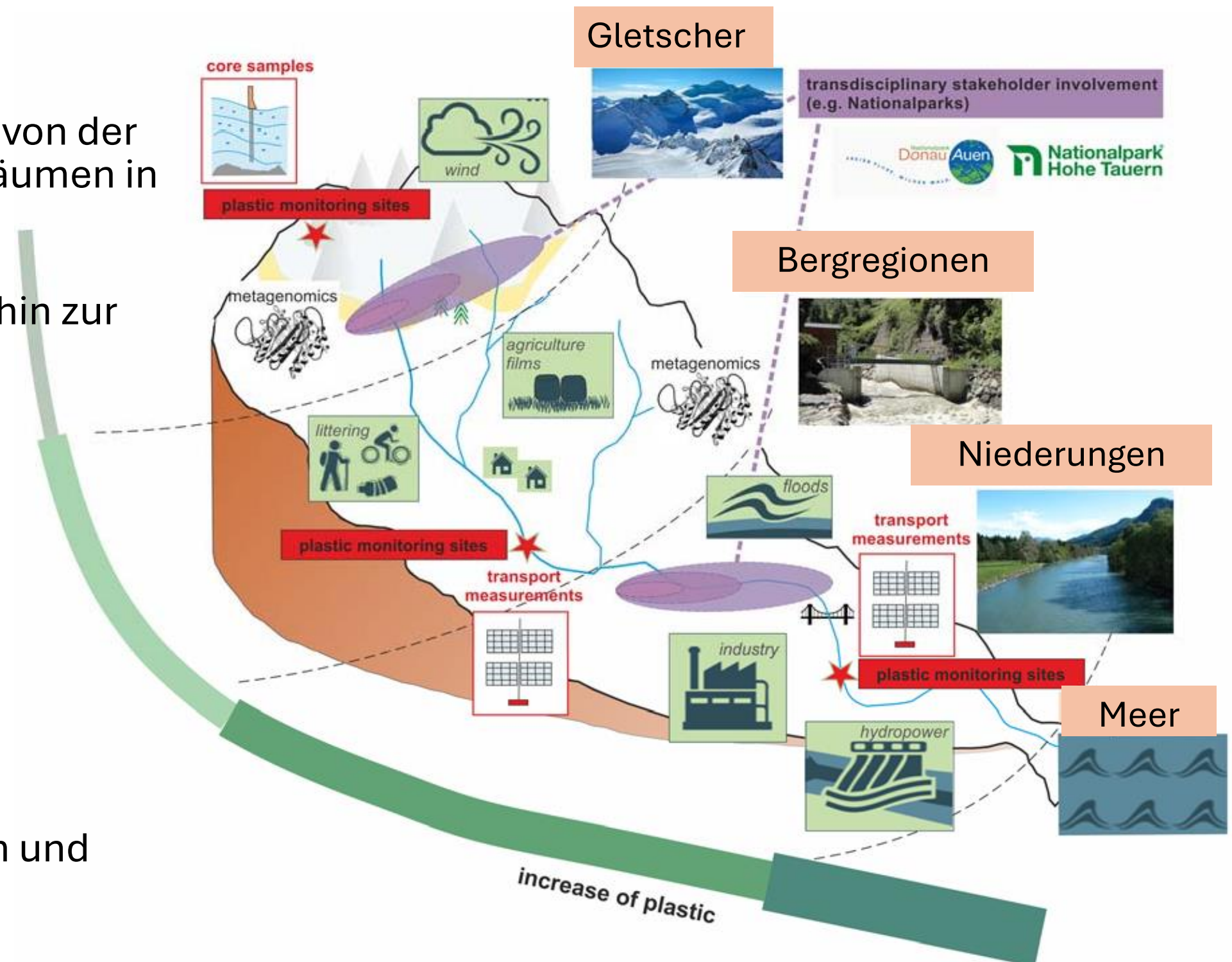
umweltbundesamt^u

AlPlast - Einführung

- 2024: weltweit **350-400 Millionen Tonnen Kunststoffabfälle** (40 kg pro Person)
- Nur etwa **9 %** der Kunststoffabfälle werden **recycelt**. Der Rest wird **deponiert (49 %)**, **verbrannt (19 %)** oder gelangt in die Umwelt
- Jedes Jahr landen etwa **10 Millionen Tonnen** Plastikmüll in den **Weltmeeren**. **80% des Meeresplastiks** stammen aus **landbasierten Quellen** (Umweltbundesamt, 2015)
- Flüsse sind Haupttransportwege; die **10 führenden Flüsse** transportieren **88–95 %** der globalen Kunststoffmenge ins Meer: Jangtse, Indus, Yellow River (Schmidt et al., 2017)
- Der Großteil der bisherigen Forschung konzentriert sich auf die Meeresumwelt (Horton et al., 2017)

AlPlast - Projektübersicht und Ziel

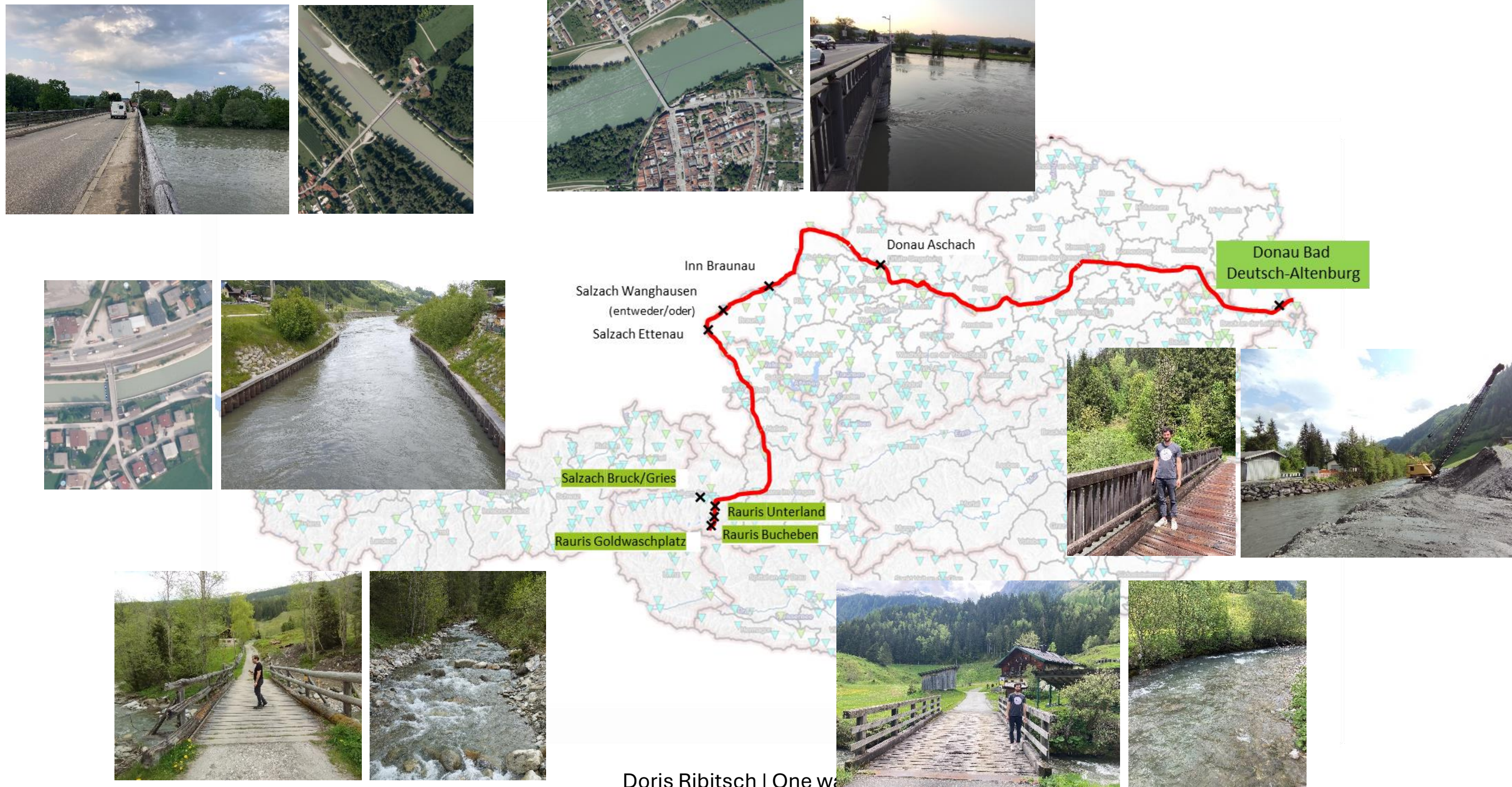
- Hauptziel: **Überblick über die Verteilung von Mikroplastik** von der abgelegenen alpinen Umgebung bis hin zu den Ballungsräumen in den Tälern zu erstellen.
- Messungen vom Gletscher, Schnee, steilen Gerinnen bis hin zur Donau
- **Charakterisierung und Quantifizierung** der Kunststoffverschmutzung
- GIS-gestützte Hochskalierung und Schätzung der Kunststoffverschmutzung in größerem Maßstab
- **Identifizierung des Mikrobioms** – sind **Mikroorganismen** vorhanden, die eventuell Mikroplastik abbauen können?
- Wie hängen die **Mikrobiome** von den Umweltbedingungen und dem vorhandenen Mikroplastik ab?



Quellen, Wege und Messstellen sowie Methoden zur Überwachung der Mikroplastikverschmutzung in einem alpinen Wassereinzugsgebiet

AlPlast - Messstandorte

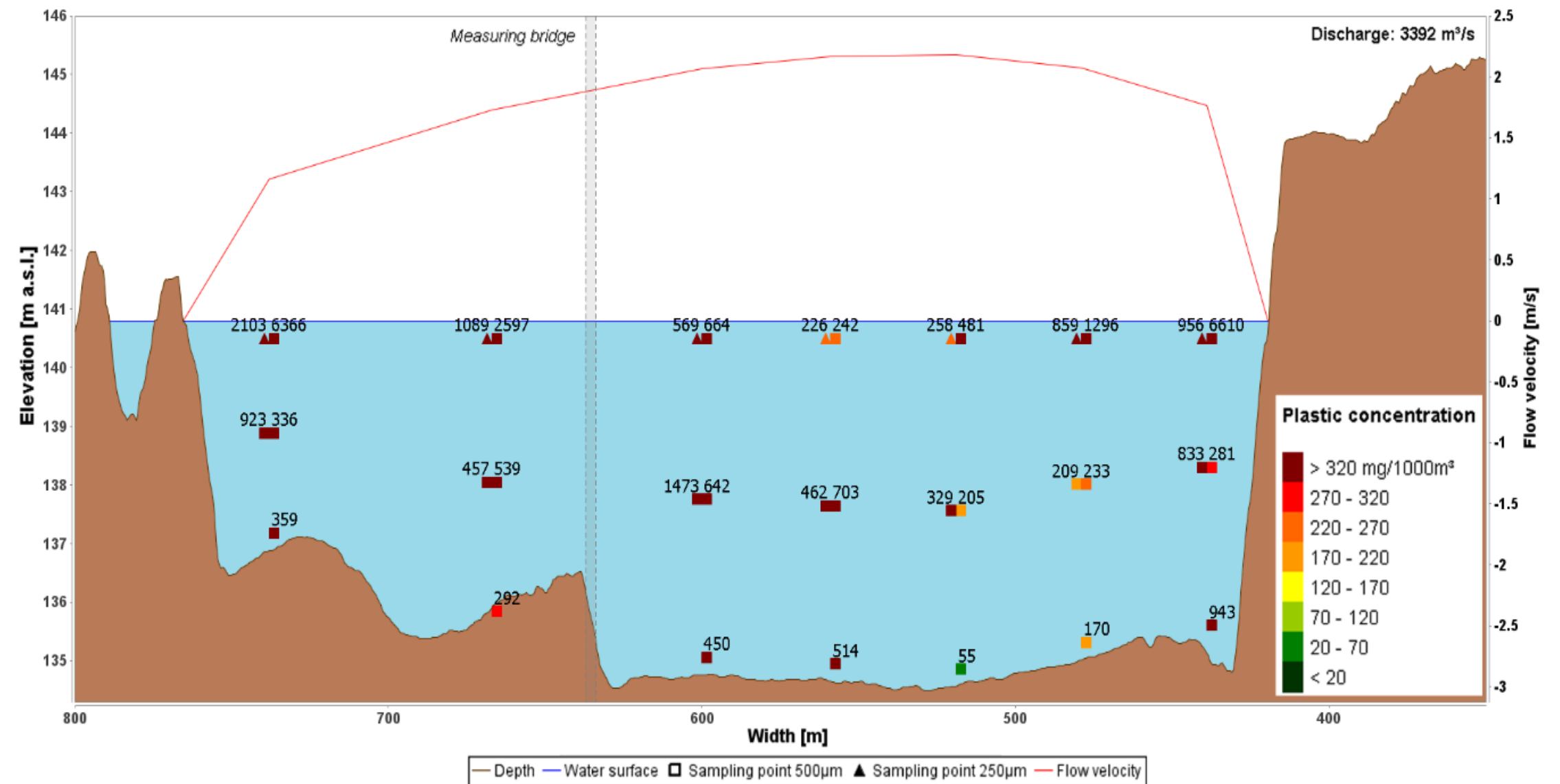
Auswahl von repräsentativen Probenahmestellen in den österreichischen Alpen. Ausgehend vom [Sonnblick-Gletscher](#) werden die Fließwege von Mikroplastik [bis zur Donau](#) evaluiert, einschließlich einer GIS-basierten Beckenanalyse und anschließender Standortauswahl (z.B.: [Rauriser Aache](#), [Salzach](#), [Salzach/Saalach](#), [Inn](#), [Donau Aschach](#), [Donau Hainburg](#)).



AlPlast – Probennahme

- Kunststoffe bestehen aus verschiedenen Polymeren, die schwimmen, schweben oder sinken können (Anderson et al., 2016; Cole et al., 2011)
- Plastikpartikel verändern ihre Größe und Dichte durch Aggregation oder durch das Wachstum von Biofilmen
- **Es wird eine Methodik benötigt, die mehrere Tiefenbereiche abdeckt** (vergleichbar mit der Probenahme von Schwebstoffen)

Erfahrungswerte aus der Donau



Beispiel für eine Vielpunktmessung mittels Netz (Donau, Hainburg)

13.01.2015 bei einem Abfluss von 3,392 m³/s

Plastik-Konzentration [mg/1000m³] wird für jeden Probepunkt angezeigt.

AlPlast – Probennahme

AlPlast: Kombination aus zwei Methoden

Zur Beprobung von Mikroplastik von 5mm bis 50µm

Netz

Große Fraktionen

- Mikroplastik **250µm und 5mm**
- Treten seltener auf (besonders in Ländern mit gutem Abfallmanagement)
- Hoher Durchfluss durch die Netze (hohe Wahrscheinlichkeit, Plastik einzufangen)
- Die **kleinste Fraktion wird nicht erfasst**



Isokinetische Pumpe

Kleine Fraktionen

- Mikroplastik **50µm und 250µm**
- **Nur kleine Probenmengen möglich**
- Keine Möglichkeit, größere Fraktionen repräsentativ zu erfassen
- Kleinste Fraktionen werden beprobt

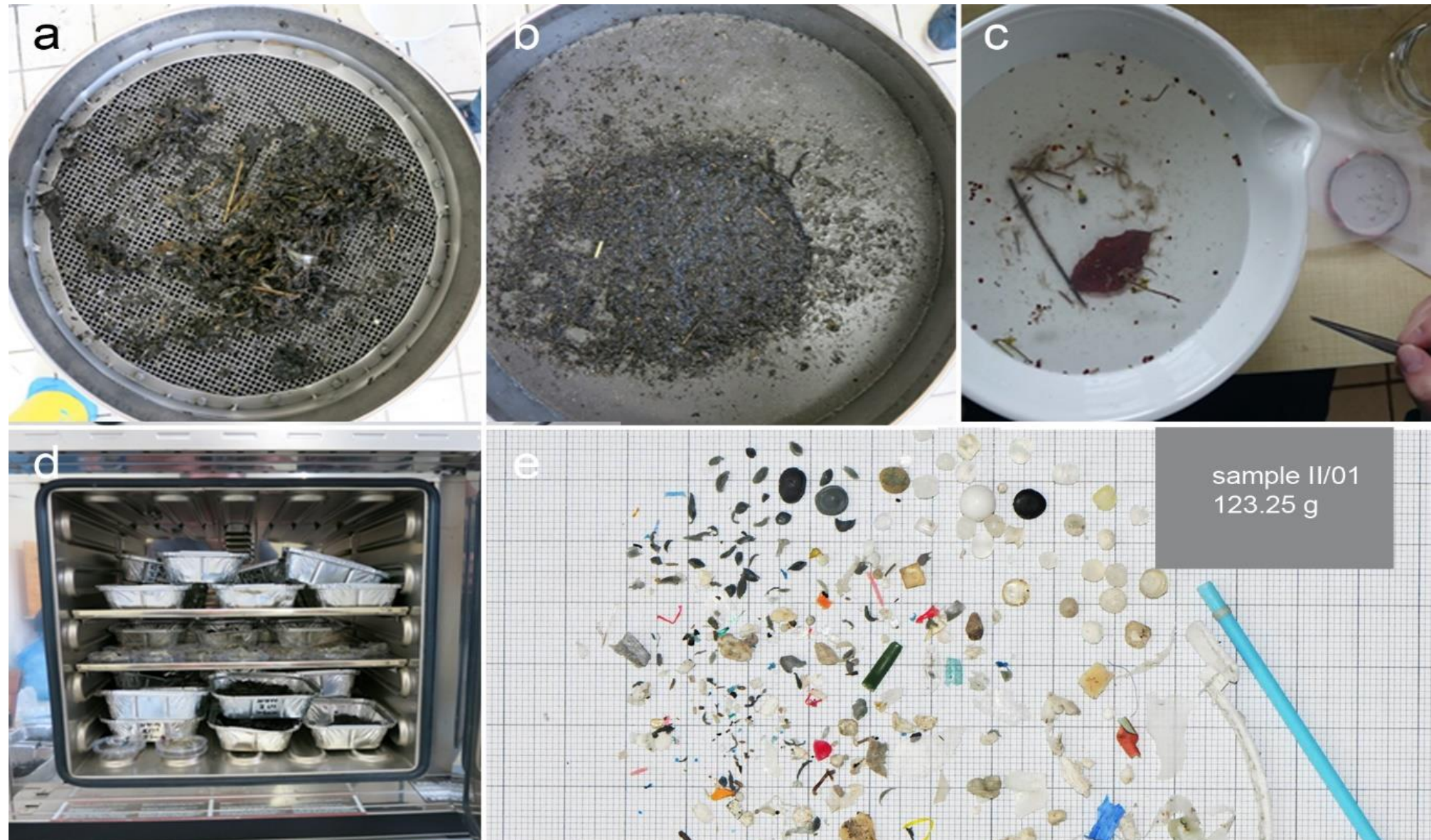


Entnimmt man außerdem eine Pumpprobe muss außerdem darauf geachtet werden, dass die **Entnahme nicht schneller oder langsamer als die Fließgeschwindigkeit** erfolgt => ansonsten werden kleinere Partikel entweder über- oder unterrepräsentiert werden.

AlPlast – Analyse des Mikroplastiks

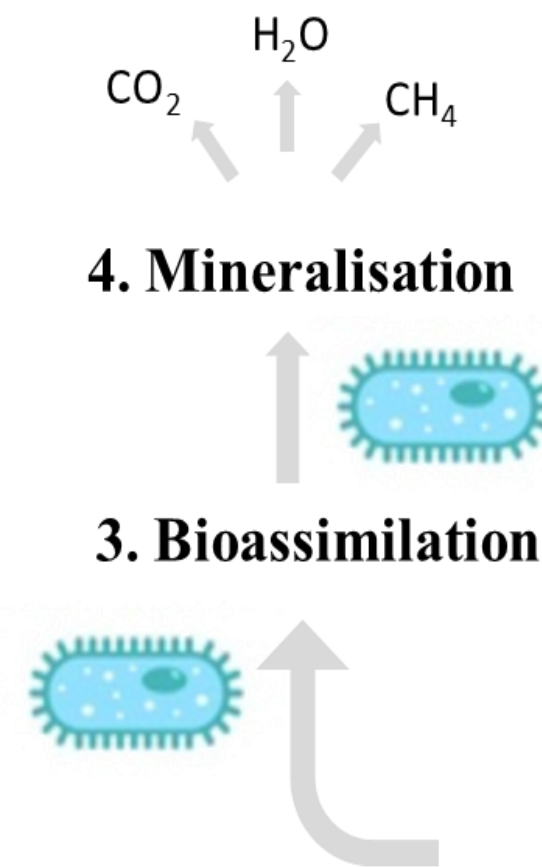
- Probenvorbehandlung
- Thermo-Extraktions-Desorptions-Gaschromatographie-Massenspektrometrie (TEDGC/MS)
- Infrarot-Spektroskopie (FT-IR)

Analyse der Proben

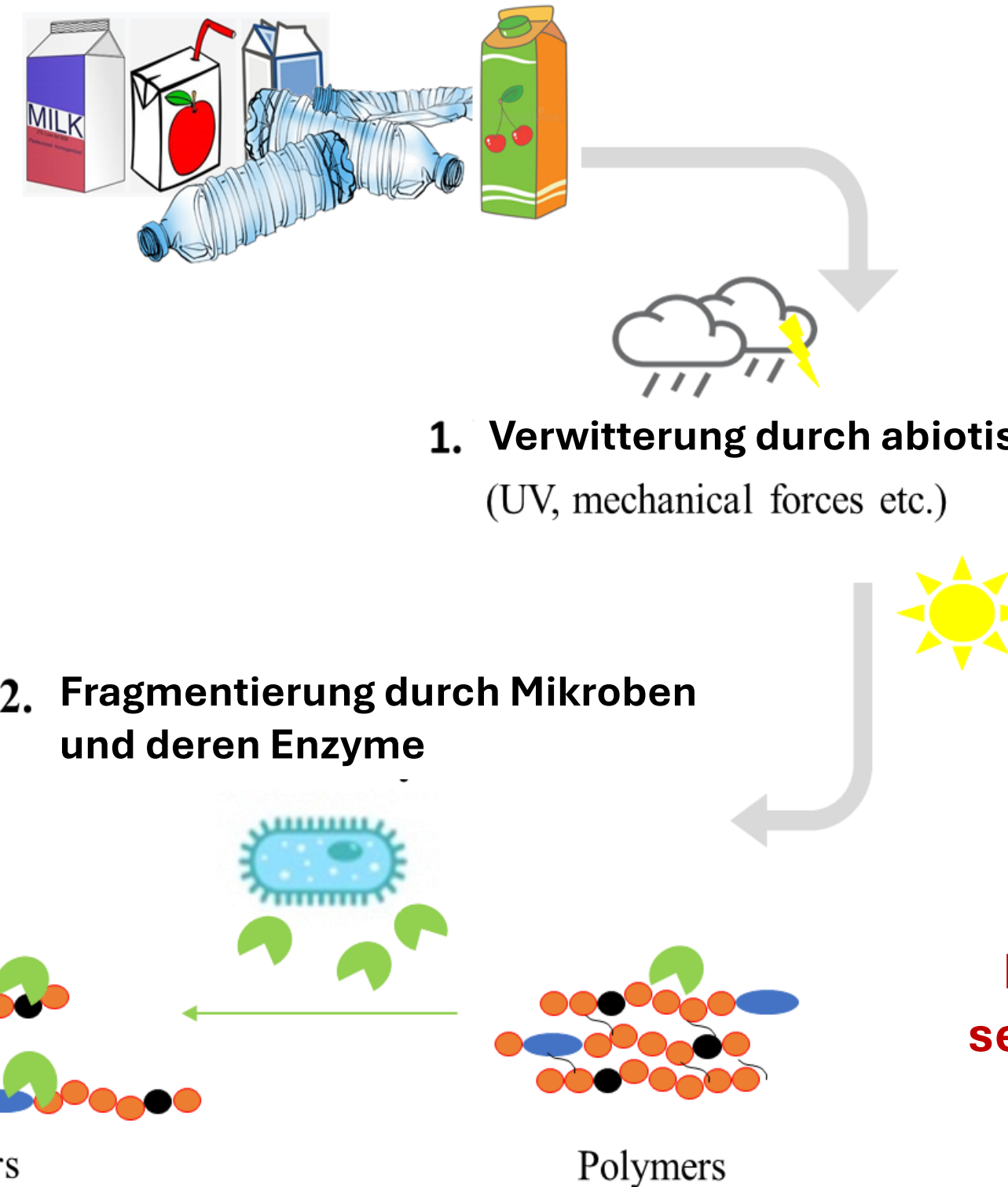


AlPlast - Einführung

Bioabbau durch Mikroben und deren Enzymen



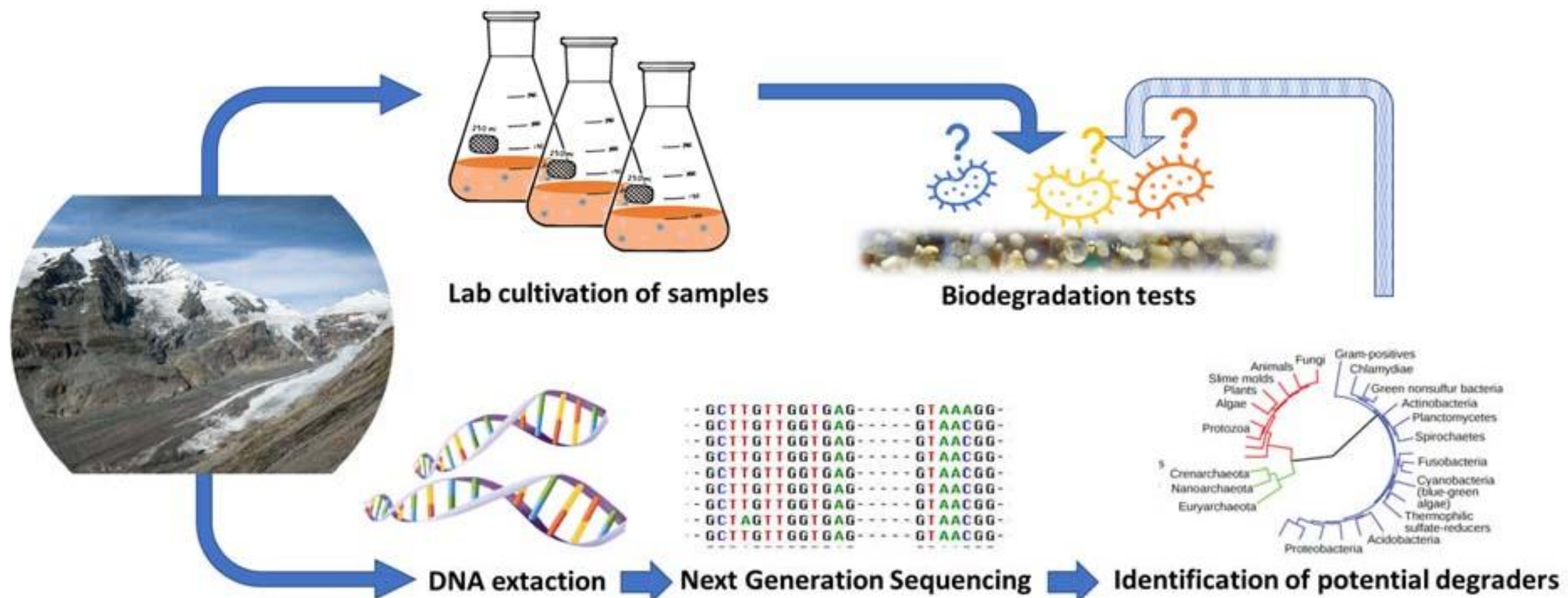
Mikroorganismen bauen Plastik nur dann ab, wenn sie ihn als Nährstoffquelle verwenden



In der Natur ist der Bioabbau von Plastik nur sehr langsam oder gar nicht möglich

AlPlast – Analyse des Mikrobioms

- Bestimmung und Vergleich des **Mikrobioms ausgewählter Proben**: wie verändern unterschiedliche Umweltbedingungen und Mikroplastikbelastungen das Mikrobiom?
- Vorhersage über Verbleib von Mikroplastik in der Umwelt und Empfehlungen hinsichtlich der Verwendung bestimmter Kunststoffzusammensetzungen



AlPlast - Conclusions

- Nur wenn wir die Prozesse gut verstehen, können wir die richtigen Maßnahmen ergreifen und zukünftige Entwicklungen nachhaltig beeinflussen.
- Geräte wurden entwickelt, um den Plastiktransport in verschiedenen Tiefen in großen, mittleren und kleinen natürlichen Gewässern zu messen.
- Eine Kombination aus netzbasierten Geräten und Pumpensystemen ist notwendig, um sowohl größere als auch kleinere Fraktionen von Mikroplastik (MP) zu erfassen.
- Isokinetische Pumpenproben repräsentieren den Transport und sparen gleichzeitig Kosten bei der Analyse!
- Der Plastiktransport an der Donau variiert zwischen 15 und 80 kg pro Tag.
Die jährliche Belastung an Mikroplastik in Hainburg (im Durchschnittsjahr) liegt unter 20 t pro Jahr.
- Mikroorganismen mit dem Potenzial als Plastik-Degraders konnten identifiziert werden

Acknowledgement

Lukas Chalwatzis
Georg Gübitz

Marcel Liedermann
Elisabeth Mayerhofer

Iris Hansche
Wolfgang Schöner

Philipp Hohenblum

