



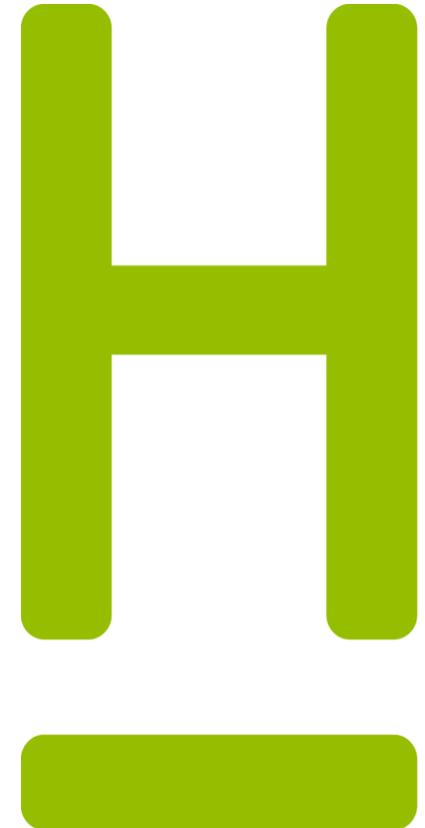
# Ein Meer aus Plastik

## Die „Marine litter“-Problematik und Ansätze zu deren Lösung

Florian Konrad

17.02.2022

aus der IfBB-Webinarreihe: „Biowerkstoffe im Fokus!“  
unter der Leitung von  
Prof. Dr.-Ing. Andrea Siebert-Raths  
Moderation: Dr. Lisa Mundzeck



# Ablauf



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe

- Dauer ca. 30-40 Minuten
- Webinar wird aufgezeichnet
- Fragen während des Vortrags: bitte das Modul „Chat“ nutzen
- Fragen werden gern am Ende des Vortrags beantwortet

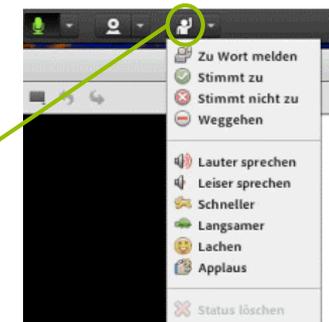
1. Zum Sprechen  
Mikrofon  
aktivieren.  
(ggf. seitens Moderation  
abgeschaltet.)



2. Für Video  
Webcam  
aktivieren.  
(ggf. seitens Moderation  
abgeschaltet.)



3. Wort- und  
Rückmeldungen  
für Referenten  
mittels  
Feedbackwerk-  
zeugen



# Inhalt



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe

**Was ist Marine litter?**

**Woraus besteht Marine litter?**

**Wieviel Kunststoff landet in unseren Meeren?**

**Wo sammelt sich Marine litter?**

**Microplastics**

**Lösungsansätze**



# Was ist Marine litter?

Definition laut UNEP - *"any persistent, manufactured or processed solid material discarded, disposed of or abandoned in the marine and coastal environment"*

Definition laut UNEP - *"jedes beständige, hergestellte oder verarbeitete solide Material, welches an Küsten und im Meer verworfen, entsorgt oder zurückgelassen wurde"*

**Nicht abbaubares Treibgut menschlichen Ursprungs!**

# Woraus besteht Marine litter?



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe



Quelle: uschi dreiucker\_pixelio.de



Quelle: H. Hach auf Pixabay



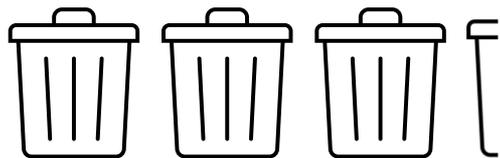
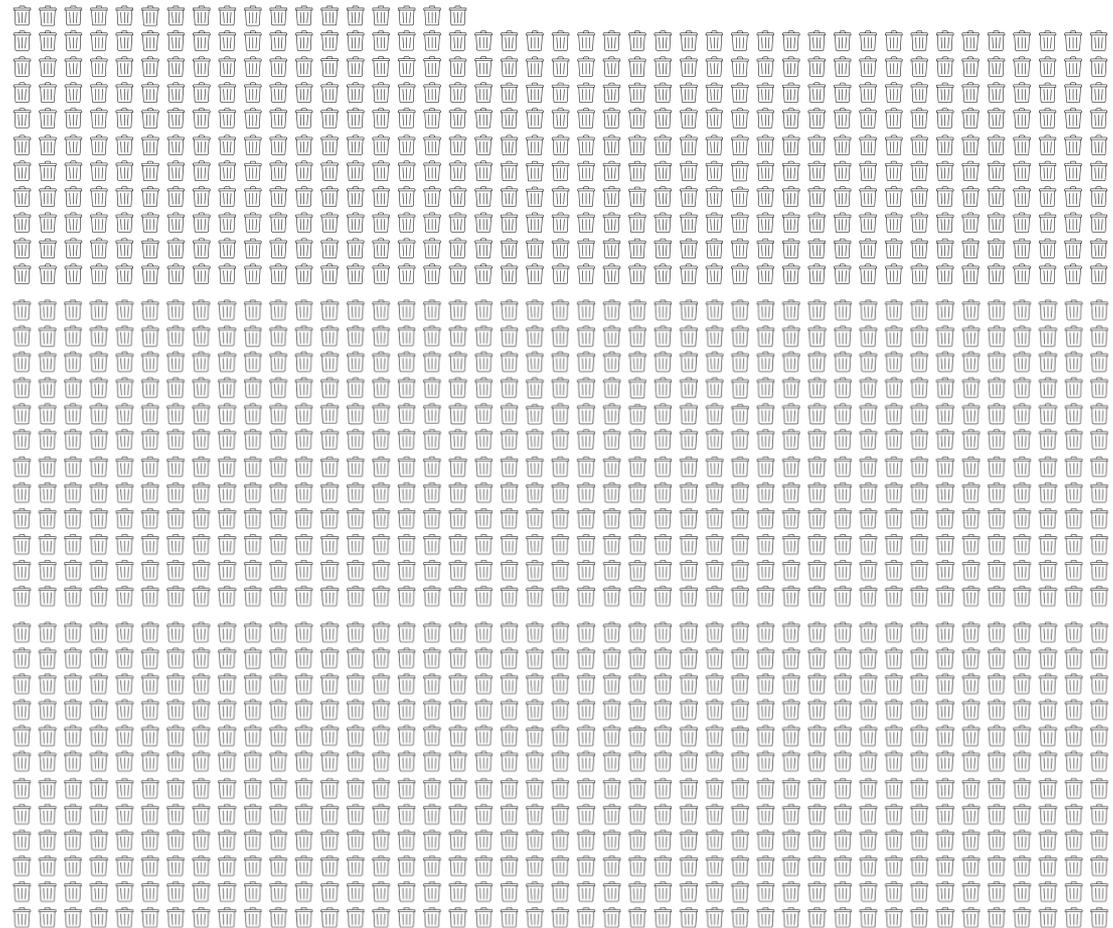
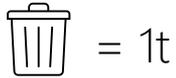
Quelle: Sergei Tokmakov Terms.Law auf pixabay

# Wieviel Kunststoff landet in unseren Meeren?



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe



Kunststoff-Verpackungsmüll eines Deutschen im Laufe von 80 Jahren

Plastikmüll, der **stündlich** im Meer landet

Quelle: IfBB

# Wo sammelt sich Marine litter?



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe

- Meeresgrund
- Küsten und Strände
- Fünf große Meeresströmungen:
  1. Nordpazifik
  2. Südindischer Ozean
  3. Südpazifik
  4. Südatlantik
  5. Nordatlantik

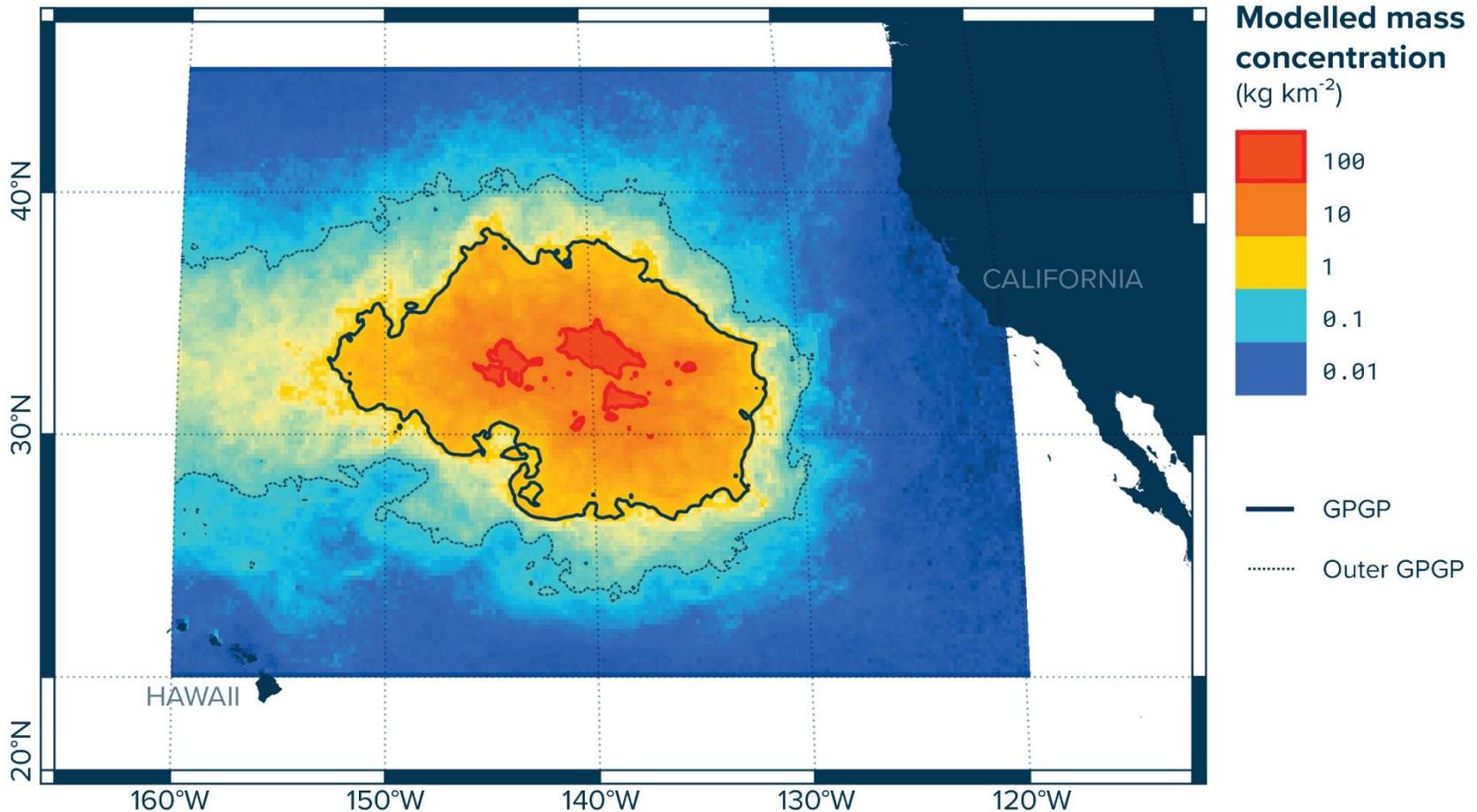


# The Great Pacific Garbage Patch



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe



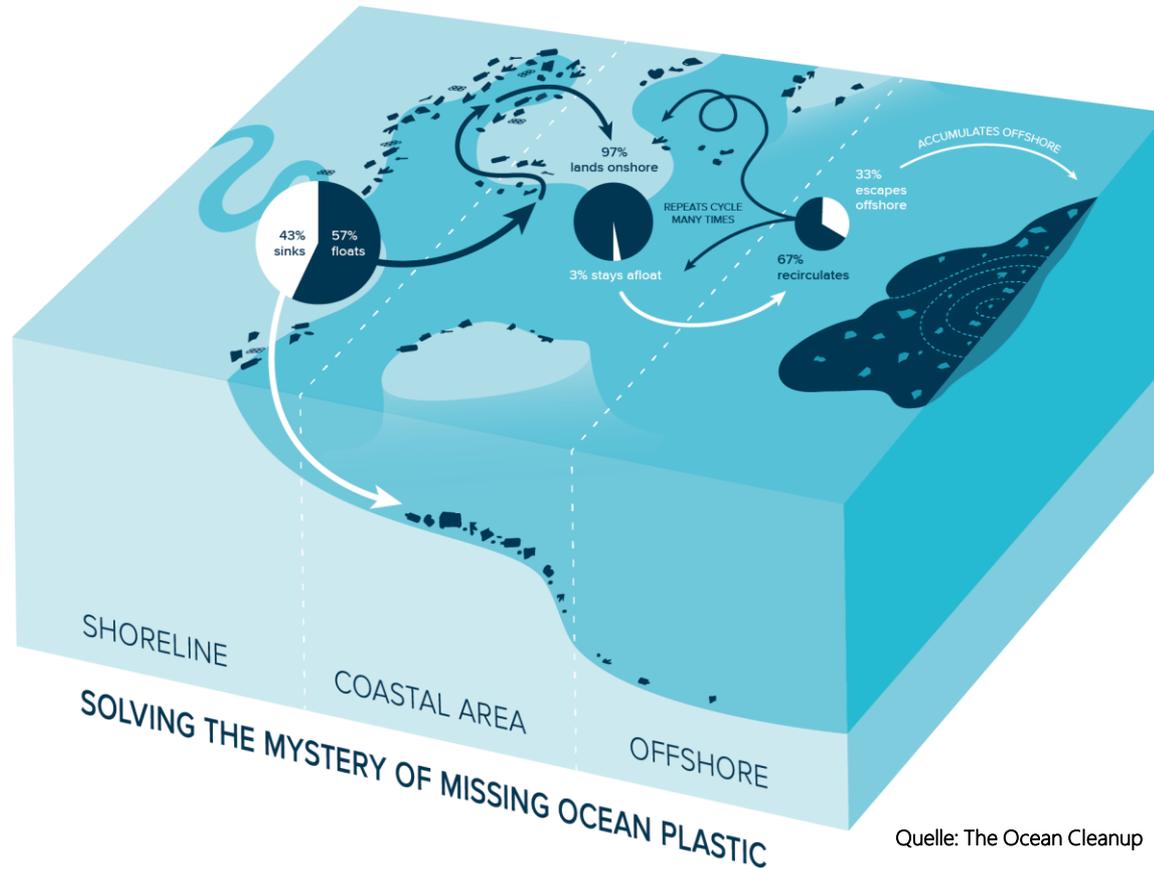
Quelle: The Ocean Cleanup

# Microplastics



IfBB

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe



Quelle: The Ocean Cleanup

# Microplastics



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe

**„Wir wissen nicht, wo 99% unseres Plastikmülls in den Meeren gerade sind.“ – Melanie Bergmann, Tiefseeökologin am Alfred Wegener Institut**

# Lösungsansätze

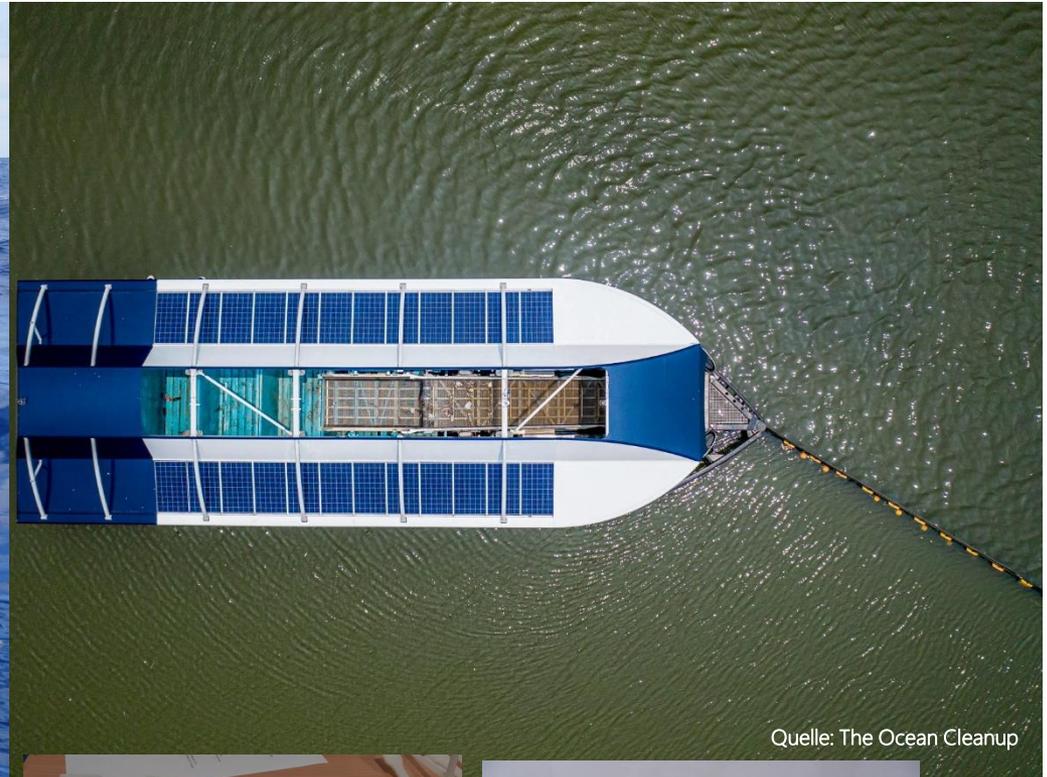


**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe



Quelle: The Ocean Cleanup



Quelle: The Ocean Cleanup



Quelle: IfBB



Quelle: IfBB

# Sammeln

**Teuer und ineffizient**

**„The Ocean Cleanup“-Prognose: 35.000  
Tonnen in 5 Jahren**

**Sammelkapazitäten <1% des Eintrags im  
selben Zeitraum**

**Hauptsächlich Makroplastik**

**Aufmerksamkeit erregen & Bewusstsein  
schaffen**



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe



Quelle: The Ocean Cleanup

# Abfangen



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe



Quelle: The Ocean Cleanup

**Infrastruktur für Nach-  
behandlung notwendig**

**80 % des Kunststoffs  
stammt aus 1000 Flüssen**

**„The Ocean Cleanups –  
The Interceptor“**

**Sammelt vollautonom  
bis zu 50 t Kunststoff-  
müll am Tag aus Flüssen**

**Ziel: 1000 Flüsse in 5  
Jahren, aktuell 10**

# Biologische Abbaubarkeit



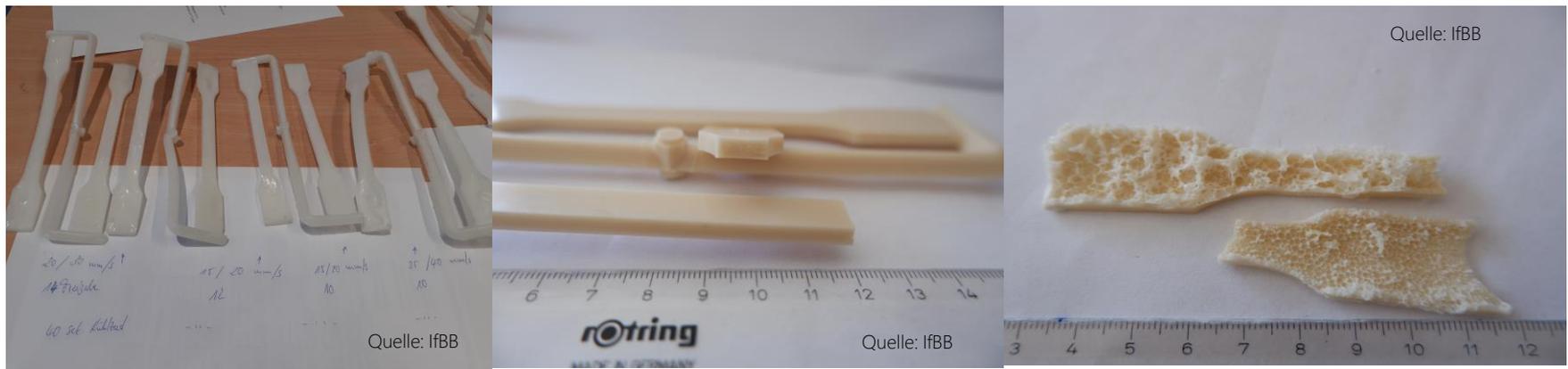
**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe

**Verhindert die Bildung von Mikroplastik**

**Löst die Problematik der Persistenz und der damit verbundenen  
Akkumulation**

**Kann unabhängig von Infrastruktur umgesetzt werden**



MabiKu



**IfBB**

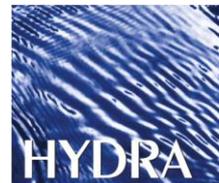
Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe

## Marin bioabbaubare & biobasierte Kunststoffe



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe



**Marine  
Sciences**



# Ziele des Projekts



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe

- 1. Identifikation geeigneter Produkte und Produktkategorien**
- 2. Identifikation von Polymeren, Entwicklung von Polymerblends & Verarbeitungsmethodiken**
- 3. Überprüfung der Abbaubarkeit unter kontrollierten Bedingungen und im Meer**

# Identifikation geeigneter Produkte und Produktkategorien



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe



Quelle: Sabrina St. auf pixabay



Quelle: Harald Stränz auf pixabay



Quelle: perlentaucher auf pixabay

# Identifikation von Polymeren, Entwicklung von Polymerblends & Verarbeitungsmethodiken



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe

## 3 Hauptpolymere

- PHB, PCL & PBSeT

## 4 Polymer-Blends

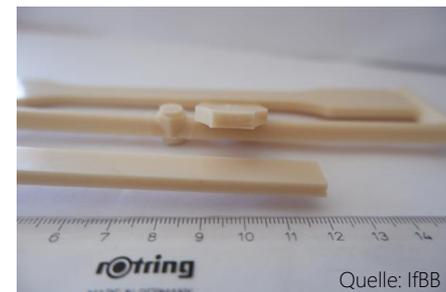
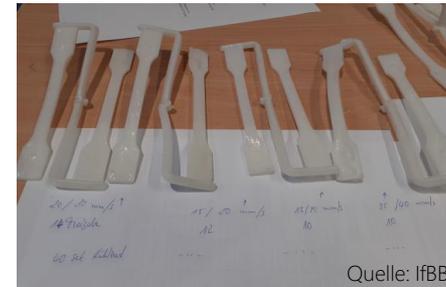
- PHB-PCL, PHB-PCL-HX, PHB-PBSeT, PHB-PBSeT Hx

## Zusätzlich Faserproben

- PCL, PBS, PLA, Viskose, PVA und Polyamide

## 7 Prüfmaterialien + Negativkontrolle + Positivkontrolle

## 5 Fasern + Negativkontrolle + Positivkontrolle



# Überprüfung der Abbaubarkeit unter kontrollierten Bedingungen und im Meer



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe

## Drei Versuchsreihen

### Im Labor

- BSB Messungen
- Offene Aquarien Versuche

### Feldversuche

- Ausbringung in der Kieler Bucht

# BSB-Messungen



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe

**BSB = Biologischer oder Biochemischer Sauerstoffbedarf**

**Sauerstoffbedarf von Mikroorganismen zum Abbau  
eines Materials**

**Messung in mg/l Probenvolumen**

**Ermöglicht Berechnung des Abbaugrades**

**ca. 100 Flaschen, je 5 „identisch“**



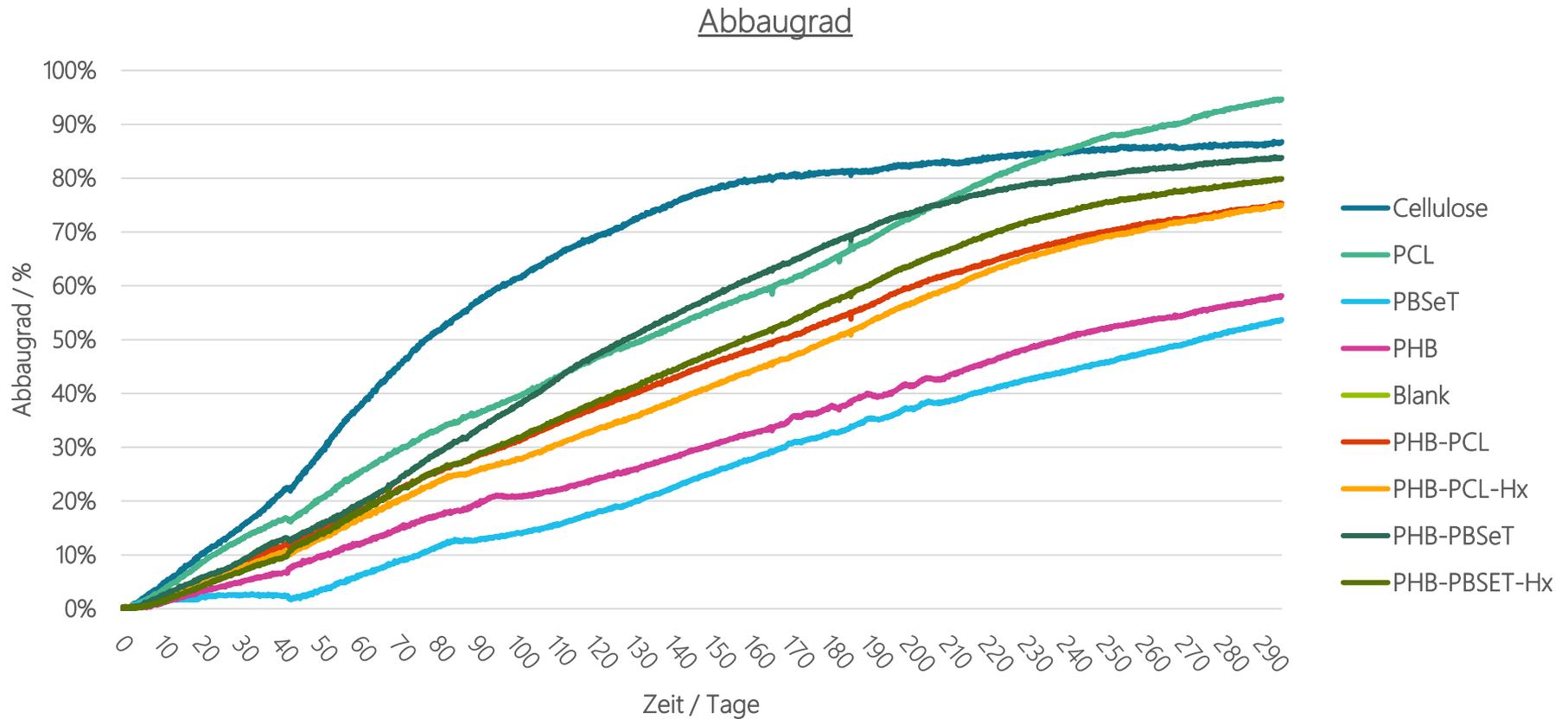
Quelle: IfBB

# BSB-Messungen



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe



# Offene Aquarien-Versuche



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe

**24 Aquarien, 2 je Material**

**Ca. 20 Proben je Aquarium**

**Untersuchung und wenn möglich  
Bestimmung von Bewuchs**

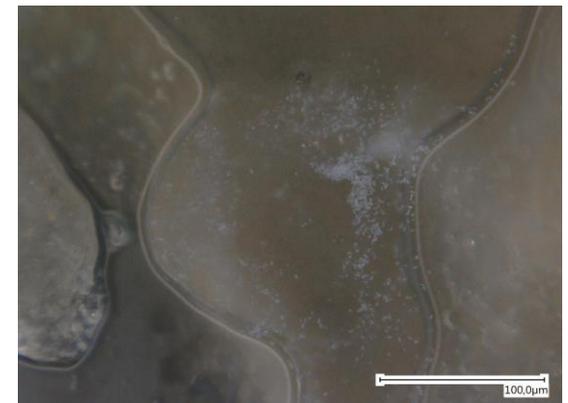
**Messung der Dimensionsveränderung**



Quelle: IfBB



Quelle: IfBB



Quelle: IfBB

# Feldversuche in der Kieler Bucht



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe

**Prüfkörper in Rahmen ausgelagert**

**Je Material 8 Prüfkörper**

**Muschelbewuchs begann nach wenigen Wochen**

**Gesamte Probe und Rahmen „überwuchert“**

**Regelmäßiges Beseitigen von Muscheln auf außenliegenden Prüfkörpern**



Quelle: IfBB



Quelle: IfBB



Quelle: IfBB



Quelle: IfBB



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**