

# MAK-PAK: Essbare Snackbehälter aus Algen

Prof. Dr. Ramona Bosse

Fischwirtschafts-Gipfel Hamburg 2022

# Warum brauchen wir nachhaltige Verpackungen?

- Trends “to-go”, “ready-to-eat” oder “convenience” haben in den letzten Jahren zugenommen
- meist werden Einmal-/Einweg-Verpackungen verwendet (nicht-abbaubare, erdölbasierende Polymere)



- steht den Konsumentenerwartungen entgegen
  - gesunde und umweltfreundliche Produkte & Lebensmittel
- **Neue, innovative und nachhaltige Verpackungskonzepte müssen gefunden werden!**



# Was gibt es bisher für Verpackungsalternativen?

## Alternativen?



## verfügbare Rohwaren



- Zucker
- Papier
- PLA (Poly-Milchsäure) oder



## und in Zukunft?



# MAK-PAK & Mak-Pak Scale-Up

- Zwei Projekte zur Entwicklung nachhaltiger Verpackungslösungen aus Makroalgen für den Lebensmittelhandel
- **Mak-Pak** (2018 – 2020): Von der Idee zum Prototyp
- **Mak-Pak Scale-Up** (2020 – 2023): vom Prototyp zum marktreifen Produkt

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# Was sind Makroalgen?

## Braunalgen

- Hydrokolloide: Alginsäure/ Alginat
- spezifische Polysaccharide: Mannitol, Laminarin ( $\beta$ -1,3 Glucan), Sargassan & Fucoidan (sulfathaltig)
- weitere bioaktive Komponenten: Fucoxanthin (Carotinoid), Polyphenole & Phlorotannine
- Jodgehalt: hoch (150 – 1200 mg/100 g TM)

*Saccharina latissima*



*Sargassum muticum*



*Fucus guiryi*

## Rotalgen

- Hydrokolloide: Carrageenan (z.B. *Euchema* sp., *Chondrus* sp. etc.) Agar (z.B. *Agarophyton* sp. etc.)
- spezifische Polysaccharide: Porphyran (sulfathaltig), Floridean-Stärke (Amylopektin-artiges Glucan)
- erhöhter Proteingehalt (bis 44 %, z.B. *Porphyra* sp.)
- Jodgehalt: mittel (10 – 300 mg/100 g TM)

*Agarophyton vermiculophylla*



*Mastocarpus stellatus*



*Porphyra umbilicalis*



## Grünalgen

- Fasern: Lignin, Cellulose
- spezifische Polysaccharide: Ulvan (löslicher Ballaststoff), schwefelhaltige Kohlenhydrate, Xylane, sulfathaltige Galactane
- erhöhter Proteingehalt (bis 44 %)
- Jodgehalt: niedrig (2 – 25 mg/100 g TM)



*Ulva* sp.



# Was gibt es bisher für Verpackungen aus Makroalgen?

Nori-Blätter für  
Sushi



# Was gibt es bisher für Verpackungen aus Makroalgen?

Evoware, Jakarta, Indonesia



Skipping Rocks Labs, London, UK



Nori-Blätter für Sushi



Jelloware, New York, USA



Design studies



# MAK-PAK SCALE-UP: Industrietaugliche Verfahrensoptimierung zur Herstellung einer nachhaltigen Verpackungslösung aus Makroalgen für den Lebensmittel-Handel

- **Effiziente, nachhaltige Ressourcennutzung** zur Erzeugung von nachhaltigen Verpackungen für **gesunde und sichere Lebensmitteln** zum Außerhausverzehr
- Algenverpackung aus **regionalen Rohstoffen**, die bio-abbaubar bzw. kompostierbar (evtl. essbar) ist
- **nachhaltige und wirtschaftliche Makroalgenproduktion** in landbasierten Aquakultursystemen
  
- **Ziel des Projektes:**  
Optimierung und Prozessvalidierung zur **Marktreife** und **wirtschaftliche Tragfähigkeit** der Algenverpackung inklusive Aquakulturmethode

Gefördert durch:

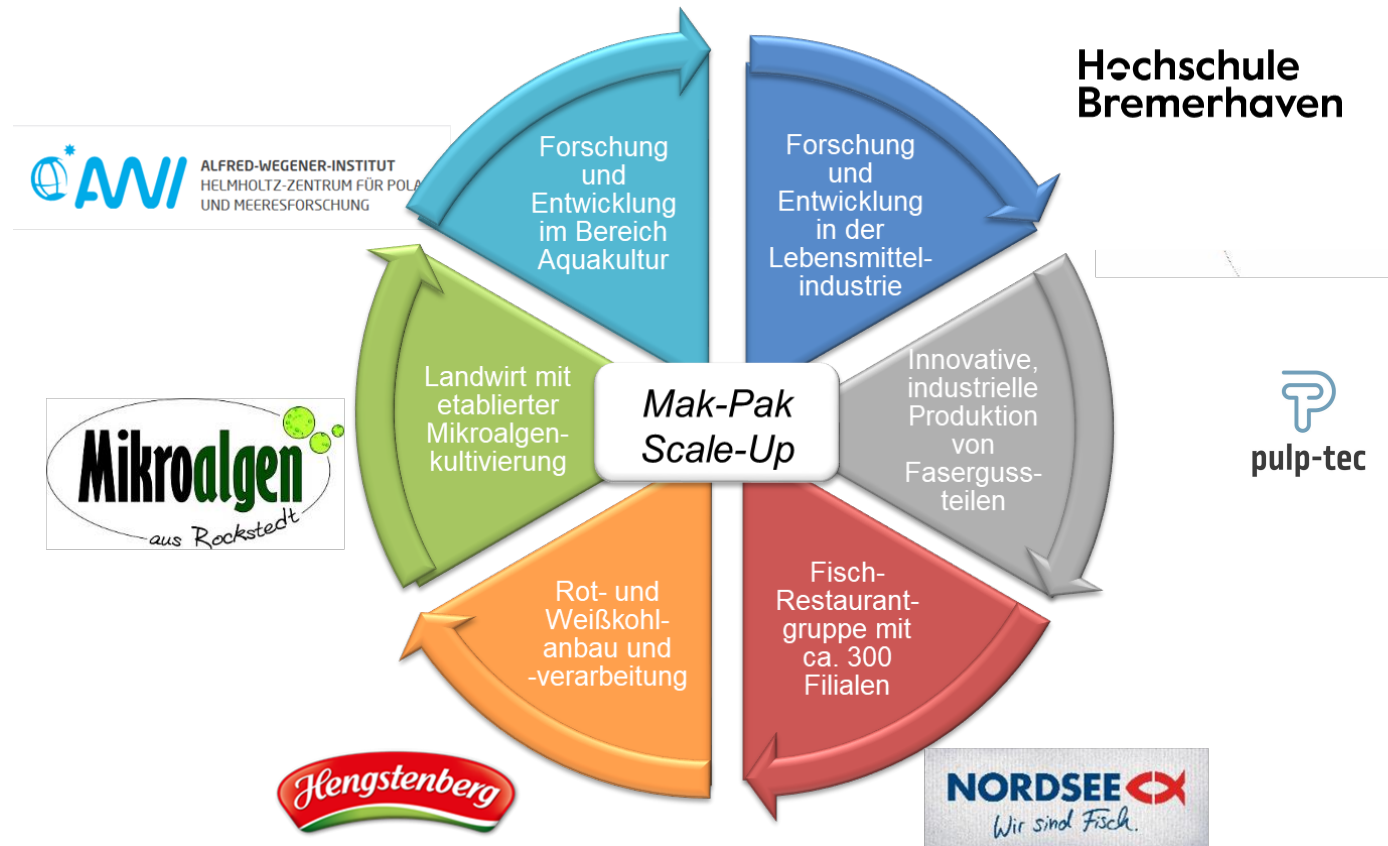


aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages





# MAK-PAK SCALE-UP: Netzwerk



Gefördert durch:



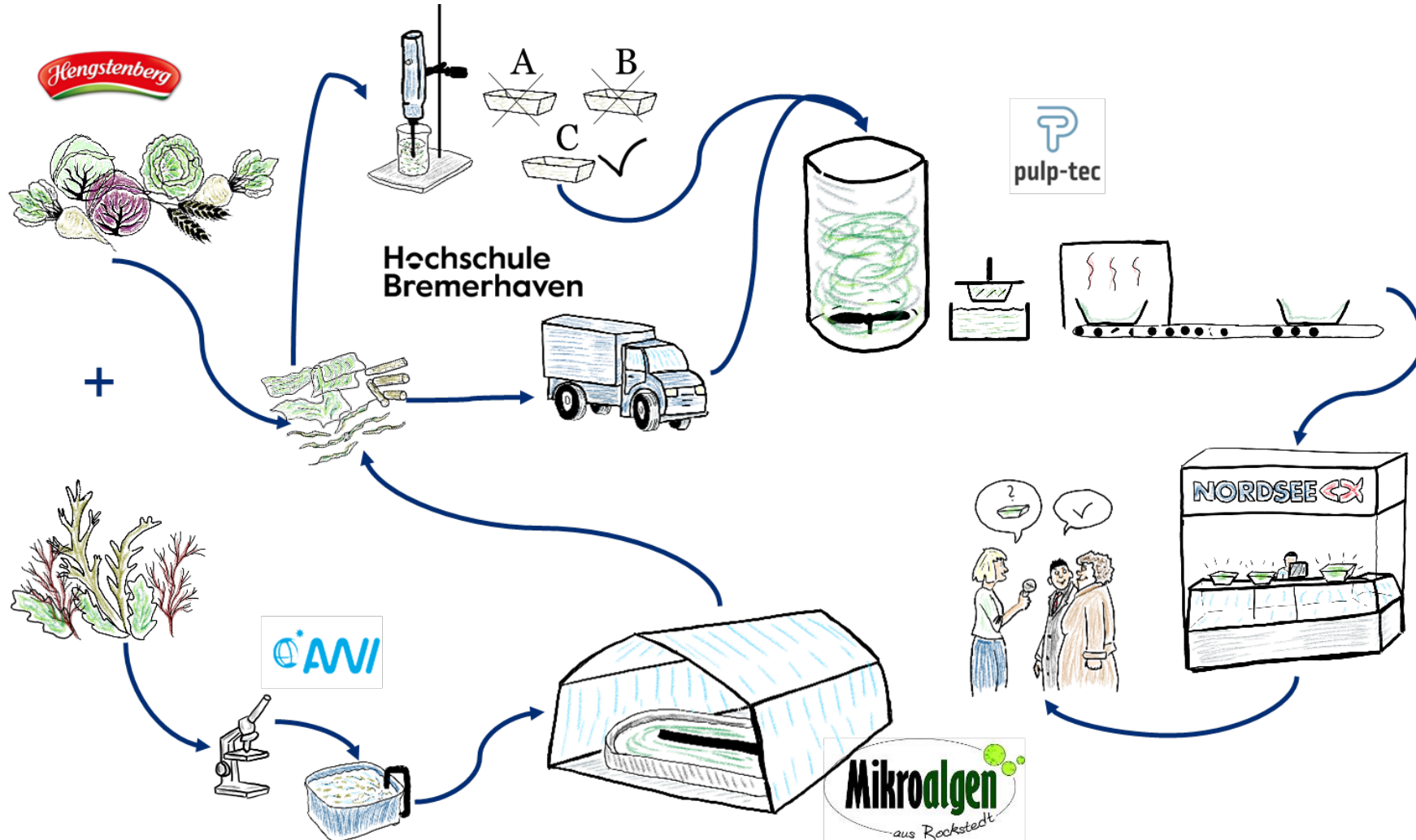
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



# MAK-PAK SCALE-UP: Projektplan



# MAK-PAK SCALE-UP: Ergebnisse

- Effiziente, nachhaltige Ressourcennutzung: Verwendung der kompletten Alge (wenige/ keine Restströme)
- Algenverpackung ist bio-abbaubar bzw. kompostierbar (evtl. essbar): hohe Rohwarenqualität und Essbarkeit bei maximalen Barriereeigenschaften

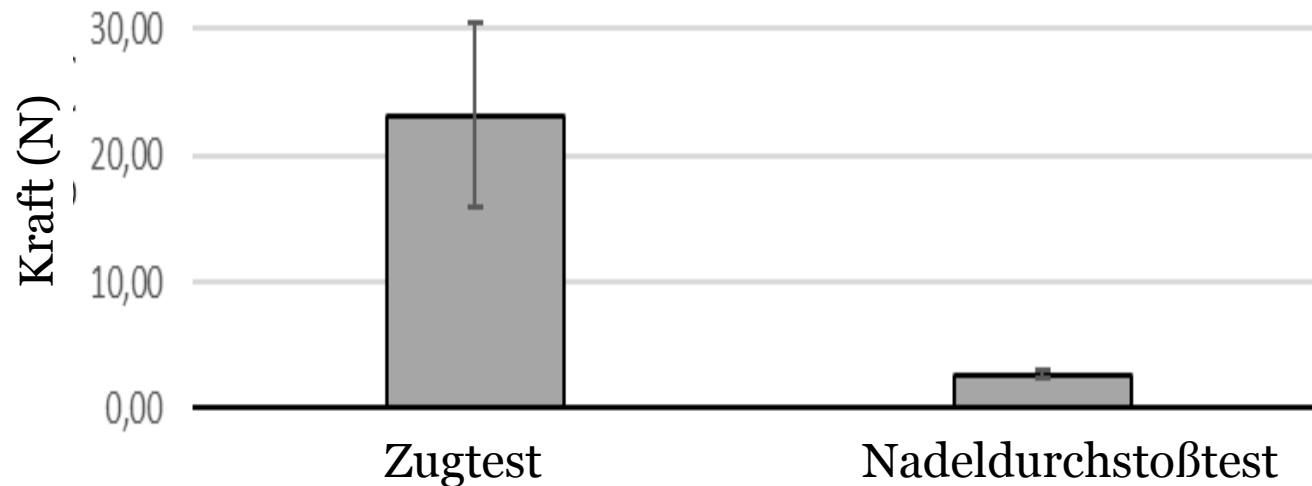


Mikroskopische Aufnahmen der Oberflächen des Makroalgenmaterials (Grün- und Rotalge) ohne (links) und mit Hitze- oder Druckbehandlung (rechts).



# MAK-PAK SCALE-UP: Ergebnisse

- Effiziente, nachhaltige Ressourcennutzung: Verwendung der kompletten Alge (wenige/ keine Restströme)
- Algenverpackung ist bio-abbaubar bzw. kompostierbar (evtl. essbar): hohe Rohwarenqualität und Essbarkeit bei maximalen Barriereigenschaften und mechanischer Stabilität



Beispiel für die mechanischen Eigenschaften des Makroalgenmaterials (Grün- und Rotalge).



# MAK-PAK SCALE-UP: Ergebnisse

- **Was sagen potentielle Kunden zum Konzept?**
- Kundenumfrage mit Verkostung (114 Kunden wurden befragt)
- Es wurde das essbare Algenmaterial zusammen mit Kartoffelsalat oder Backfisch verkostete
- **Ergebnisse aus 2018:**
- Rund 74 % der Befragten schmeckte die Kombination mit Kartoffelsalat sehr gut bis gut
- Rund 91 % der Befragten werteten die Kombination mit Backfisch sehr gut bis gut
- Und 97 % der Befragten finden das Konzept einer essbaren Algenverpackung sehr gut bis gut



## Prof. Dr. Ramona Bosse

Professorin für Lebensmitteltechnologie  
in der Produkt- und Prozessentwicklung

Hochschule Bremerhaven

**T** +49 471 4823-294

**E** [rbosse@hs-bremerhaven.de](mailto:rbosse@hs-bremerhaven.de)

**W** [www.hs-bremerhaven.de](http://www.hs-bremerhaven.de)

# Vielen Dank!

Die Förderung des Vorhabens (Mak-Pak & Mak-Pak Scale Up) erfolgt (bzw. erfolgte) aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt (bzw. erfolgte) über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung