

# **NACHHALTIGE VERPACKUNGSLÖSUNG AUS MAKROALGEN**

**DR. LAURIE C. HOFMANN**

ALFRED-WEGENER-INSTITUT HELMHOLTZ-ZENTRUM FÜR POLAR- UND  
MEERESFORSCHUNG

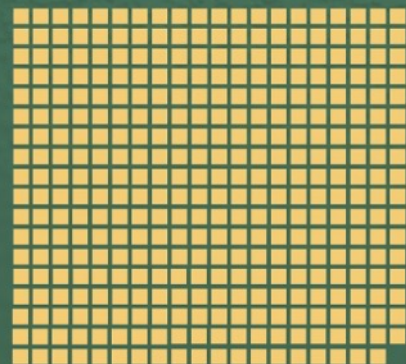
**MNU TAGUNG, BREMERHAVEN 15-18 NOVEMBER 2021**

# KUNSTSTOFFABFÄLLE UND RECYCLING IN EUROPA

## KUNSTSTOFFHERSTELLUNG WELTWEIT\*

1,5 MILLIONEN TONNEN

1950



359 MILLIONEN TONNEN

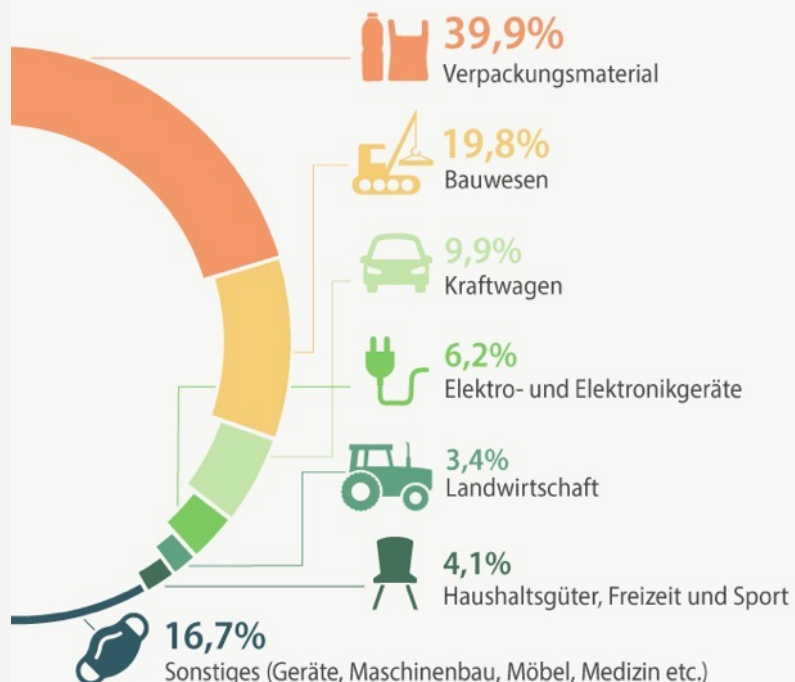
2018

*\*pro Jahr*

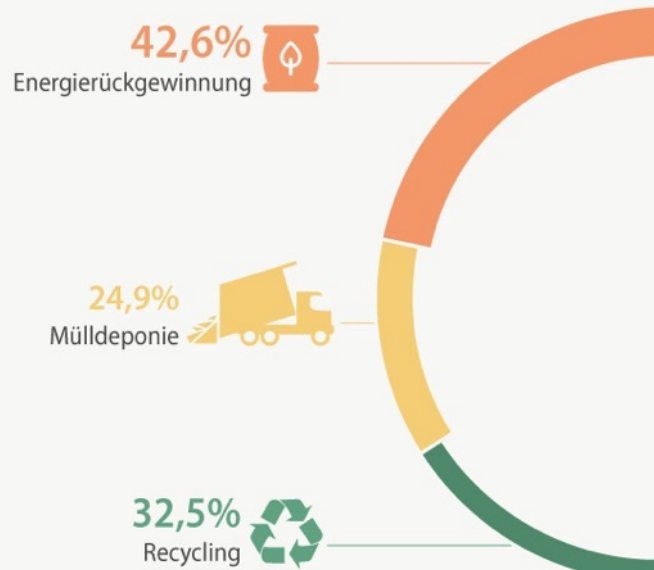
Die Kunststoff-  
produktion ist  
seit 1950  
explodiert

## IN DEN EU-MITGLIEDSTAATEN

### KUNSTSTOFFHERSTELLUNG NACH VERWENDUNG



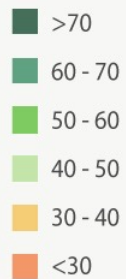
### VERWERTUNG VON KUNSTSTOFFABFÄLLEN



40% der EU  
produzierten  
Kunststoffe wird  
für Verpackungen  
verwendet

Nur 30% ist  
recycelt

## Recycling rate of plastic packaging waste (%)



Litauen ist  
führend in  
Europa.  
Estonia,  
Frankreich und  
Finnland müssen  
sich verbessern.

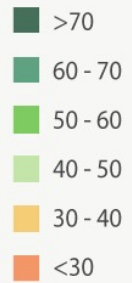
\*Data from 2015

Sources: Eurostat



europarl.eu

## Recycling rate of plastic packaging waste (%)



Deutschland hat eine relativ hohe Recyclingquote.

\*Data from 2015

Sources: Eurostat



europarl.eu

IM JAHR 2015  
PRODUZIERTE  
DEUTSCHLAND  
**3 052 200**  
TONNEN  
VERPACKUNGS-  
ABFÄLLE AUS  
KUNSTSTOFF

Quelle: Eurobarometer.



Deutschland



**37 kg**

Pro Kopf erzeugte  
Verpackungsabfälle  
aus Kunststoff  
(2015)



**49%**

Anteil recycelter  
Verpackungsabfälle  
aus Kunststoff  
(2015)



EU-Durchschnitt



**31 kg**

Pro Kopf erzeugte  
Verpackungsabfälle  
aus Kunststoff  
(2014)

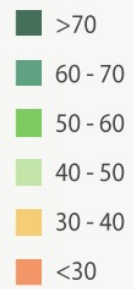


**40%**

Anteil recycelter  
Verpackungsabfälle  
aus Kunststoff  
(2015)

Die Deutschen  
verbrauchen  
etwas mehr Plastik  
und produzieren  
mehr Plastikmüll  
als der  
Durchschnitts-  
europäer.

## Recycling rate of plastic packaging waste (%)



<9%

\*Data from 2015

Sources: Eurostat



europarl.eu

## PLASTIC POLLUTION WE CAN MAKE THINGS BETTER



**Less than 30%**  
of collected plastic waste is recycled

The amount of plastic going to landfill or incineration  
**can be dramatically reduced**



**Reduce**  
amount of  
plastic used



**Reuse**  
when possible



**Sort**  
properly for  
recycling



**Use**  
recycled  
plastics

The European Commission ties all these actions together in  
the Circular Economy, which covers the full life-cycle of products.



Eine stärker  
kreislauforientierte  
Wirtschaft ist  
erforderlich -

Reduce

Reuse

Recycle

(Verringern,  
Wiederverwenden,  
Recyceln)



# EU ZERO WASTE-KONZEPT



Beste Nutzung

Ablehnen/Überdenken/Umgestalten

Reduzieren & Wiederverwenden

Vorbereitung zur Wiederverwendung

Recycling/Kompostierung/anaerobe  
Vergärung

Rückgewinnung von  
Materialien und Chemikalien

Management von  
Rückständen

Inakzeptabel



Schlimmste Nutzung

# EU ZERO WASTE-KONZEPT



Beste Nutzung

Ablehnen/Überdenken/Umgestalten

Reduzieren & Wiederverwenden

Vorbereitung zur Wiederverwendung

Recycling/Kompostierung/anaerobe  
Vergärung


Rückgewinnung von  
Materialien und Chemikalien

Management von  
Rückständen

Inakzeptabel



Schlimmste Nutzung



# KANN ALGEN EINE LÖSUNG SEIN?

WAS SIND DEN EIGENTLICH ALGEN?



European Algae Biomass Association

## WAS SIND ALGEN?

Eine sehr vielfältige Gruppe von Organismen, fast überall auf dem Planeten zu finden

Mikroskopisch und einzellig

Makroskopische und multizellular

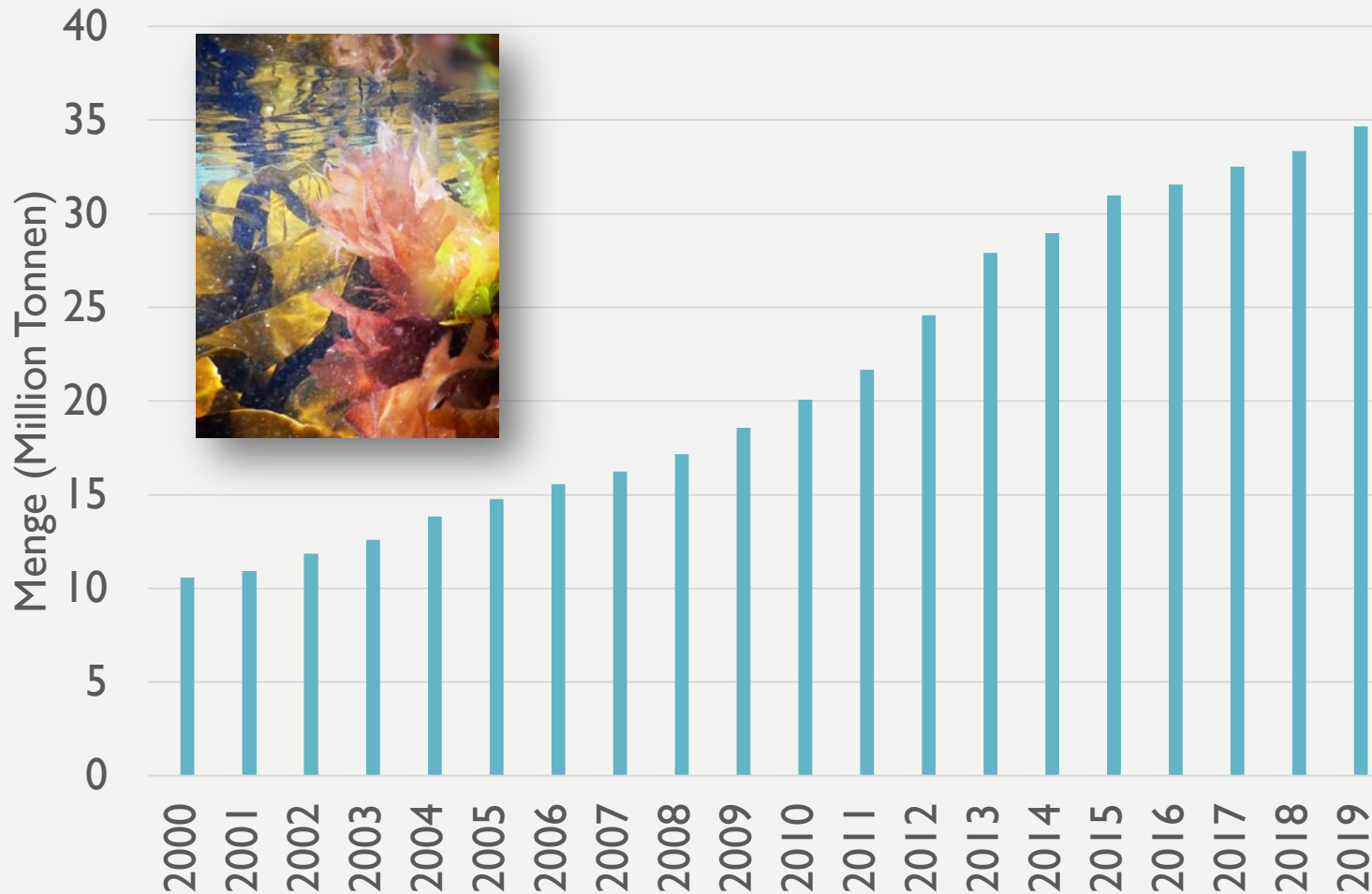
# WAS SIND MAKROALGEN?



Unterwasser Bild, Helgoland



## Produktion von Makroalgen in Aquakultur



## Globale Produktion

Die Produktion ist exponentiell gestiegen

99,5% werden in Asien produziert



## WOFÜR WERDEN SIE VERWENDET?

Makroalgen haben eine lange Geschichte in der asiatischen Kultur - als Nahrungsmittel und Rohstoff

In Europa wurden sie in der Vergangenheit als Asche für die Glas- und Seifenindustrie sowie als Jodquelle verwendet.

# DIVERSIFIZIERUNG DER PRODUKTE







# MAK-PAK & MAK-PAK SCALE-UP

INDUSTRIETAUGLICHE  
VERFAHRENSOPTIMIERUNG ZUR  
HERSTELLUNG EINER NACHHALTIGEN  
VERPACKUNGSLÖSUNG AUS MAKROALGEN  
FÜR DEN LEBENSMITTEL-HANDEL

Gefördert durch



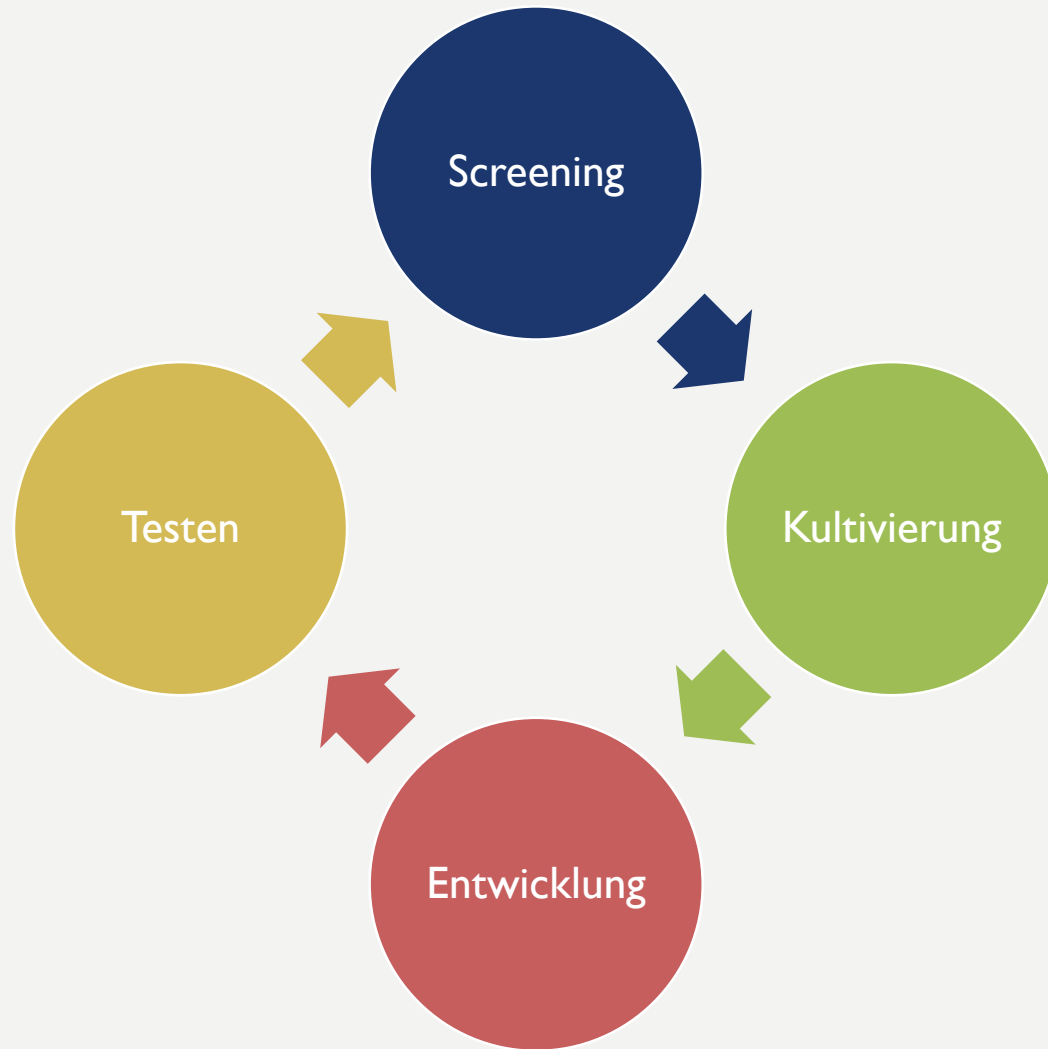
Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Projekträger



Bundesanstalt für  
Landwirtschaft und Ernährung



## MAK-PAK

Lokale Arten  
überprüfen

Biomasse produzieren

Verpackung entwickeln

Verbrauchertests

# ERSTES SCREENINGVERFAHREN



# WIE SIEHT ES IN DER NATUR AUS?



Gesund



Ungesund

Wie können wir Reststoffe verwenden?

# KÖNNEN WIR RESTSTOFFE VERWENDEN?

Algenblüten treten dort auf, wo die  
Wasserqualität schlecht und oft  
verschmutzt ist



# KÖNNEN WIR RESTSTOFFE VERWENDEN?

Algenblüten treten dort auf, wo die Wasserqualität schlecht und oft verschmutzt ist

Algen nehmen alles auf, was im Wasser aufgelöst ist

# KÖNNEN WIR RESTSTOFFE VERWENDEN?

Algenblüten treten dort auf, wo die Wasserqualität schlecht und oft verschmutzt ist

Algen nehmen alles auf, was im Wasser aufgelöst ist

Schadstoffe können im Gewebe angereichert sein



# KÖNNEN WIR RESTSTOFFE VERWENDEN?

Algenblüten treten dort auf, wo die Wasserqualität schlecht und oft verschmutzt ist

Algen nehmen alles auf, was im Wasser aufgelöst ist

Schadstoffe können im Gewebe angereichert sein

Daher ist die Reststoffe nicht für Lebensmittelverpackung geeignet



# LANDBASIERTES KULTIVIERUNG

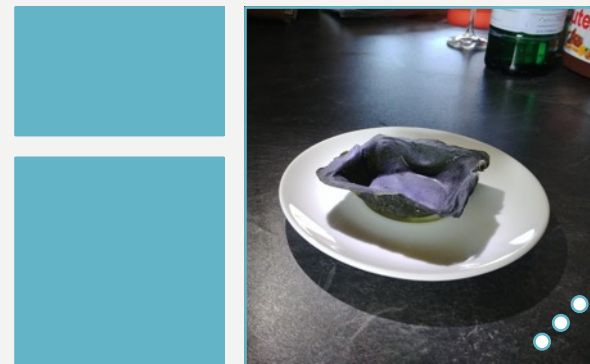


○ RAS System 1   ○○ Durchfluss   ○○○ RAS System 2   ○○○ Batch-Kultur   ○○○ Batch-Kultur

# VERPACKUNGSENTWICKLUNG



○ A. Hartmann/Norderleser ○○

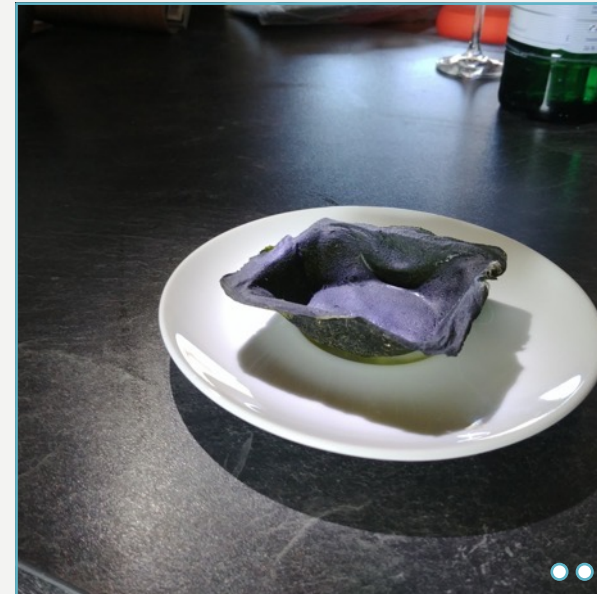


○○ R. Bosse/HS Bremerhaven

# VERPACKUNGSPROTOTYP



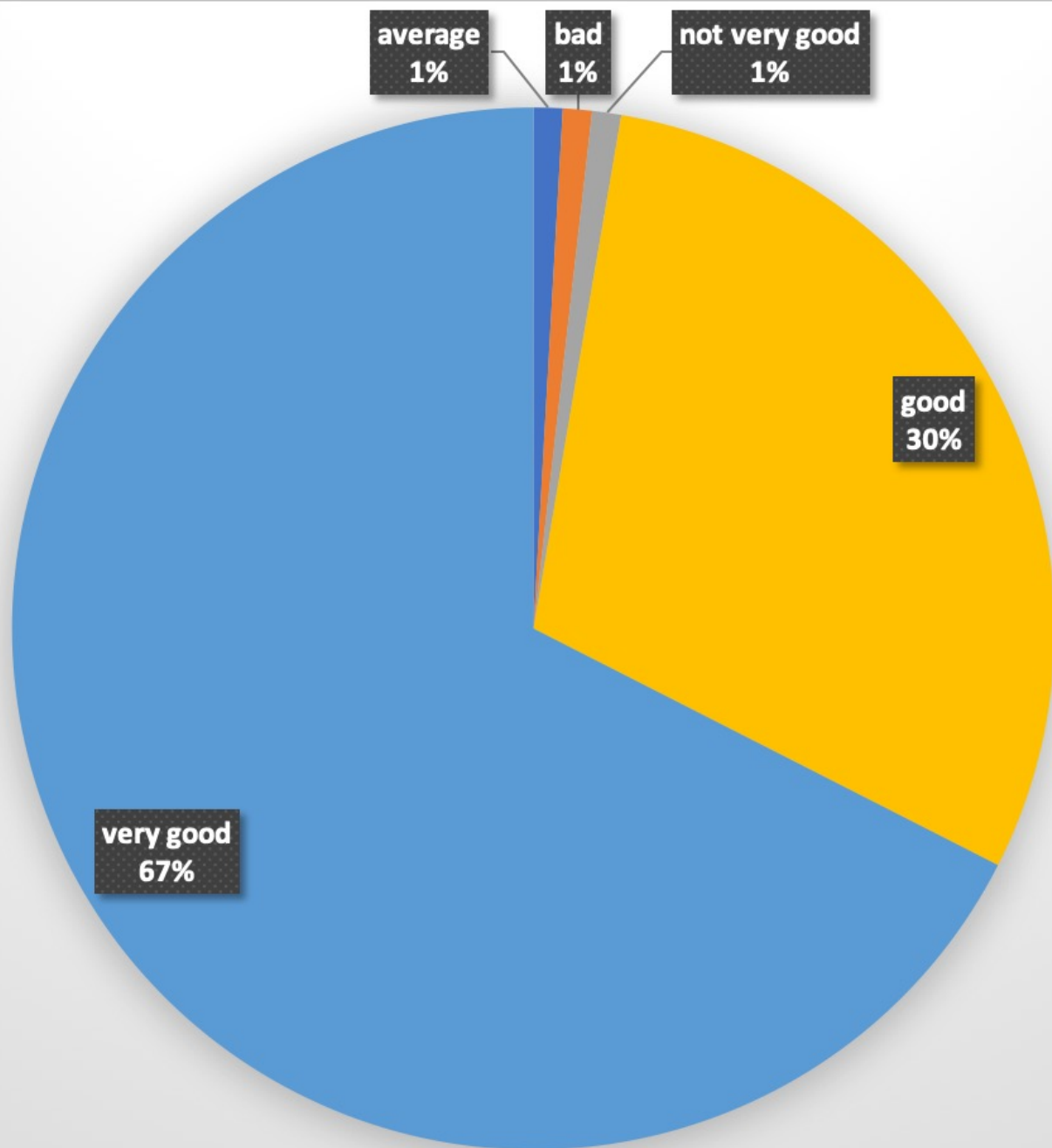
○ Prototyp 1 ○○



○ Prototyp 2 ○○○



Zitate - HS  
Bremerhaven - R. Bosse



## VERBRAUCHER-TESTS

97% bewerten das Konzept gut bis sehr gut

74-91% bewerten die Kombination mit Lebensmittel gut bis sehr gut (Fisch oder Kartoffelsalat)

89% würden die Verpackung kaufen

Leicht salziges, maritimes Aroma

# HINDERNISSE & LÖSUNGEN

## FLASCHENHALS



Produktionsmaßstab  
Produktionskosten

# HINDERNISSE & LÖSUNGEN

## FLASCHENHALS



Produktionsmaßstab  
Produktionskosten

## LÖSUNGEN



- Neue Partner

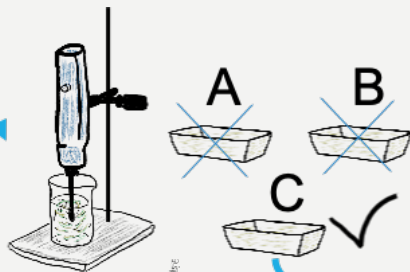
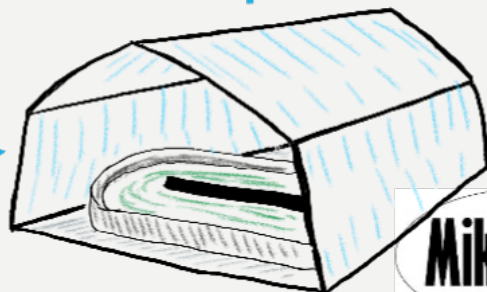
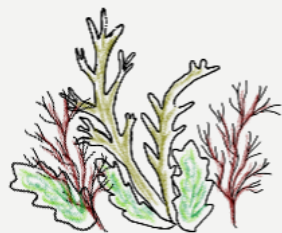


- Zusätzlicher Gemüseerest

# ARBEITSABLAUF



+



Hochschule Bremerhaven



Gefördert durch



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

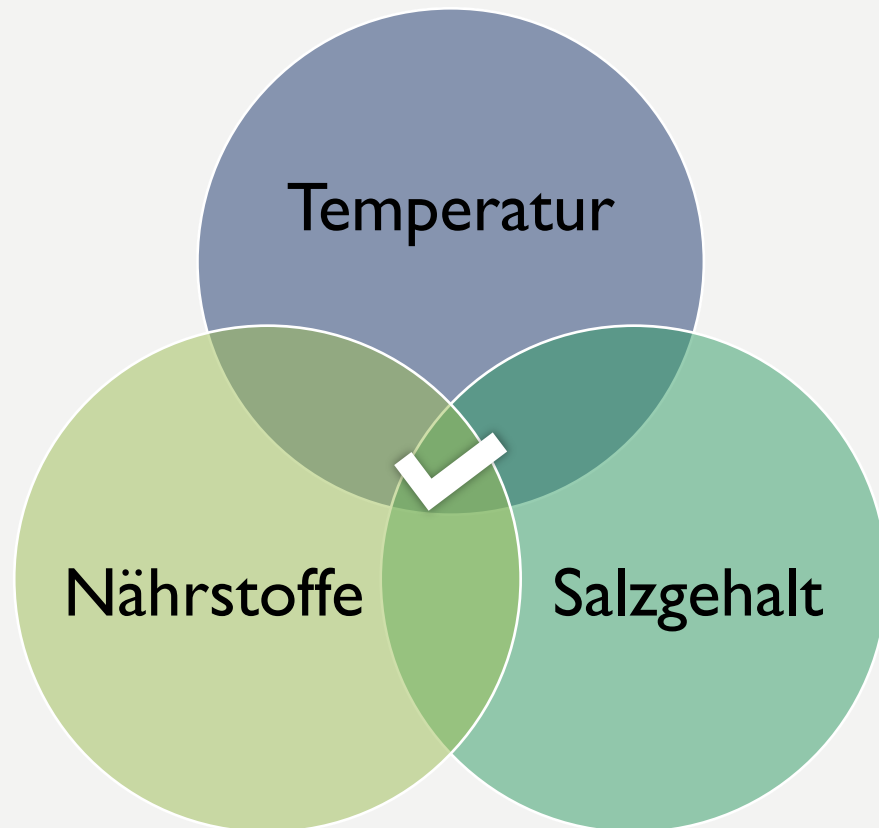
Projektträger



Bundesanstalt für  
Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# LANDANBAU OPTIMIERUNG





## AUSWAHL UND ZÜCHTUNG VON STÄMMEN

Screening  
verschiedener Stämme

Kontrolle des  
Lebenszyklus

Aufzucht

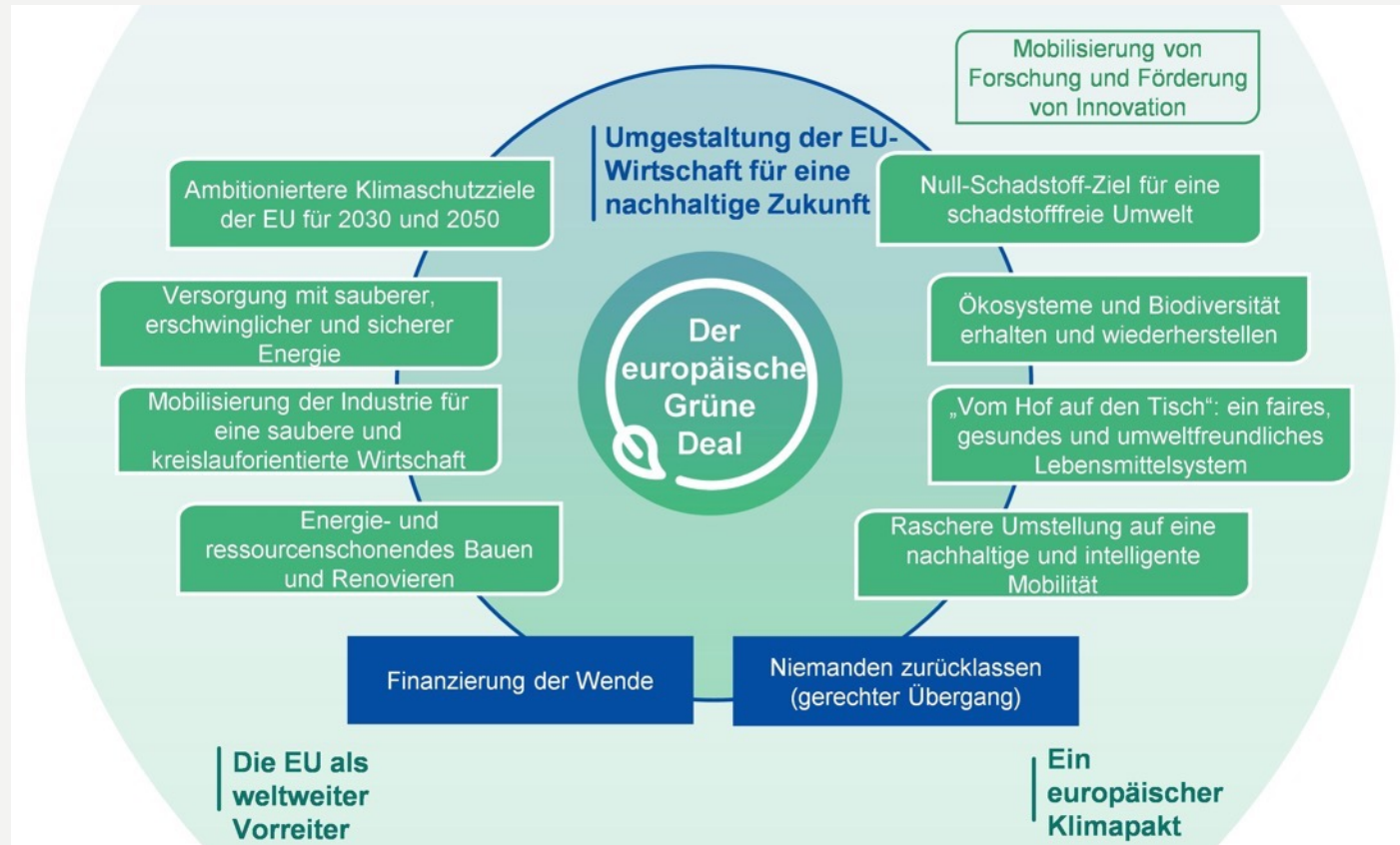
Beispielen aus der  
Landwirtschaft



Generation 1

Generation 2

# BREITERE AUSWIRKUNG



## Teil der Europäischen Grüner Deal



- Umweltverschmutzung reduzieren
- Nachhaltigkeit erhöhen

# BREITERE AUSWIRKUNG

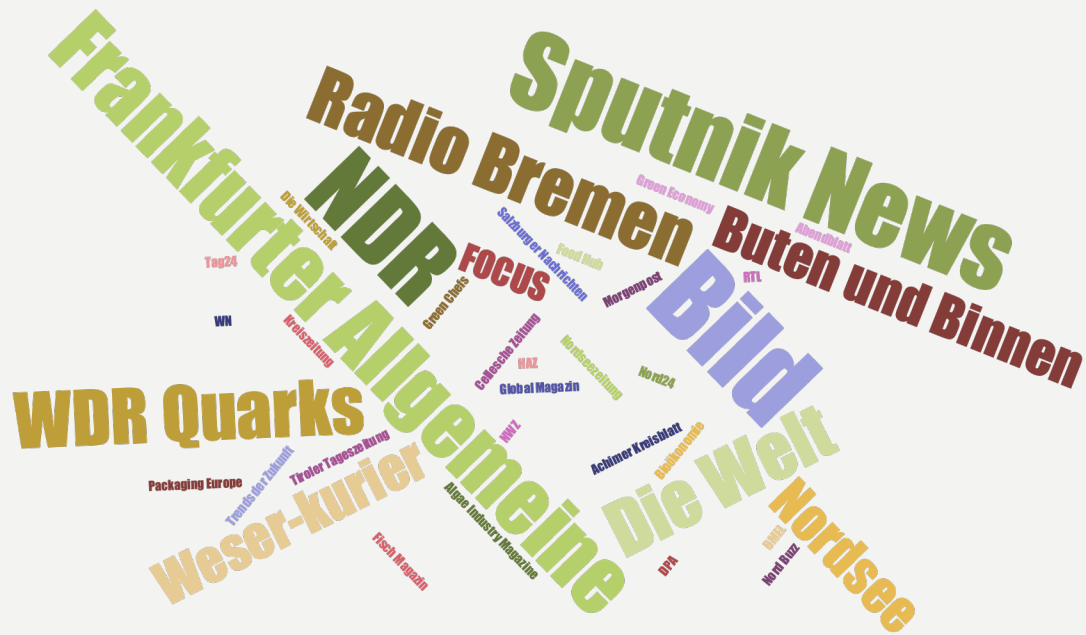
Teil der nachhaltigen  
blauen Wirtschaft




- Nachhaltige Aquakultur
- Biotech
- Klimaneutral



# BREITERE AUSWIRKUNG



- Verbraucher sind sich bewusst, dass es eine Krise der Plastikverschmutzung gibt
- Sie wollen Alternativen
- Verpackungstrends ändern sich schnell




**DIES IST EINE ERFOLGSGESCHICHTE  
FÜR DIE NACHHALTIGE AUQAKULTUR  
UND DIE MAKROALGENZUCHT IM  
ALLGEMEINEN**

# ZIELE FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG



Makroalgen sind nicht nur eine nachhaltige Alternative zu Plastikverpackungen, sondern können auch viele der U-Nachhaltigkeitsziele erfüllen und uns beim Übergang zu einer grüneren und blauerer Wirtschaft helfen



**WIR ERHÖHEN DAS ÖFFENTLICHE  
BEWUSSTSEIN FÜR MAKROALGEN  
UND TRAGEN ZU EINEM DIALOG  
ÜBER DIE VIELFALT DER PRODUKTE  
UND DIENSTLEISTUNGEN BEI, DIE  
SIE AUF DEM WEG ZU EINER  
NACHHALTIGEN  
KREISLAUFWIRTSCHAFT LIEFERN**

# WAS KANN ICH TUN?

## Was tun Sie in Bezug auf Kunststoffabfälle?



Deutschland



EU-Durchschnitt



**70%**

Abfalltrennung  
zwecks  
Recycling

**65%**



**49%**

Vermeidung von  
Einwegartikeln wie  
Kunststoffbesteck  
und -bechern

**34%**



**37%**

kein Kauf  
von übermäßig  
verpackten  
Erzeugnissen

**24%**



**76%**

Verwendung  
von weniger  
Einweg-  
Kunststofftragetaschen

**75%**

Quelle: Eurobarometer-Umfrage.



**VIELEN DANK**