



Berlin, März 2024

# Seegraserfassung im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer – Der Weg der Fernerkundung zum operationellen Monitoring

Jörn Kohlus (LKN Schleswig-Holstein) & Kerstin Stelzer (Brockmann Consult)



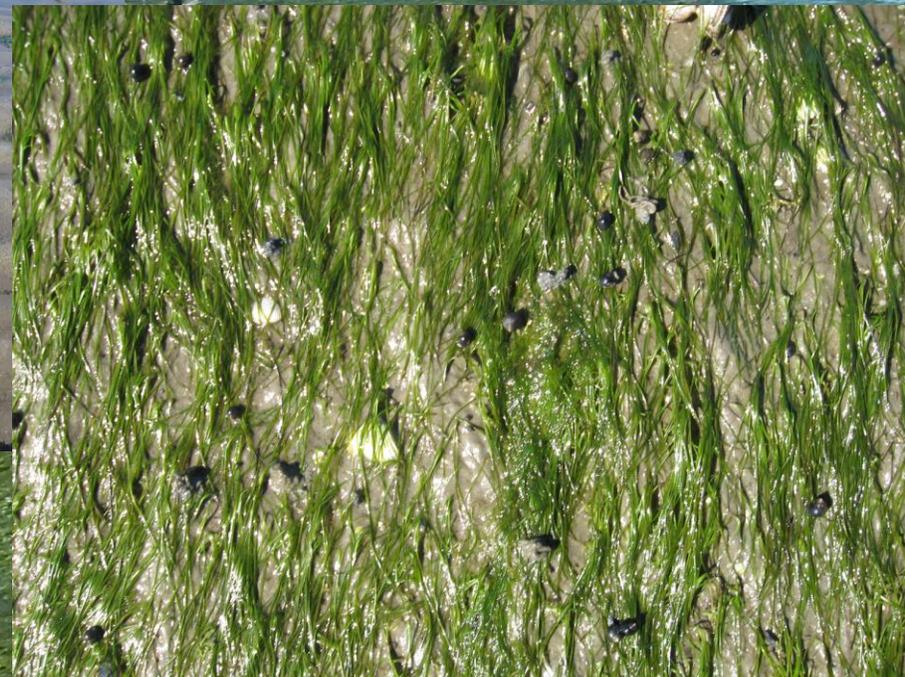
# Seegrasarten im Wattenmeer



# Seegrasarten im Wattenmeer

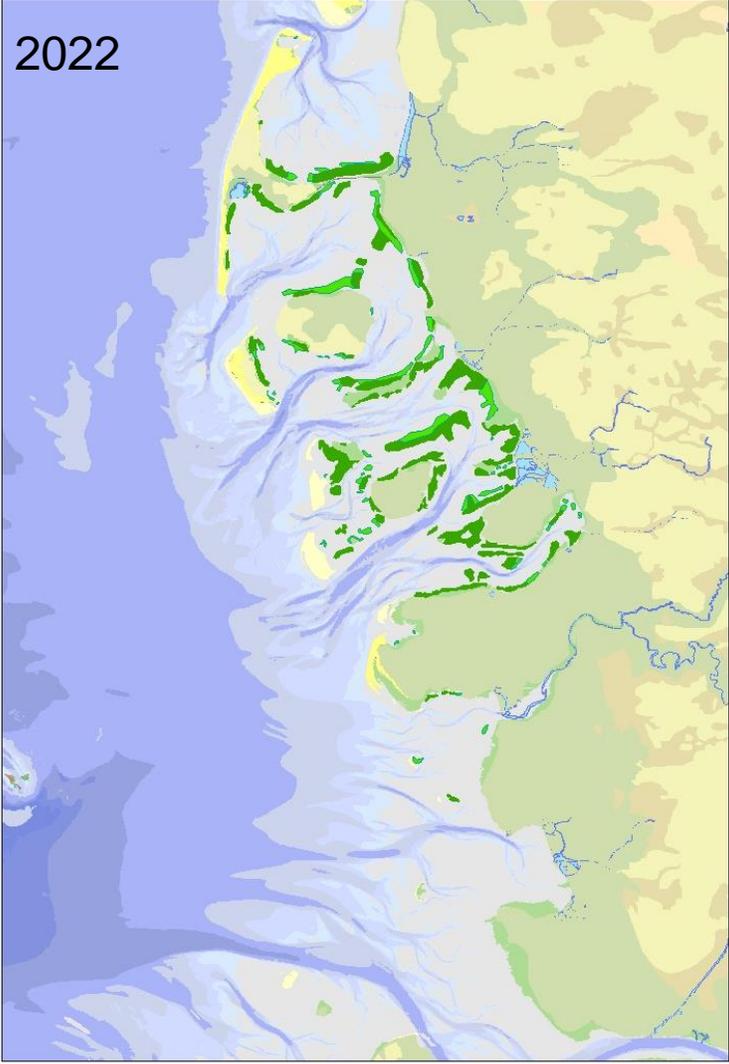
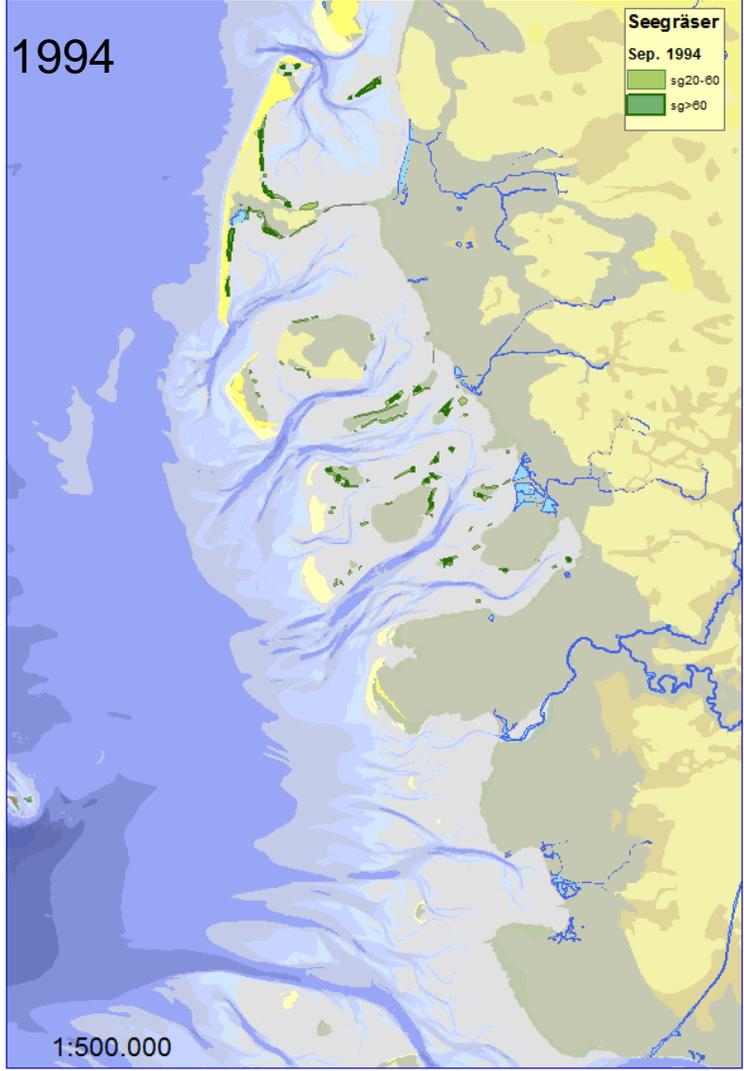


*Zostera marina* – Großes Seegras  
tiefere Bereiche, einzeln stehend  
vorwiegend südliches Nordfr. Wattenmeer  
Foto: T. Dolch



*Zostera nana* – Kleines Seegras  
höhere Bereiche, Wiesen bildend  
Foto: J. Kohlhus

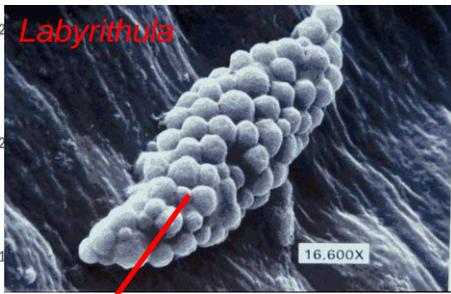
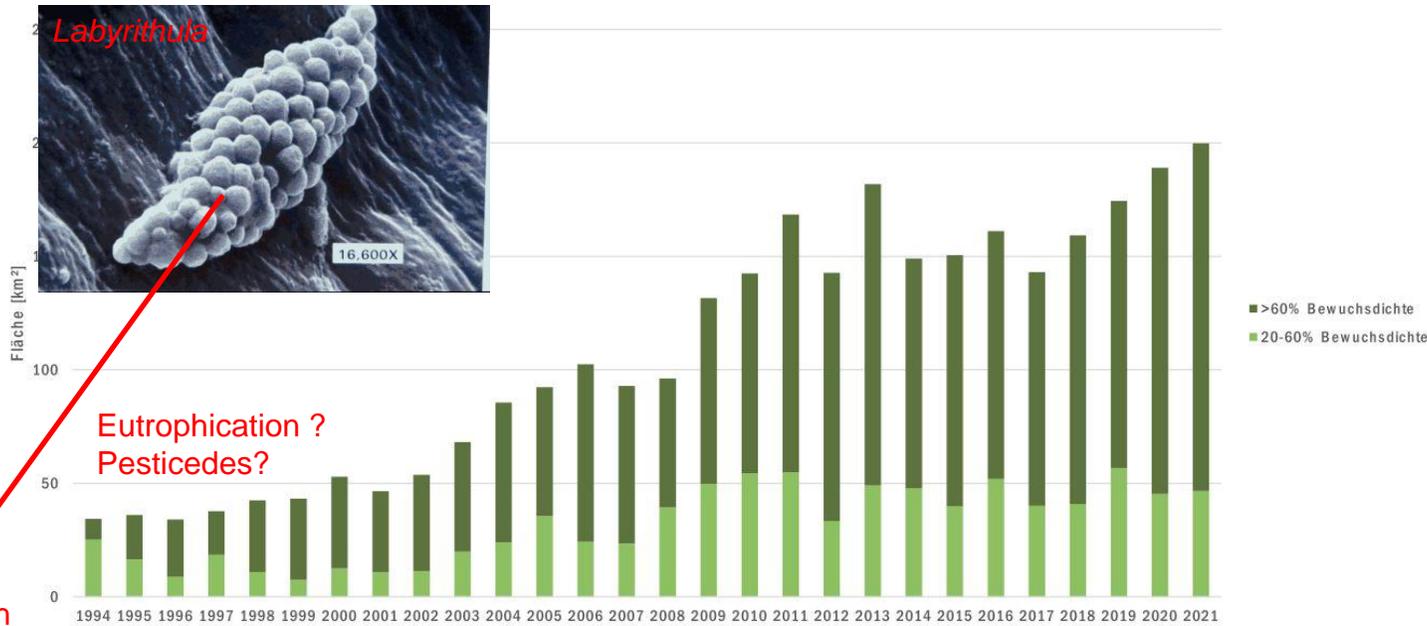
# Seegrasentwicklung im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer



# Seegrasentwicklung im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer



Entwicklung der Seegrasbestände im Wattenmeer SH  
Maximalbestände der Flugzeugkartierungen 1994-2021



1930th

Eutrophication?  
Pesticides?



# Erfassungsmethoden Seegraswiesen -> Überblenden der Ergebnisse

- **Befliegungskartierung**

- 3x im Jahr
- AWI, LKN



- **Geländebegehung**

- Kartierung von 1/6 der Fläche pro Jahr
- Dauerflächen
- AWI, LLUR



- **Satellitenerfassung**

- Jährliche Gesamtaufnahme
- BC, LKN



# Erfassungsmethoden Seegraswiesen -> Überblenden der Ergebnisse

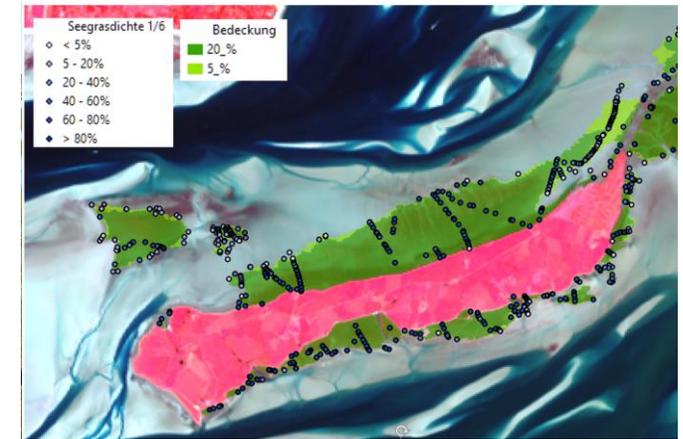
- **Befliegungskartierung**

- 3x im Jahr
- AWI, LKN



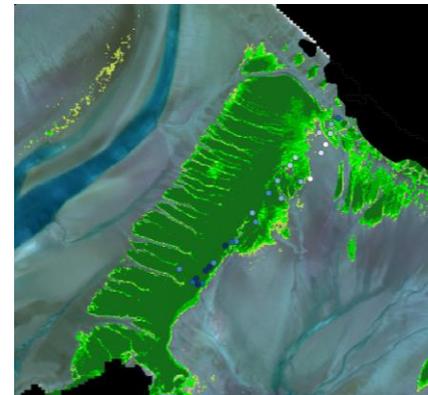
- **Geländebegehung**

- Kartierung von 1/6 der Fläche pro Jahr
- Dauerflächen
- AWI, LLUR



- **Satellitenerfassung**

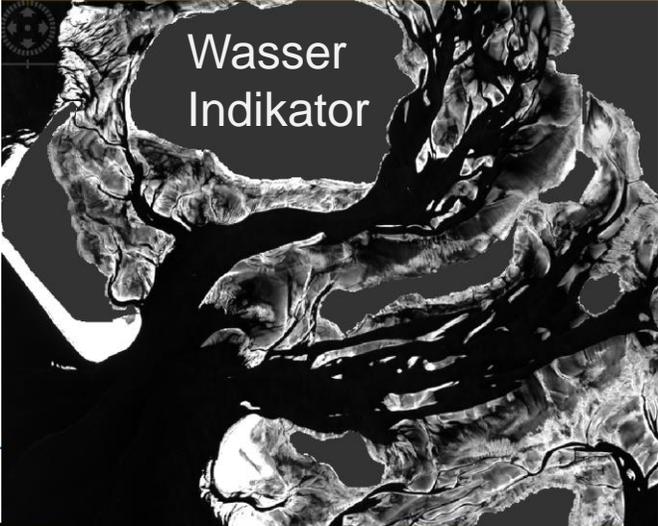
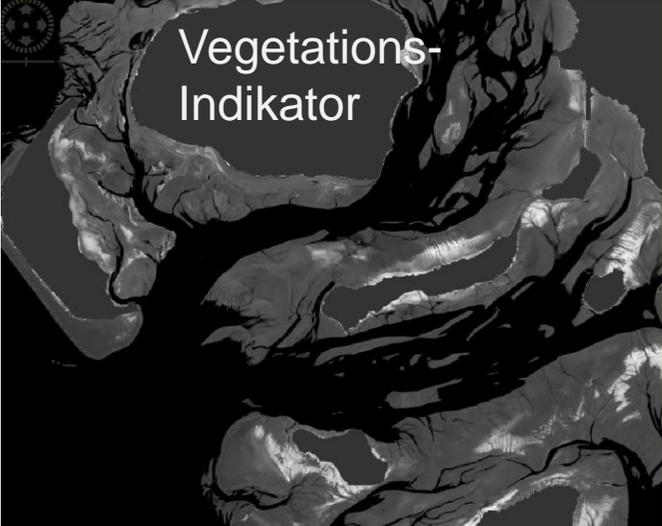
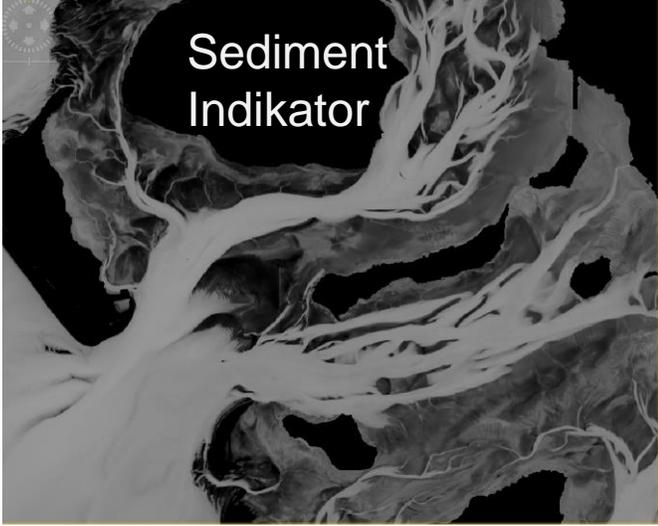
- Jährliche Gesamtaufnahme
- BC, LKN



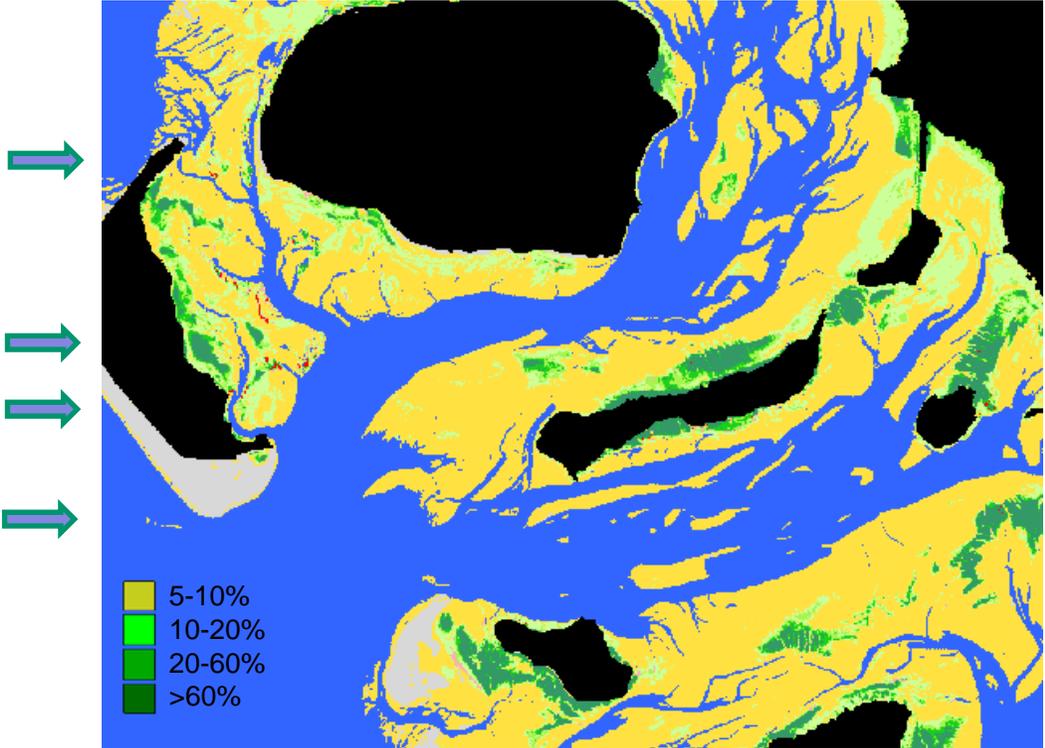
Images contain modified Copernicus Data from Sentinel-2 MSI © ESA



# Klassifikationssystem Seegrass



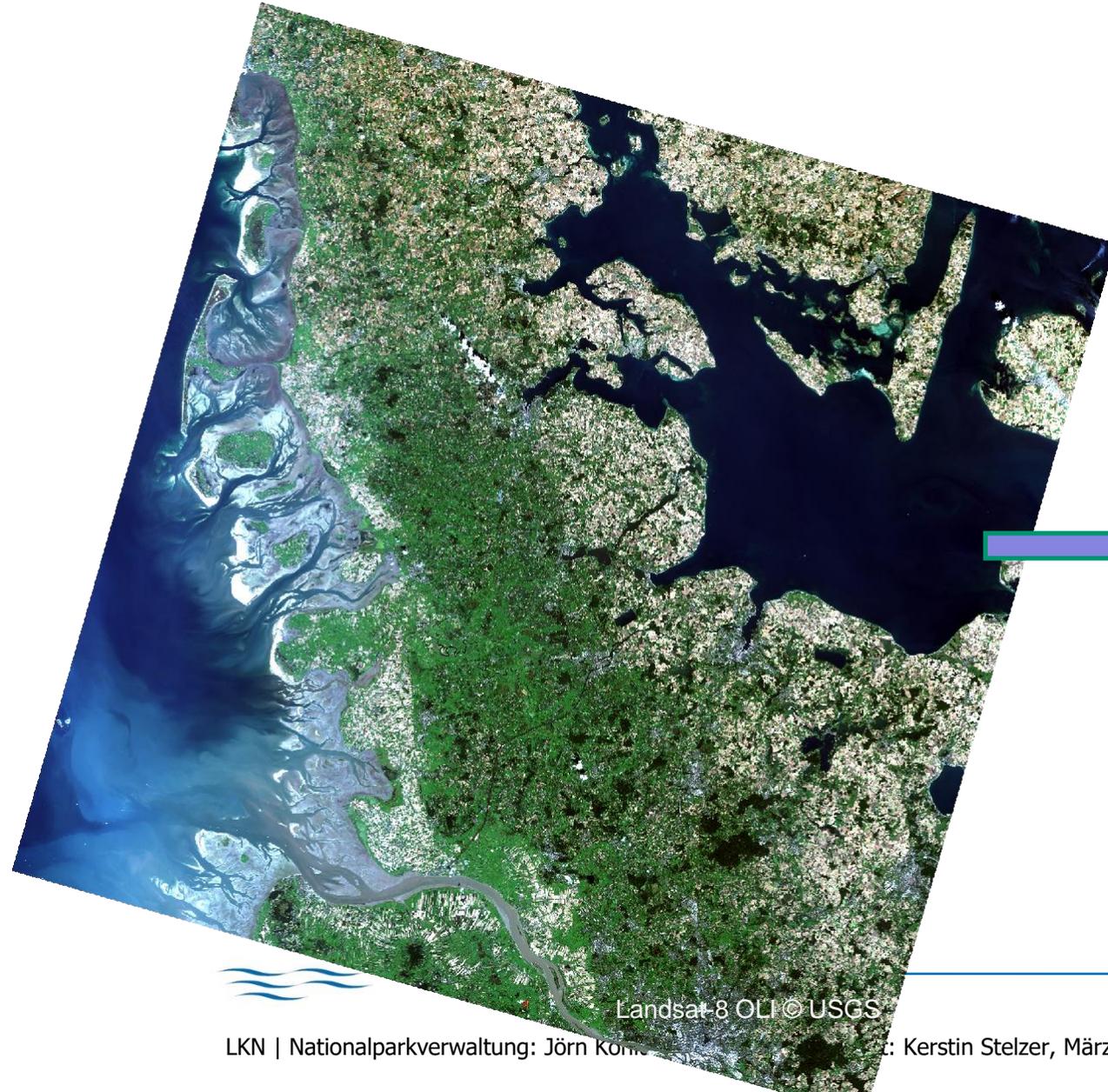
Classes of seagrass density



Images contain modified Copernicus Data from Sentinel-2 MSI © ESA

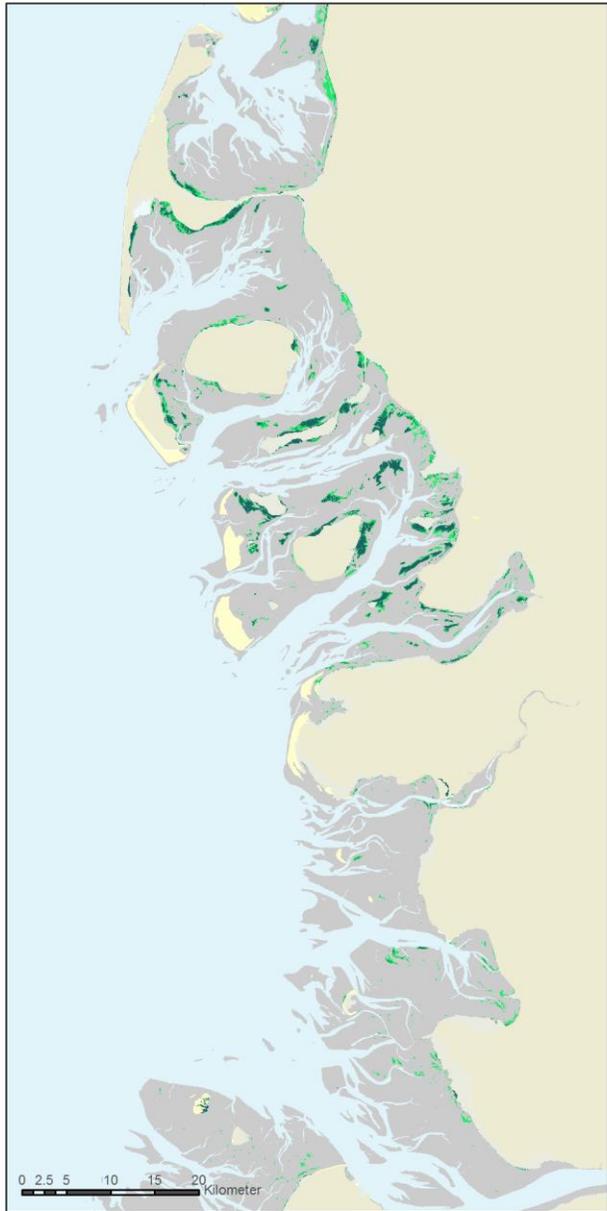


# Jährliche Seegraskarten



LKN | Nationalparkverwaltung: Jörn Komme | Kerstin Stelzer, März 2024

## Seegrasvorkommen auf der Basis von Satellitendaten - Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer -



Legende

<span style="color: green;">■</span> Seegras (10 - 20%)	<span style="background-color: gray;">■</span> Wattflächen
<span style="color: green;">■</span> Seegras (20 - 60%)	<span style="background-color: #f0f0f0;">■</span> Land
<span style="color: darkgreen;">■</span> Seegras (> 60%)	<span style="background-color: #ffff00;">■</span> Sand

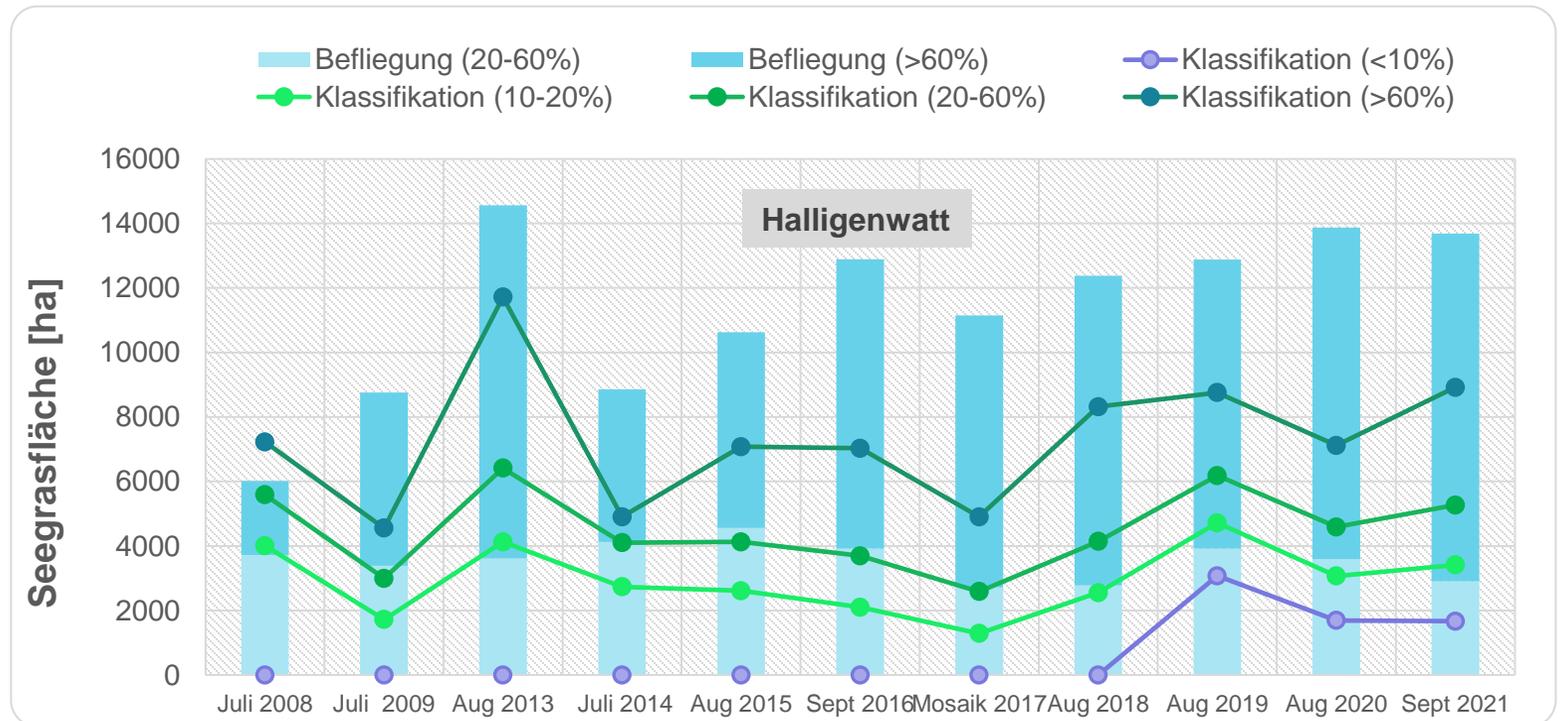
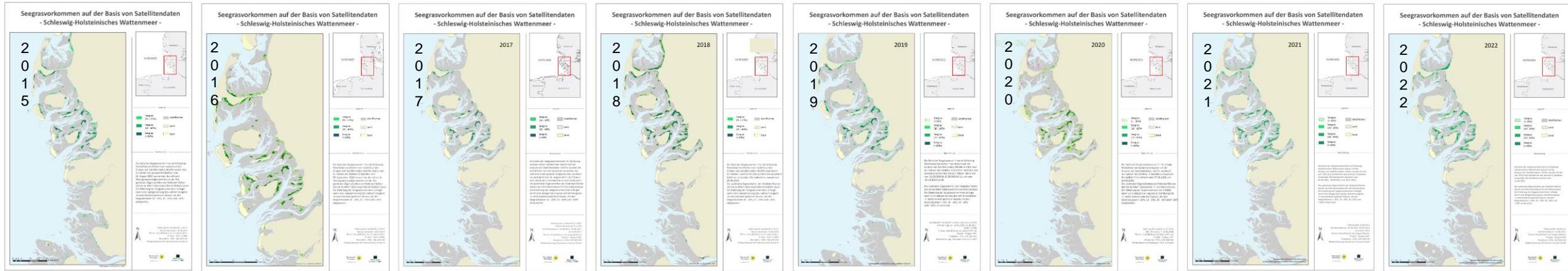
Beschreibung

Die Karte der Seegrasvorkommen im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer basiert auf der Analyse von Satellitendaten. Hierfür wurde eine Aufnahme des Landsat-8-Satelliten vom 21. August 2015 verwendet, die während Niedrigwasser aufgenommen wurde. Die spektralen Eigenschaften der Wattoberflächen dienen als Informationsbasis für die Datenanalyse. Die Einteilung der Seegrasvorkommen erfolgte durch eine Kategorisierung des Aufnahmesignals in verschiedene spektrale Klassen, die den Seegrasklassen 10 - 20%, 20 - 60% und > 60% entsprechen.

N

Datenquelle: Landsat-8 (c) USGS  
 Aufnahmezeitpunkt: 21.08.2015  
 Thema: Klassifikation von Seegrasflächen  
 Projekt: Seegras NPV  
 Projektion: UTM, 32N WGS-84  
 Bildbearbeitung: Brockmann Consult GmbH

# Seegraserfassung und Validierung seit mehreren Jahren

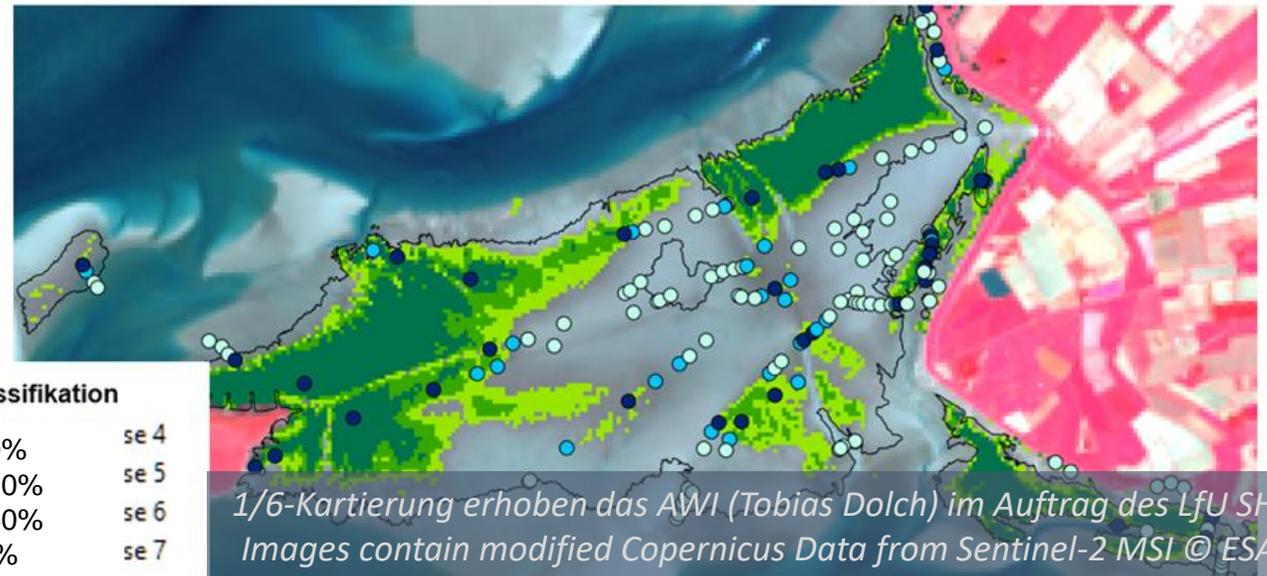




# Validierung | Vergleich Satellit – Bodenerhebung (1/6 Kartierung) LfU/AWI



Foto: J. Kohlus



1/6-Kartierung erhoben das AWI (Tobias Dolch) im Auftrag des LfU SH  
Images contain modified Copernicus Data from Sentinel-2 MSI © ESA

# Validierung | Vergleich Satellit – Bodenerhebung (1/6 Kartierung) Transekte

2016	Sediment	Seegras alle Klassen	
<40%	820	49	94%
>40%	195	330	63%
	81%	87%	82%

2019	Sediment	Seegras alle Klassen	
<40%	334	35	91%
>40%	119	157	57%
	74%	82%	76%

2017	Sediment	Seegras alle Klassen	
<40%	262	47	85%
>40%	154	235	60%
	63%	83%	71%

2020	Sediment	Seegras alle Klassen	
<40%	260	113	70%
>40%	106	55	34%
	71%	33%	59%

2018	Sediment	Seegras alle Klassen	
<40%	309	93	77%
>40%	49	236	83%
	86%	72%	79%

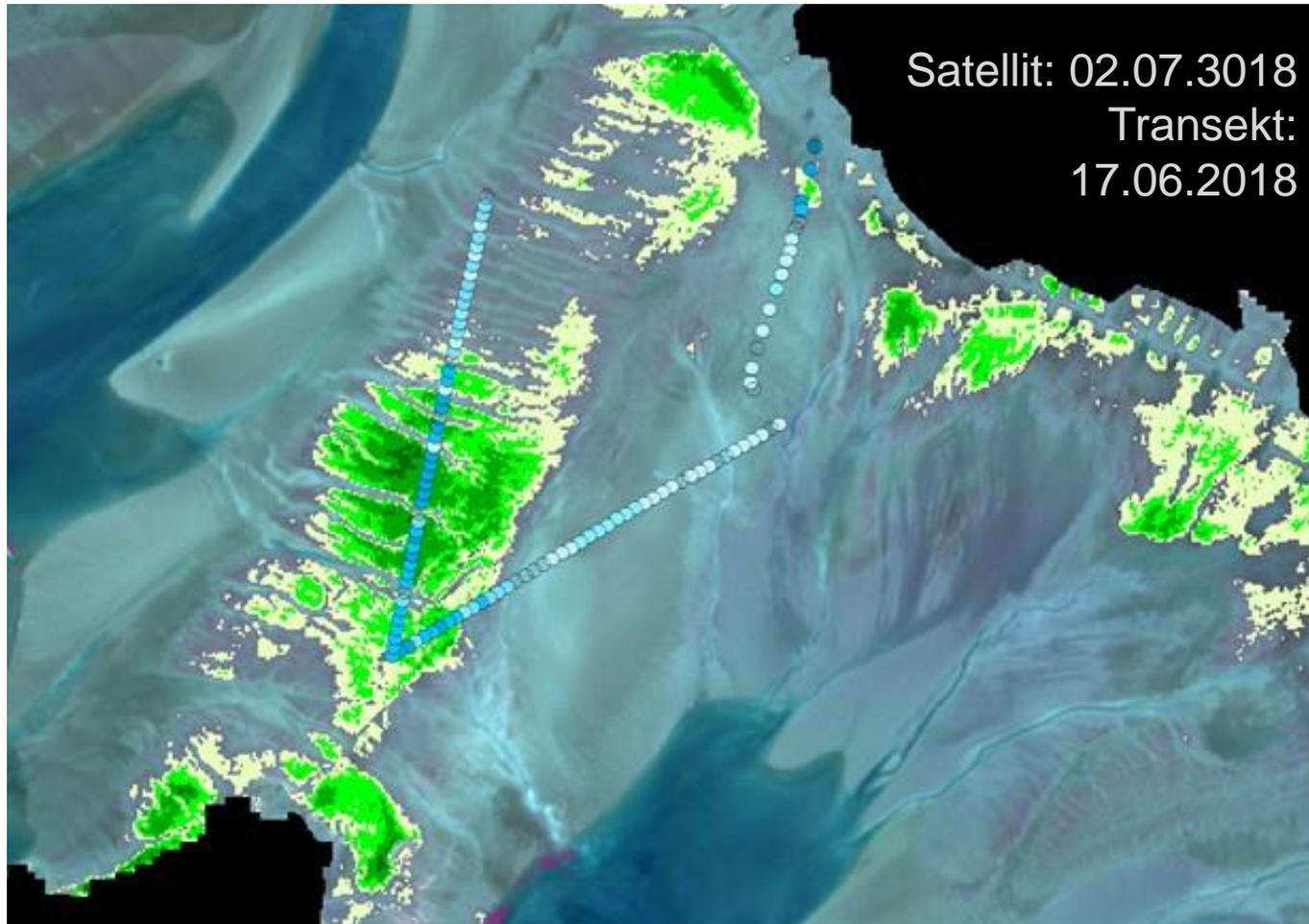
2021	Sediment	Seegras alle Klassen	
<40%	911	240	79%
>40%	168	338	67%
	84%	58%	75%



1/6-Kartierung erhoben durch das AWI (Tobias Dolch) im Auftrag des LfU SH  
Image contains modified Copernicus Data from Sentinel-2 MSI © ESA



# Der richtige Zeitpunkt der Aufnahme | Juni



Seegrasdichte  
Transekt

- 0
- 1
- 5
- 10
- 20
- 30
- 50
- 70
- 90

Seegrasdichte  
Klassifikation

- 5-10%
- 10-20%
- 20-60%
- >60%

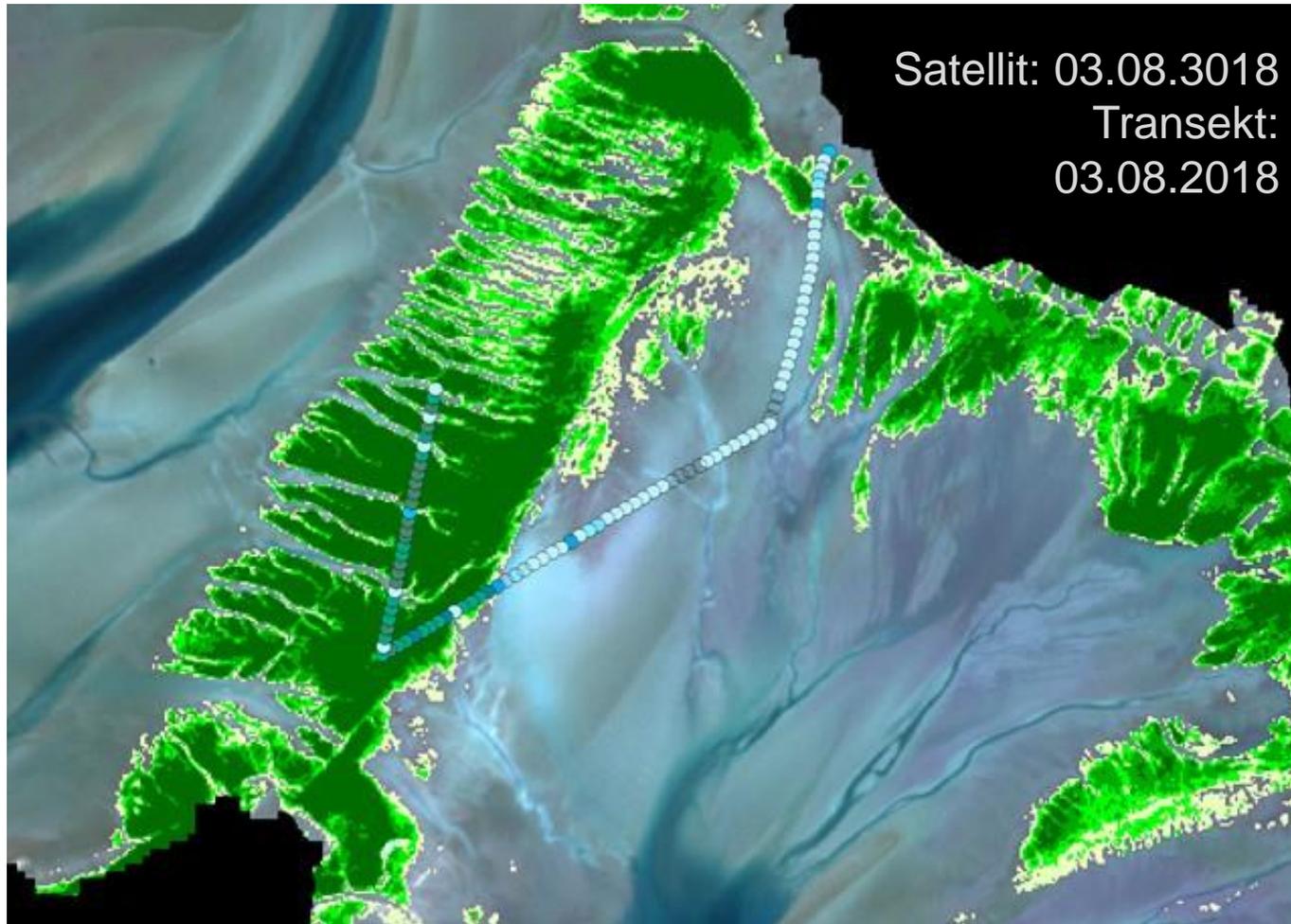
*Basierend auf Copernicus Daten; Sentinel-2 MSI © ESA 2018  
In-situ Daten: Transektbegehung G. Müller, J. Köhler, LKN*



# Der richtige Zeitpunkt der Aufnahme | August



Foto: J. Köhler



Seegrasdichte  
Transekt

- 0
- 1
- 5
- 10
- 20
- 30
- 50
- 70
- 90

Seegrasdichte  
Klassifikation

- 5-10%
- >10-20%
- >20-60%
- >60%

Basierend auf Copernicus Daten; Sentinel-2 MSI © ESA 2018

In-situ Daten: Transektbegehung G. Müller, J. Köhler, LKN



# Konzept Monitoring

- Qualitativ genaueste Erfassungsmethode: **Bodenerhebung** (1/6 der Gesamtfläche jährlich)
- Flächenhafte und großräumige Erhebung: **Satellitendaten**
- Notwendige Anpassungsmaßnahmen der Methoden:
  - Bodenerhebung teilweise anpassen, damit sie mit den Satellitendaten vergleichbar sind
  - Satellitendaten: Verbesserung der Erfassung der dünnen Wiesen, z.B. über eine Potentialkarte für Seegrass aus Bodenerfassung
- Nutzung Teile der Bodenkartierung eines Gebietes zur Kalibrierung der Satellitendaten und Übertragung auf Gesamtgebiet
- Flächenhafte Gegenüberstellung beider Messverfahren

