

Mainz, 15. September 2014

Thomas Mani | thomas.mani@stud.unibas.ch

Universität Basel



Erste Untersuchungsergebnisse
aus dem rheinland-pfälzischen Rheinabschnitt

MIKROPLASTIK IM RHEIN?

Inhalt

1. Ausgangslage
2. Meine Masterarbeit «Mikroplastik im Rhein» – das Gesamtprojekt
3. Erhebungsmethode
4. Analysemethode
5. Resultate
6. Diskussion

VORLÄUFIG!

VORLÄUFIG!

Ausgangslage I



(Planet-wissen.de, 2014)

Ausgangslage II



Ausgangslage III

Plastics production in Mtonne:

1950	1976	1989	2002	2009	2010
1.7	47	99	204	250	265
0.35	19.8	27.4	56.1	55	57

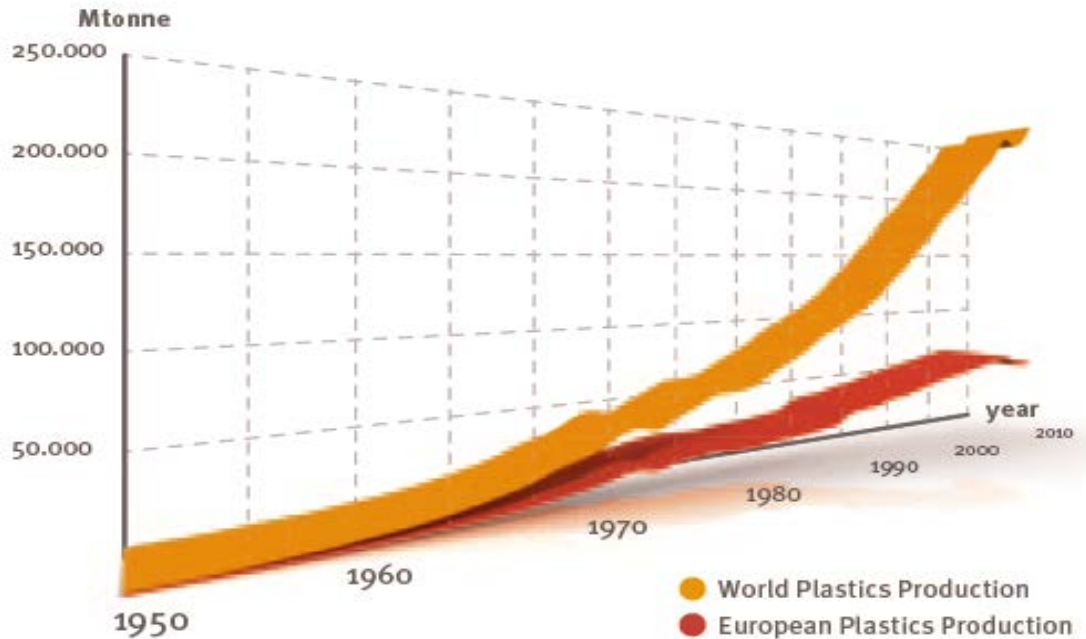


Figure 2: World Plastics Production 1950-2010

Source: PlasticsEurope Market Research Group (PEMRG)

(PlasticsEurope, 2012)

Europe (WE + CE) 21.5%,
57 Mtonne⁽¹⁾

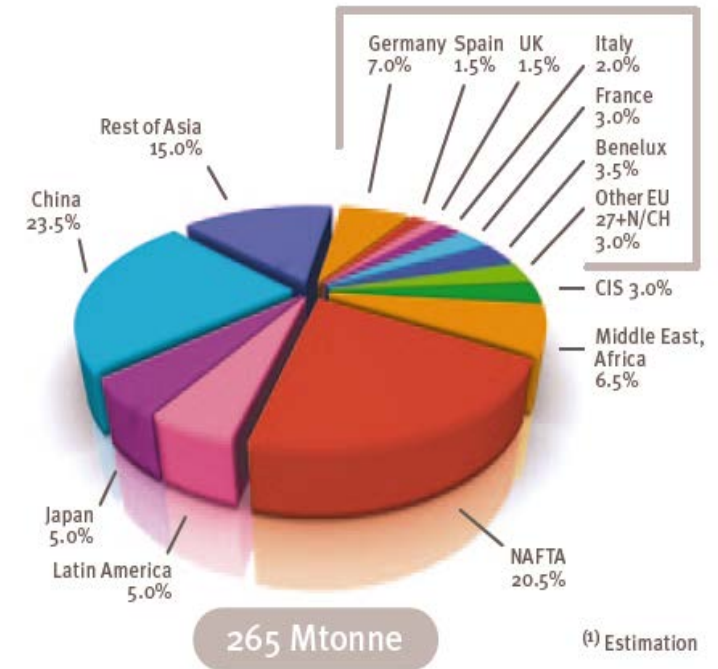
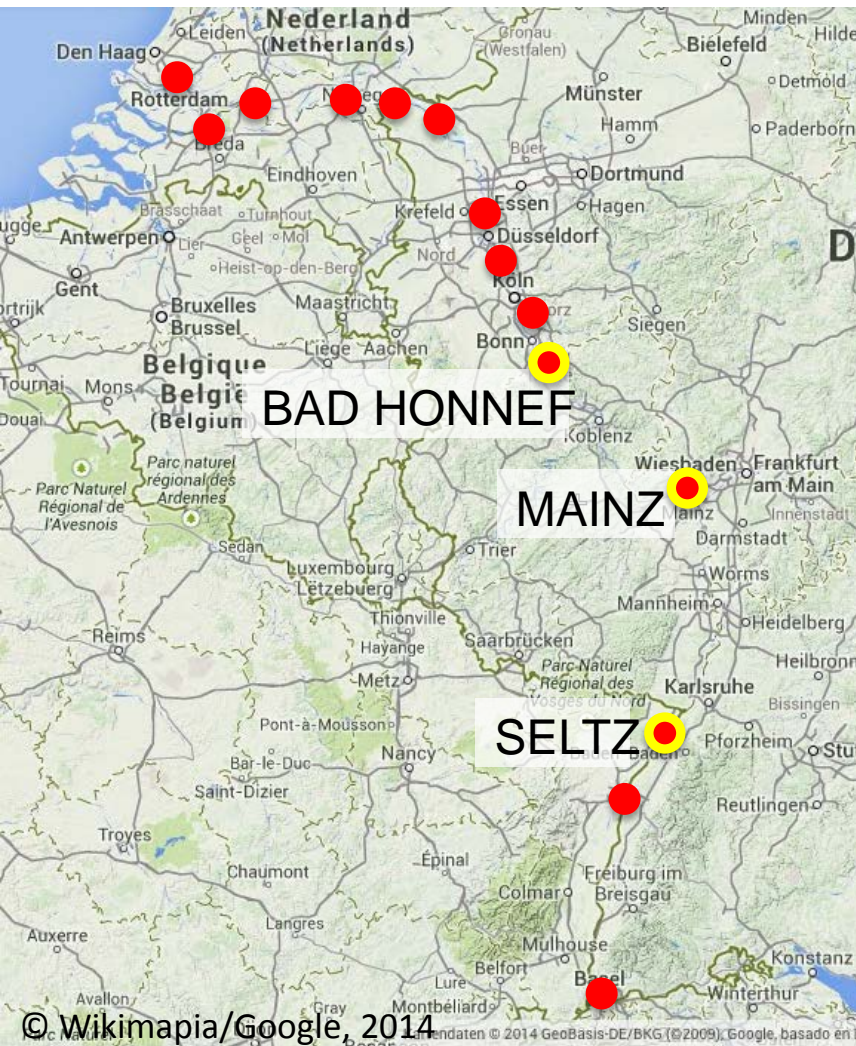


Figure 3: World Plastics Production 2010

Source: PlasticsEurope Market Research Group (PEMRG)

Masterarbeit «Mikroplastik im Rhein»

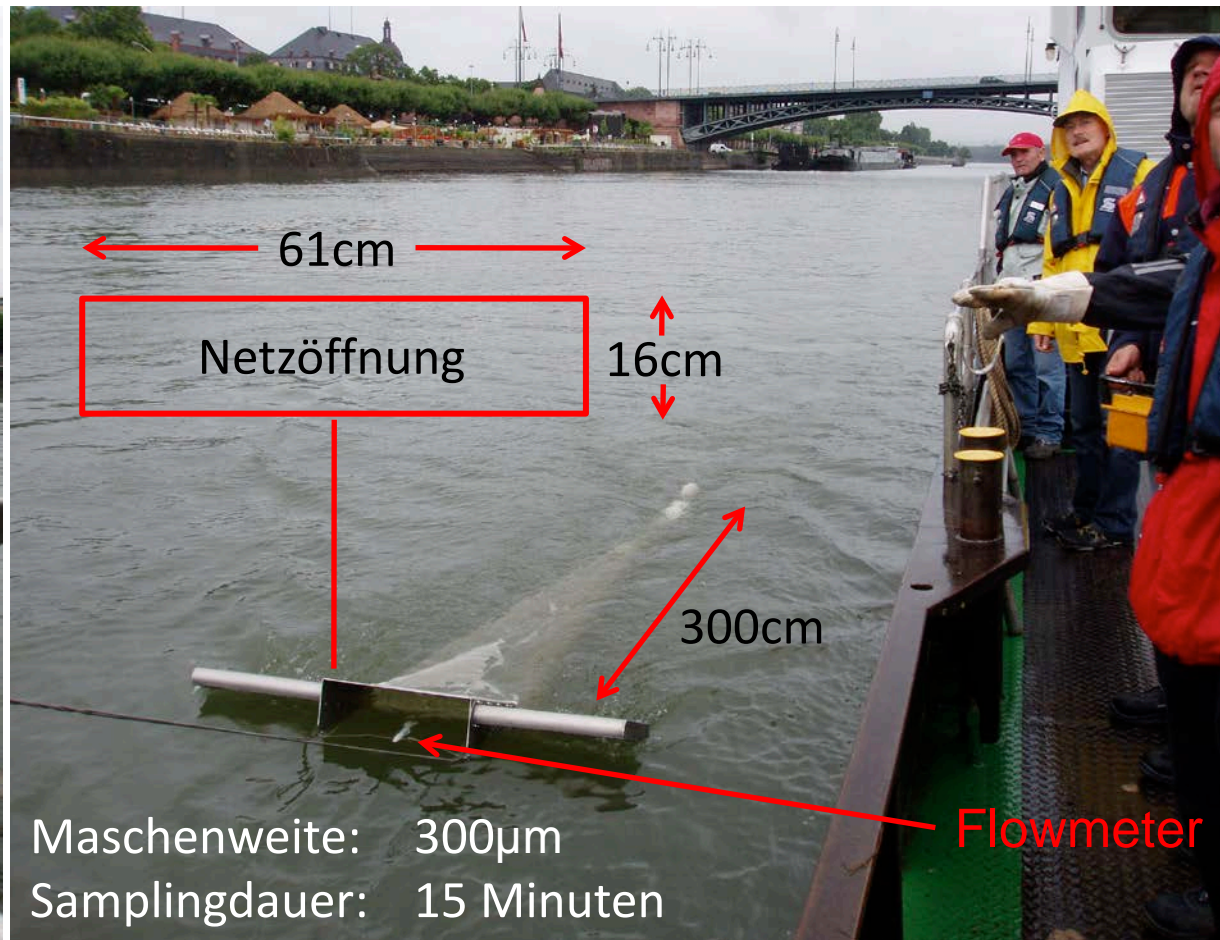


- Basel – Rotterdam
- 14 Entnahmeorte am Rhein
- Ø 3 Stichproben pro Ort
- 43 Stichproben gesamthaft
- Relevant für Rheinland-Pfalz:
 - Seltz / Rastatt
 - Mainz
 - Bad-Honnef

Annahmen

- Es gibt Mikroplastik im Rhein
- Nimmt flussabwärts zu
- Nimmt um Siedlungsgebiete zu

Erhebungsmethode I



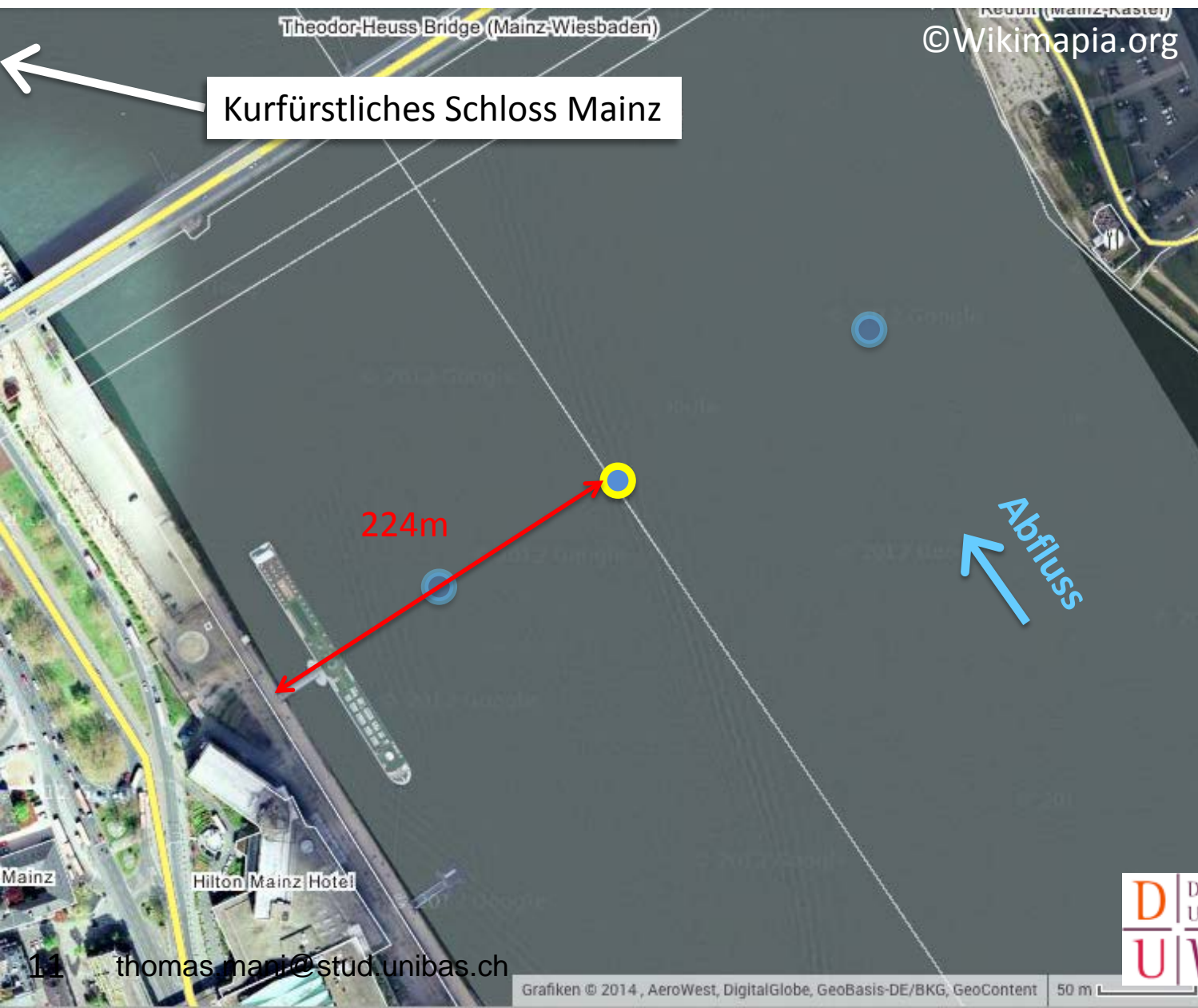
Erhebungsmethode II



Seltz / Rastatt



Mainz



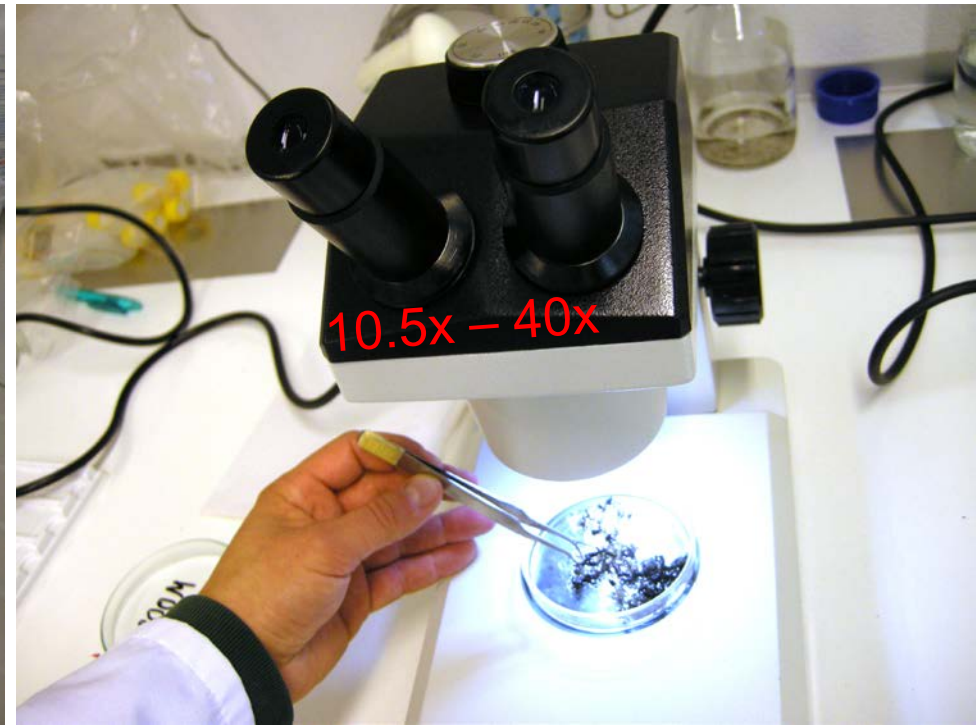
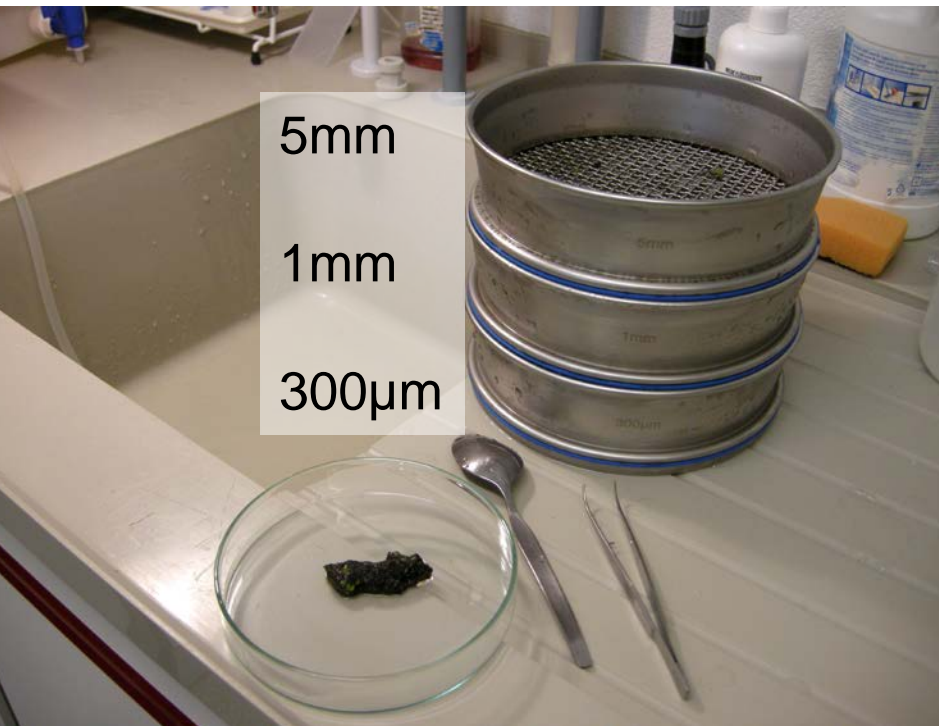
Bad Honnef



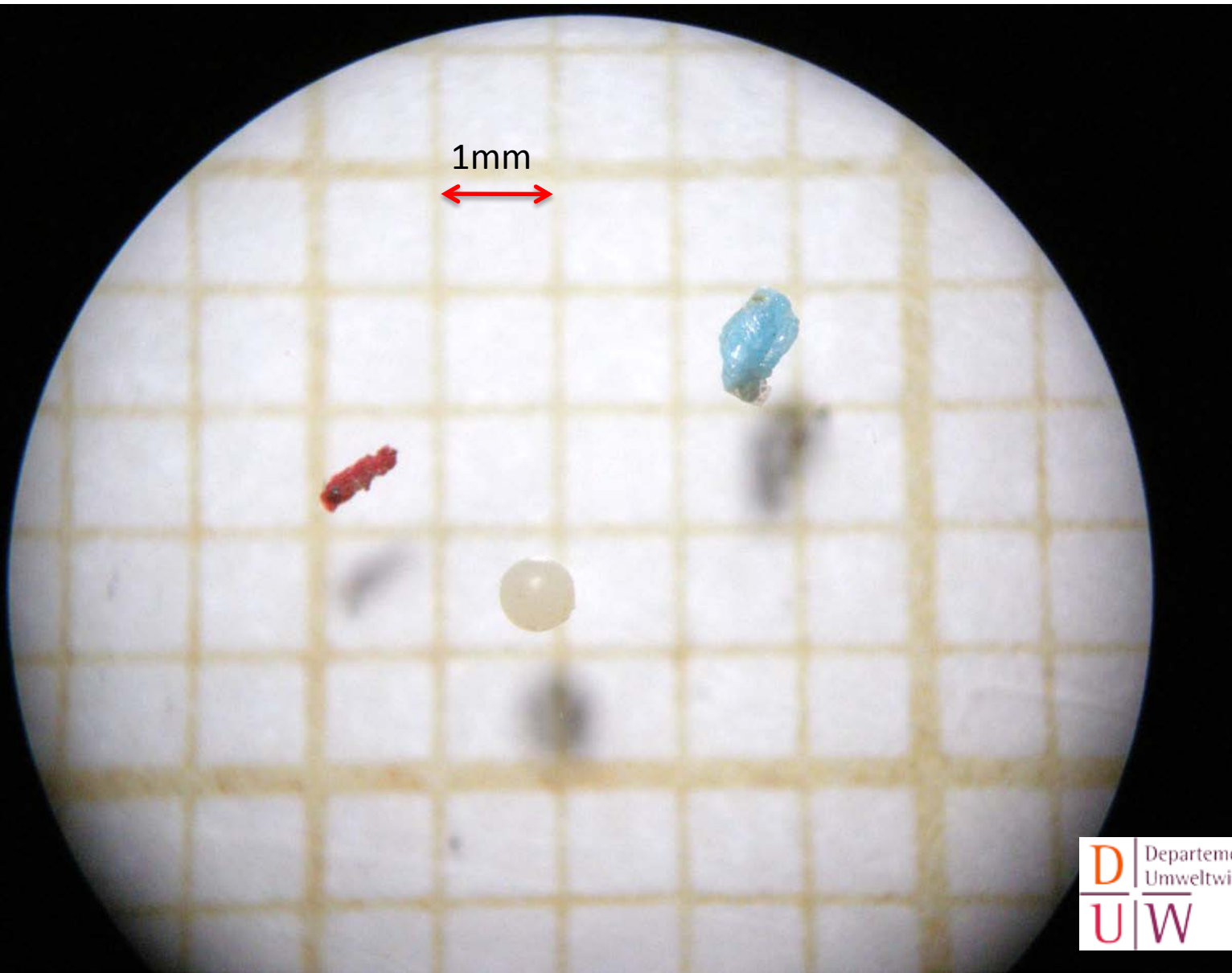
Wassermenge Aufnahmestandorte

Datum	Ort	Position im Fluss	Flussbreite (m)	Gefiltertes Wasser (m ²)	Gefiltertes Wasser (m ³)
08.07.14	Seltz	Links	243	531.25	85.00
08.07.14	Seltz	Links	243	500.87	80.14
08.07.14	Seltz	Links	243	533.45	85.35
09.07.14	Mainz	Links	454	577.73	92.44
09.07.14	Mainz	Mitte	454	552.66	88.43
09.07.14	Mainz	Rechts	454	529.97	84.79
16.07.14	Bad Honnef	Links	321	992.78	158.84
16.07.14	Bad Honnef	Rechts	321	1016.38	162.62
16.07.14	Bad Honnef	Mitte	321	1033.58	165.37

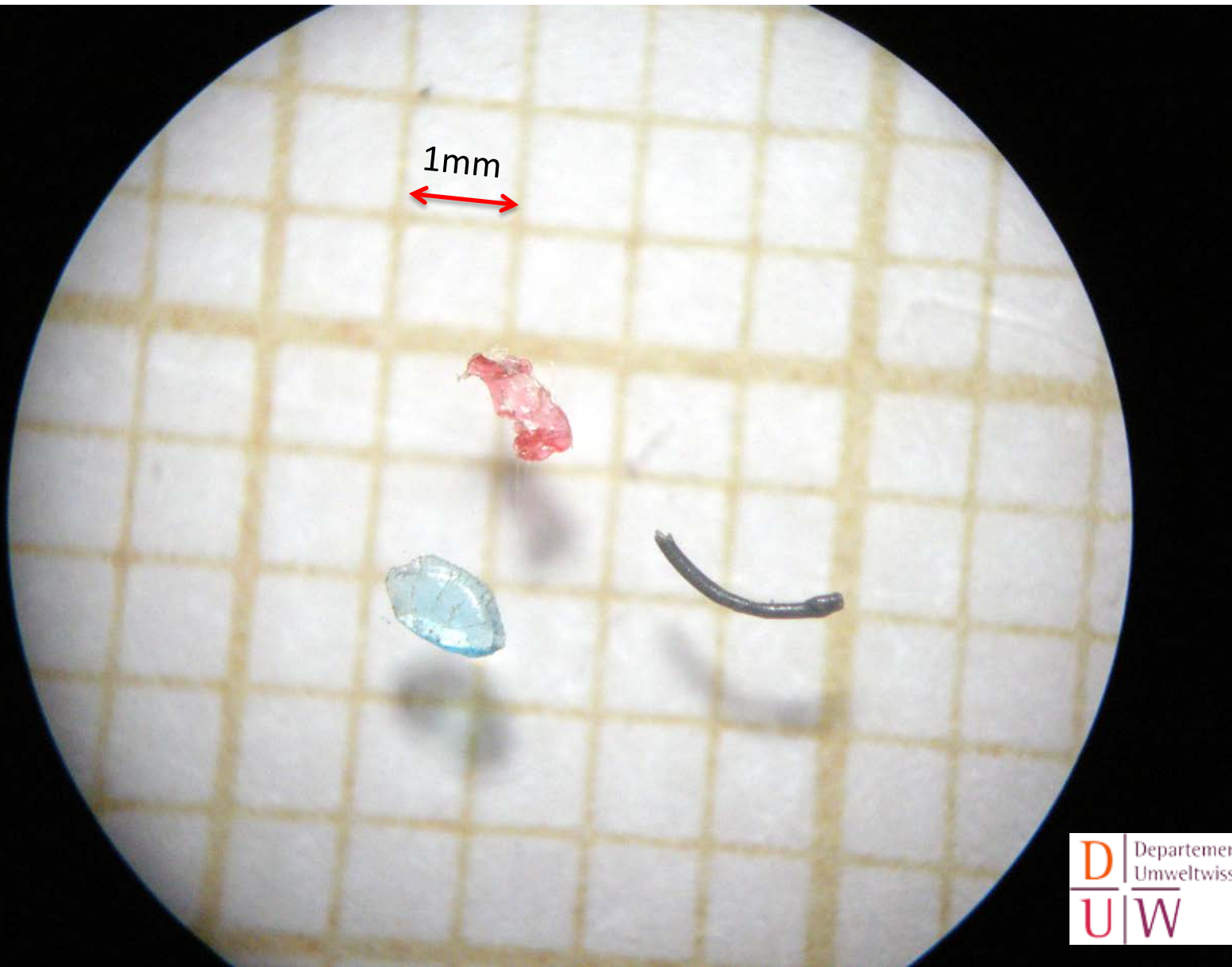
Analysemethode



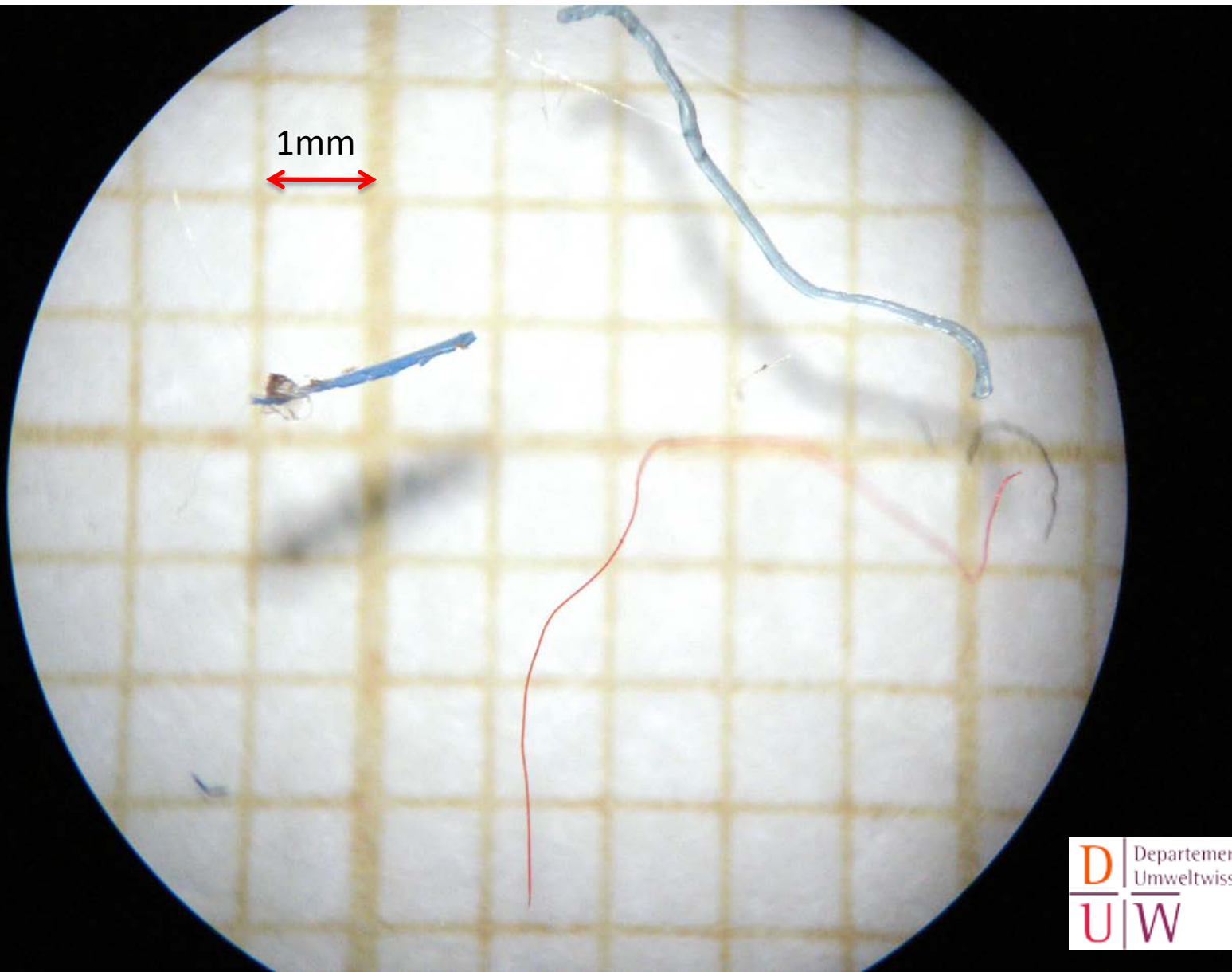
Ein Blick durch das Binokular I (Seltz / Rastatt)



Ein Blick durch das Binokular II (Mainz)



Ein Blick durch das Binokular III (Bad Honnef)



Von blosssem Auge ersichtlich ...



Resultate (Qualitativ)

VORLÄUFIG!



Pellets (primär)

Fragmente (sekundär)



Fasern (sekundär)

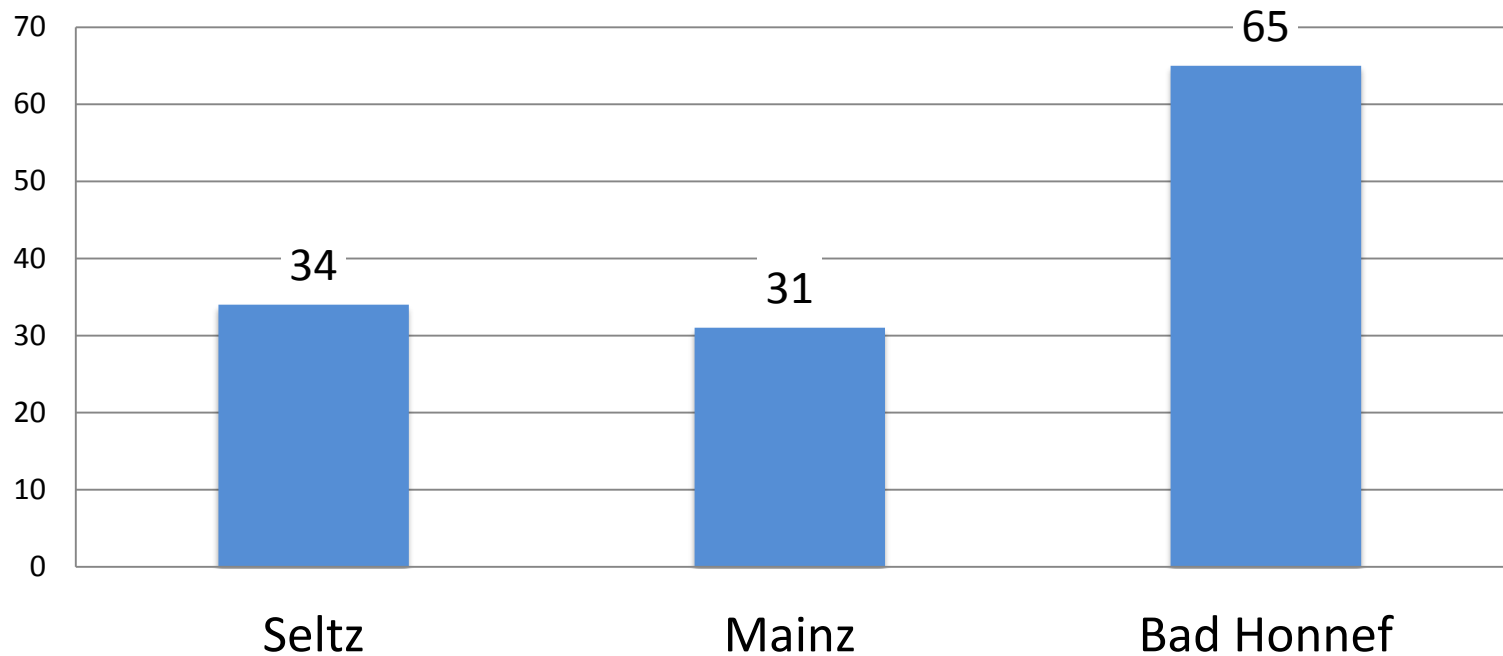
Flocken (primär)



Resultate (Absolut)

VORLÄUFIG!

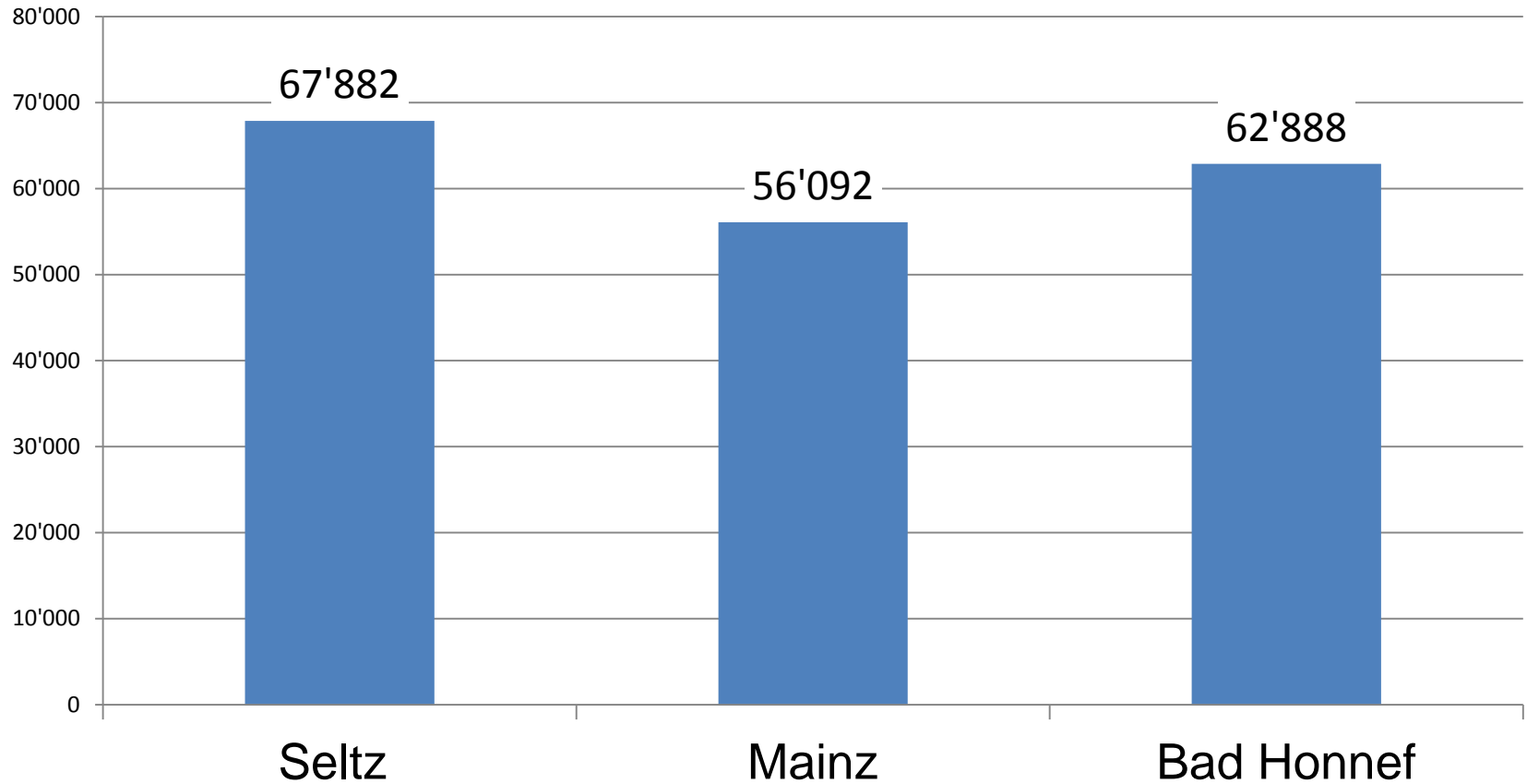
Anzahl potentieller Plastikpartikel / Stichprobe



Resultate (Relativ)

VORLÄUFIG!

Anzahl pot. Plastikpartikel / km²



Resultate (Vergleich)

VORLÄUFIG!

Gewässer	Plastikpartikel / km ²	Plastikpartikel / 1'000m ³
Rhein (Rheinland-Pfalz) (Mani, 2014, vorläufig)	Ø 62'287	Ø 387
Donau (Lechner et al., 2014)	k.A.	Ø 937 (2010) Ø 55.1 (2012)
Genfersee (Faure et al., 2012)	48'146	k.A.

Pro Tag (24h) in Mainz

VORLÄUFIG!

- 2.2 Millionen potentieller Plastikpartikel
- 1.7 Kg potentieller Plastikpartikel¹
(... an der Wasseroberfläche!)

¹(bei \varnothing 0.75mg / Teilchen)

Fazit

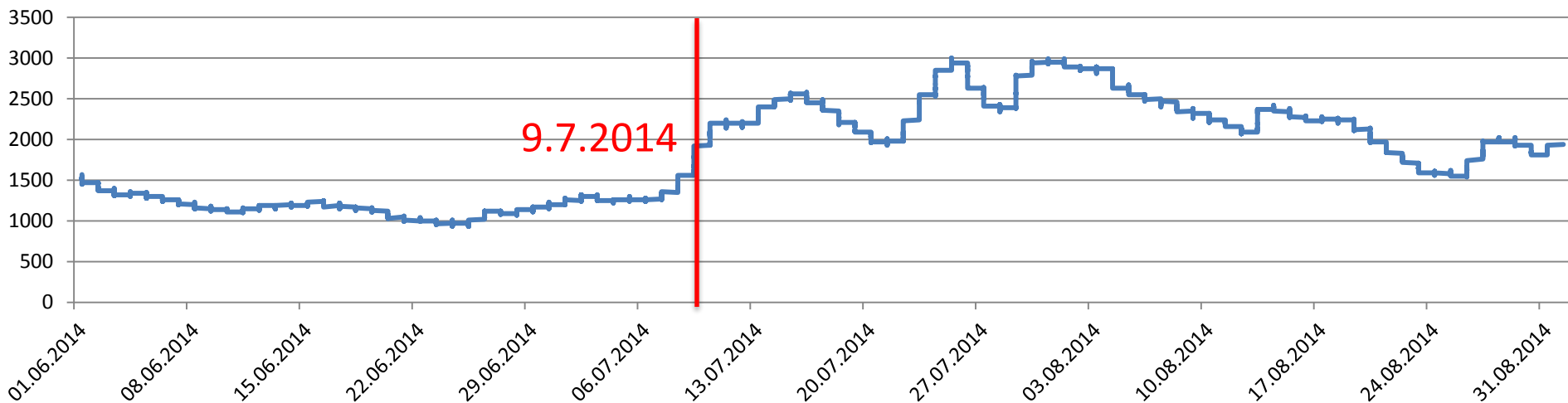
VORLÄUFIG!

- Es gibt Mikroplastik im Rhein
- Gleichmässige Verteilung in den 3 Proben
- Es folgen 40 Auswertungen ...und 40 weitere Resultate

Diskussion

- Stichprobennahme \neq Monitoringfunktion

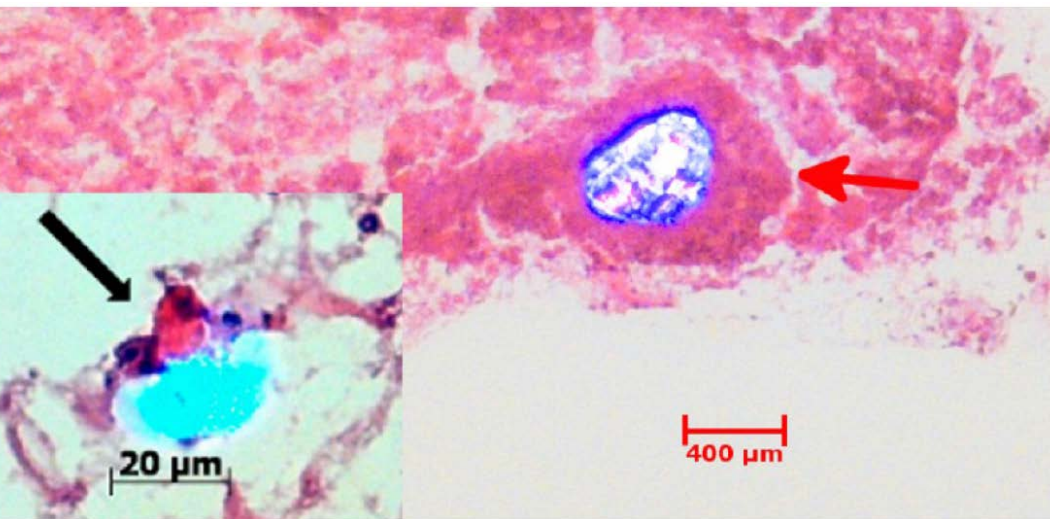
Abfluss Mainz [m³/s]



Quelle: Wasser- und Schifffahrtsamt Bingen

Was bedeutet das für den Rhein?

Mikroplastik (HDPE)
im Gewebe einer Miesmuschel



(Von Moos et al., 2012)

Möwenkot Genfersee
mit Polystyren



(Faure et al., 2012)

Offene Fragen

- Effektive Verteilung nach 3 von 43 Stichproben noch offen?
- Herkunft?
- Umweltabfälle?
- Primärteilchen?
- Material?
- Vermeidungsstrategien?
- Abbaumechanismen?
- Plastik als Mikrobiom – Beschwerung?
- Rolle der Kläranlagen?
- Wieviel zeigen Oberflächenproben?

Plastikklassen (inkl. spez. Gewicht)

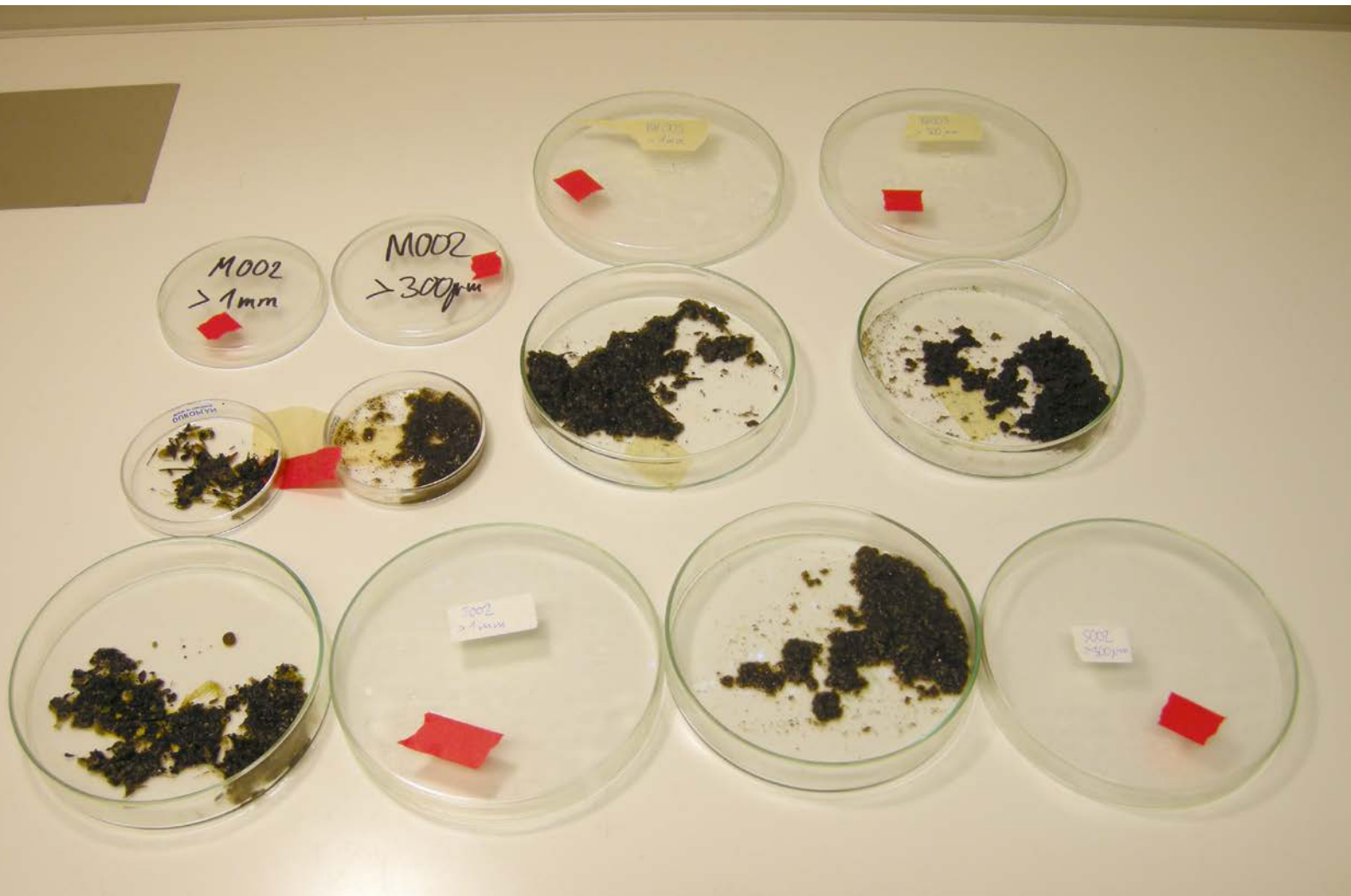
Classes of plastics that are commonly encountered in the marine environment.

Plastic Class		Specific Gravity	Percentage production [#]	Products and typical origin
Low-density polyethylene	LDPE LLDPE	0.91–0.93	21%	} = 62% Plastic bags, six-pack rings, bottles, netting, drinking straws
High-density polyethylene	HDPE	0.94	17%	
Polypropylene	PP	0.85–0.83	24%	
Polystyrene	PS	1.05	6%	Plastic utensils, food containers
Foamed Polystyrene				Floats, bait boxes, foam cups
Nylon	PA		<3%	Netting and traps
Thermoplastic Polyester	PET	1.37	7%	Plastic beverage bottles
Poly(vinyl chloride)	PVC	1.38	19%	Plastic film, bottles, cups
Cellulose Acetate	CA			Cigarette filters

[#] Fraction of the global plastics production in 2007 after (Brien, 2007).

(In: Andrady, 2011)

„Herausforderung ...“



Ausblick

- Noch 40 Stichproben auszuwerten...
...unter gründlicherem Vorgehen.
- Ziel: Auswertung nach dem „State of the Art“!
- Enzymverdau organisches Material
- Identifikation gefundener Teile mittels Spektroskopie
- FTIR, Raman?...
- **AUFRUF: PartnerIn gesucht für spektroskopische Auswertung meiner Funde!**

Verwendete Quellen

- Andrady, Anthony L. “Microplastics in the Marine Environment.” *Marine pollution bulletin* 62.8 (2011): 1596–605. Web. 19 Mar. 2014.
- Faure, F., Corbaz, M., Baecher, H., & Alencastro, L. de. (2012). Pollution due to plastics and microplastics in Lake Geneva and in the Mediterranean Sea. *Arch. Sci.* Retrieved from <http://infoscience.epfl.ch/record/186320>
- Lechner, A., Keckeis, H., Schludermann, E., Loisl, F., Humphries, P., Glas, M., ... Habersack, H. (2014). The Danube so colourful: A potpourri of plastic litter outnumbers fish larvae in Europe’s second largest river.
- Moos, N. von. (2012). Uptake and effects of microplastics on cells and tissue of the blue mussel *Mytilus edulis* L. after an experimental exposure. *Environmental Science & ...* Retrieved from <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es302332w>
- 5gyres.org, 2014
- Google, 2014
- Planet-wissen.de, 2014
- PlasticsEurope, 2012
- Wasser- und Schifffahrtsamt Bingen, 2014
- Wikimapia, 2014

Danke!

- Dr. Peter Diehl für die Einladung und die Fotos
 - Forschungsgruppe Prof. Dr. Patricia Holm, Universität Basel
 - ETH Lausanne (EPFL)
- Emilia-Guggenheim-Schnurr Stiftung, Basel
 - Conseil Général du Bas-Rhin
 - Wasser- und Schifffahrtsamt Bingen
 - Wasser- und Schifffahrtsamt Köln
 - Benjamin Beerli und Pascal Blarer

thomas.mani@stud.unibas.ch

www.mgu.unibas.ch