

# Offshore Parks in der deutschen Nordsee und Marikultur

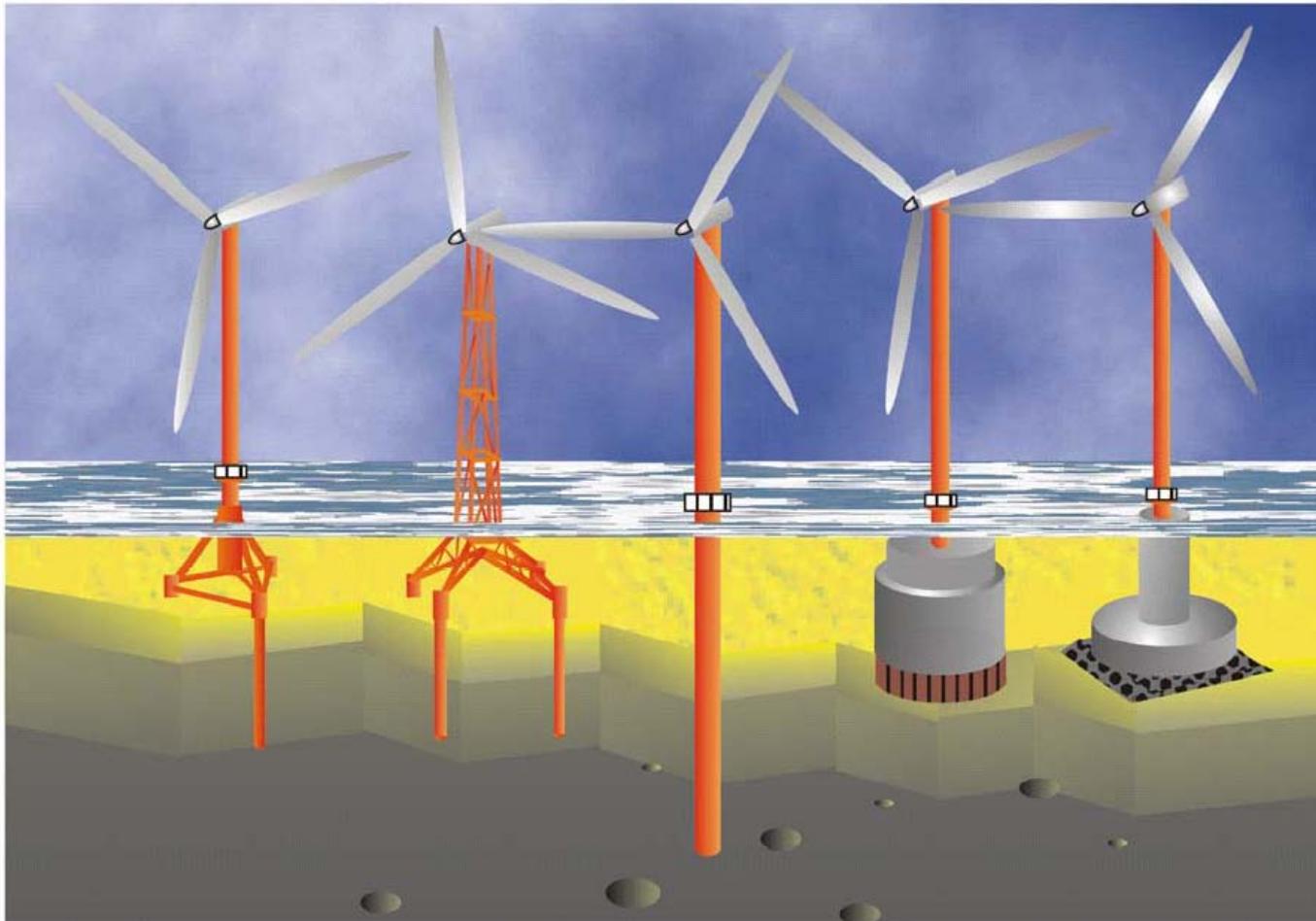


**Dr. Kai Ahrendt**

Büro für Umwelt und Küste

[ahrendt@iczm.de](mailto:ahrendt@iczm.de)

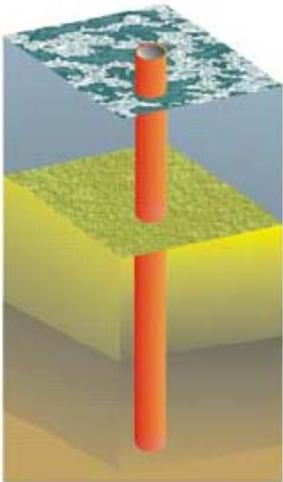
[www.iczm.de](http://www.iczm.de)



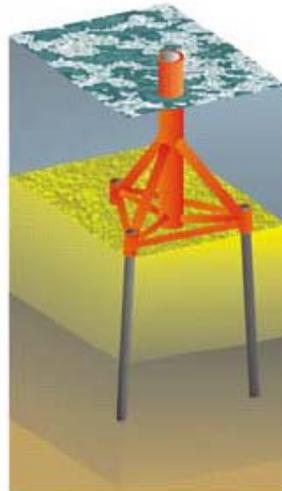
*Abbildung 1-1: Konzepte der Tragstruktur*

aus LESNY, K.; RICHWEIN, W. & J. WIEMANN (2002)

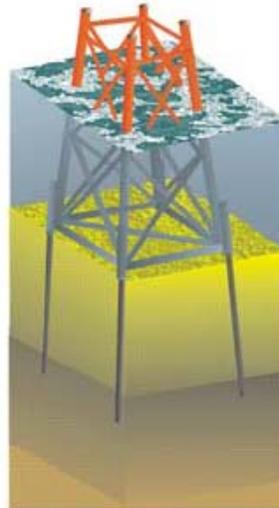
**Monopile**



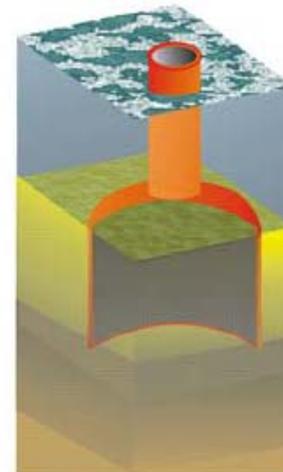
**Tripod**



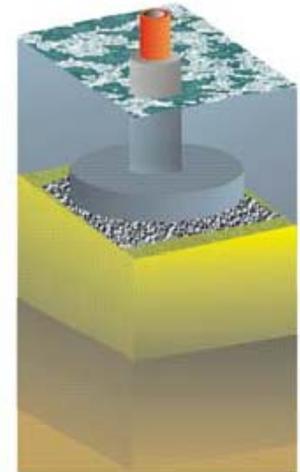
**Jacket**



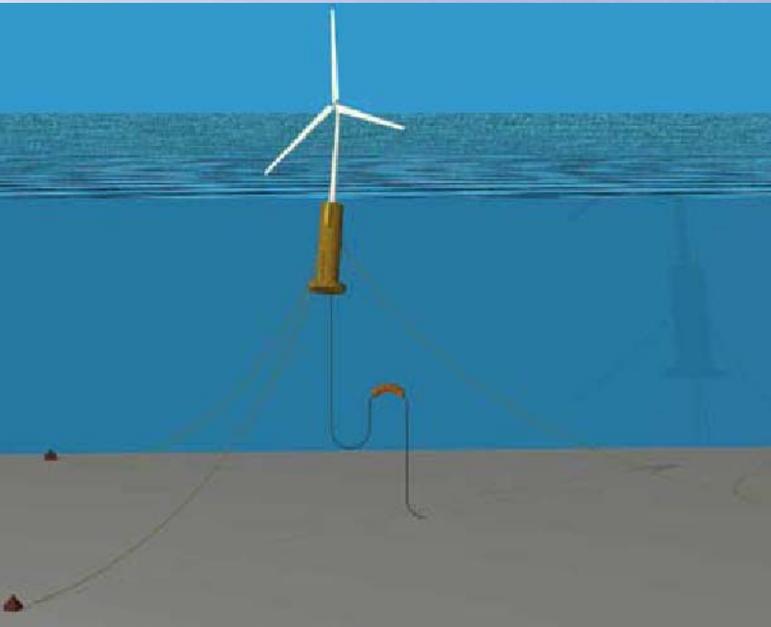
**Sucked-Pile**



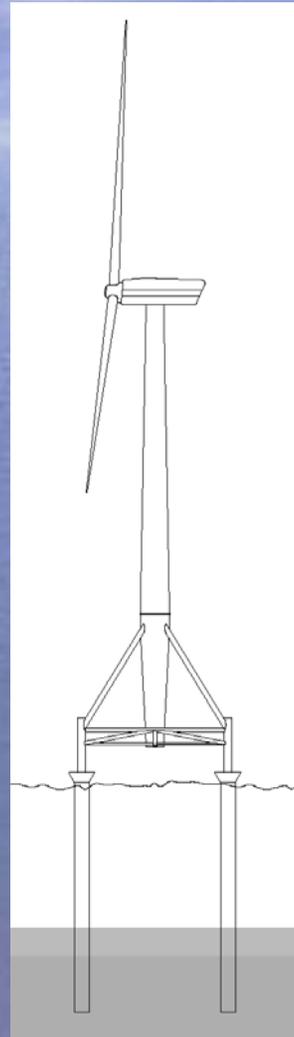
**Gravitational**



*Abbildung 6-1: Gründungsstrukturen für Offshore-Windenergieanlagen* aus: Final report GIGAWIND, Univ. Hannover



Floating system



„Dreibein“

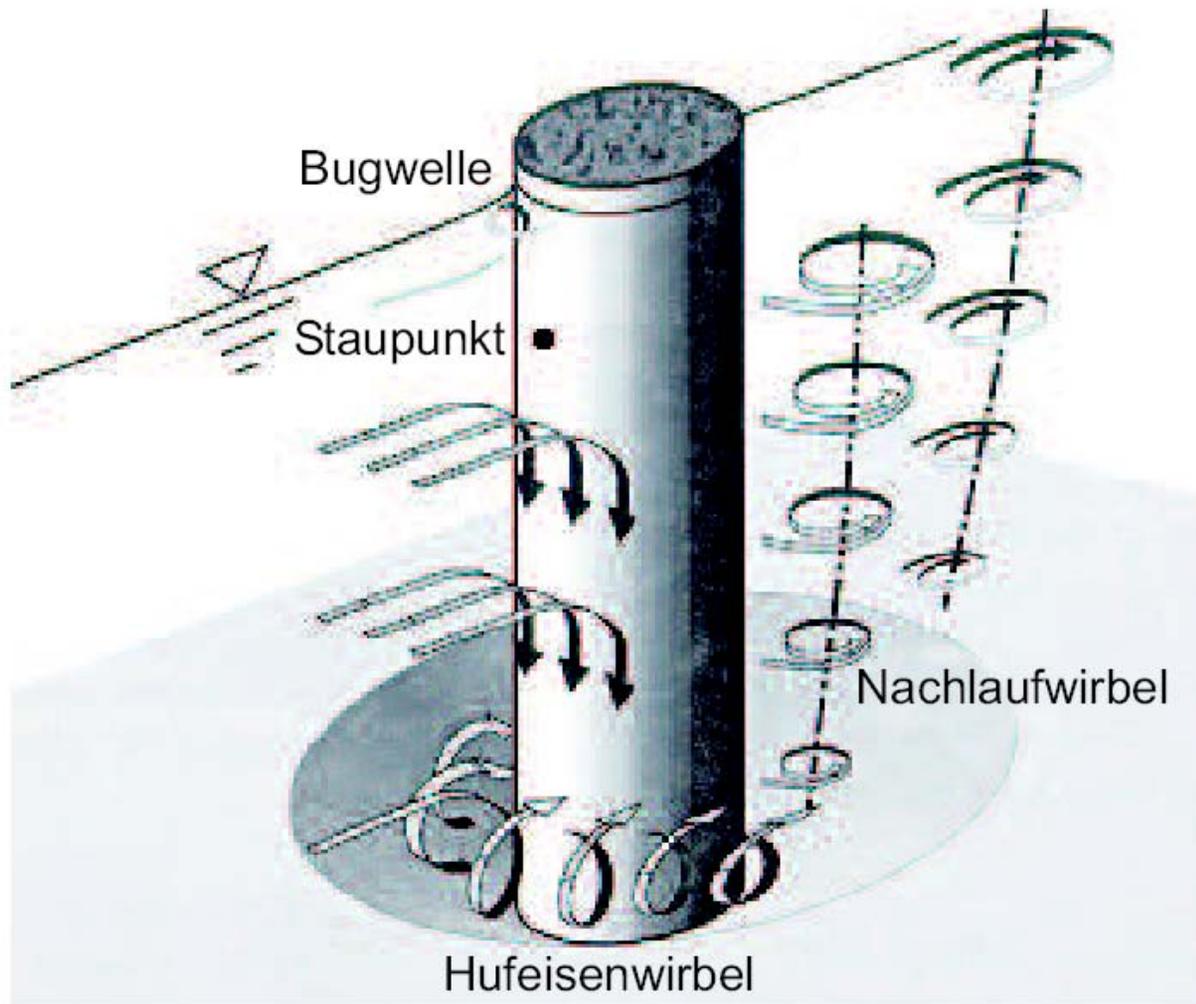


Abbildung 3: Wirbelsystem eines umströmten Pfeilers nach (Melville & Coleman, 2000)

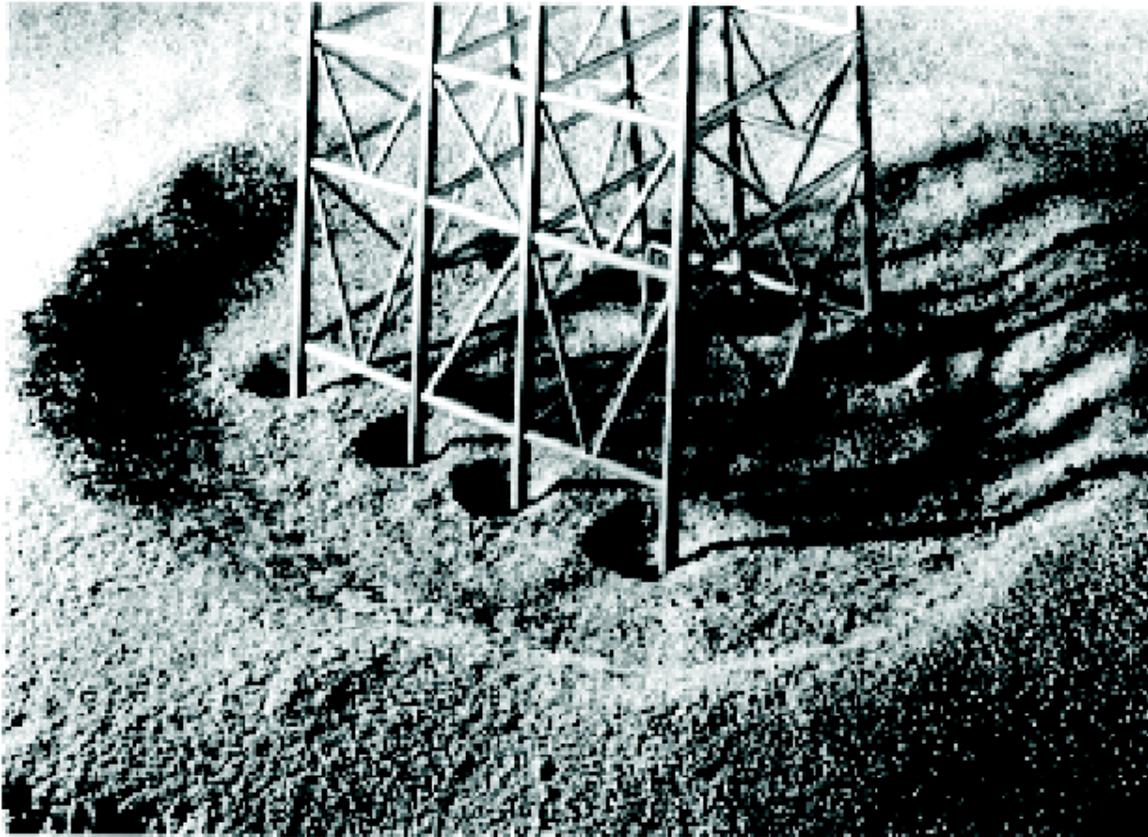


Abbildung 6: Globale und lokale Kolkbildung an einem Offshore-Bauwerk (Whitehouse, 1998)

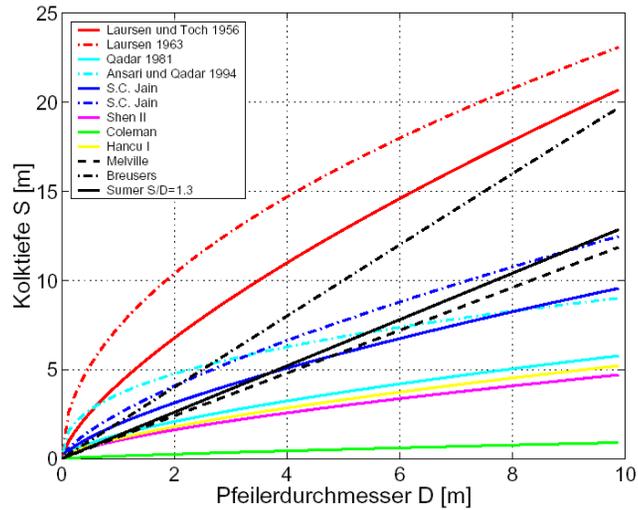


Abbildung 18: Abhängigkeit der Kolkttiefe vom Pfeilerdurchmesser (für  $h = 30.00$  m)

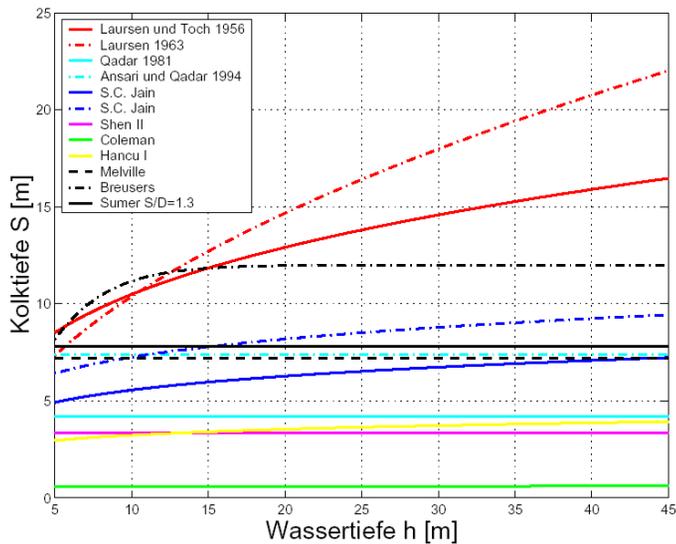
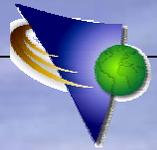


Abbildung 19: Abhängigkeit der Kolkttiefe vom Wasserstand (für  $D = 6.00$  m)

Autor	Jahr	Ermittelte Kolkttiefe [m]	
Laursen & Toch	1956	14,59	
Laursen	1963	17,98	MAX.
Qadar	1981	4,19	
Ansari & Qadar	1994	7,37	
Jain	1981	6,74	
Jain	1981	8,79	
Shen II	1969	3,36	
Coleman	1971	0,60	MIN.
Hancu I	1971	3,73	
Melville & Coleman	2000	7,20	
Breusers et al.	1977	12,00	
Sumer	1992	7,80	

aus UNGRUH, G. & W. ZIELKE (2004)



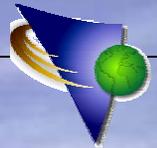
Physical experiment: erosion around an unprotected pile (Horns Rev)



Physical experiment:  $d_{50} = 0,016\text{m}$   
( $0,4\text{m}$  original)

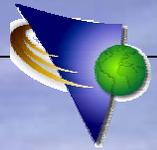
$H_s = 0,108\text{ m}$  ( $2,7\text{ m}$  original)

- ❖ Kolkschutzmaßnahmen:
- ❖ Steinschüttungen etc.)
- ❖ Bodenverfestigung
- ❖ Geotextilen
- ❖ Verbundsysteme
- ❖ Beton, Asphalt etc.



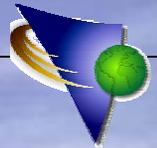
## Was ist Marikultur?

- ❖ Unter Marikultur wird hier die offshore Kultivierung von marinen Organismen verstanden (keine marine Aquakultur)
- ❖ Eine Grundvoraussetzung ist die natürliche Ansiedlung oder das Ausbringen von Brut auf anthropogen geschaffenen Strukturen
- ❖ Wachstum findet auf natürliche Weise statt, ein Zufüttern wird nicht vorgenommen ebenso werden keine Hygienemaßnahmen durchgeführt
- ❖ Nahrungsaufnahme und Exkrementabführen finden auf natürlich Weise statt



## Wer kann kultiviert werden?

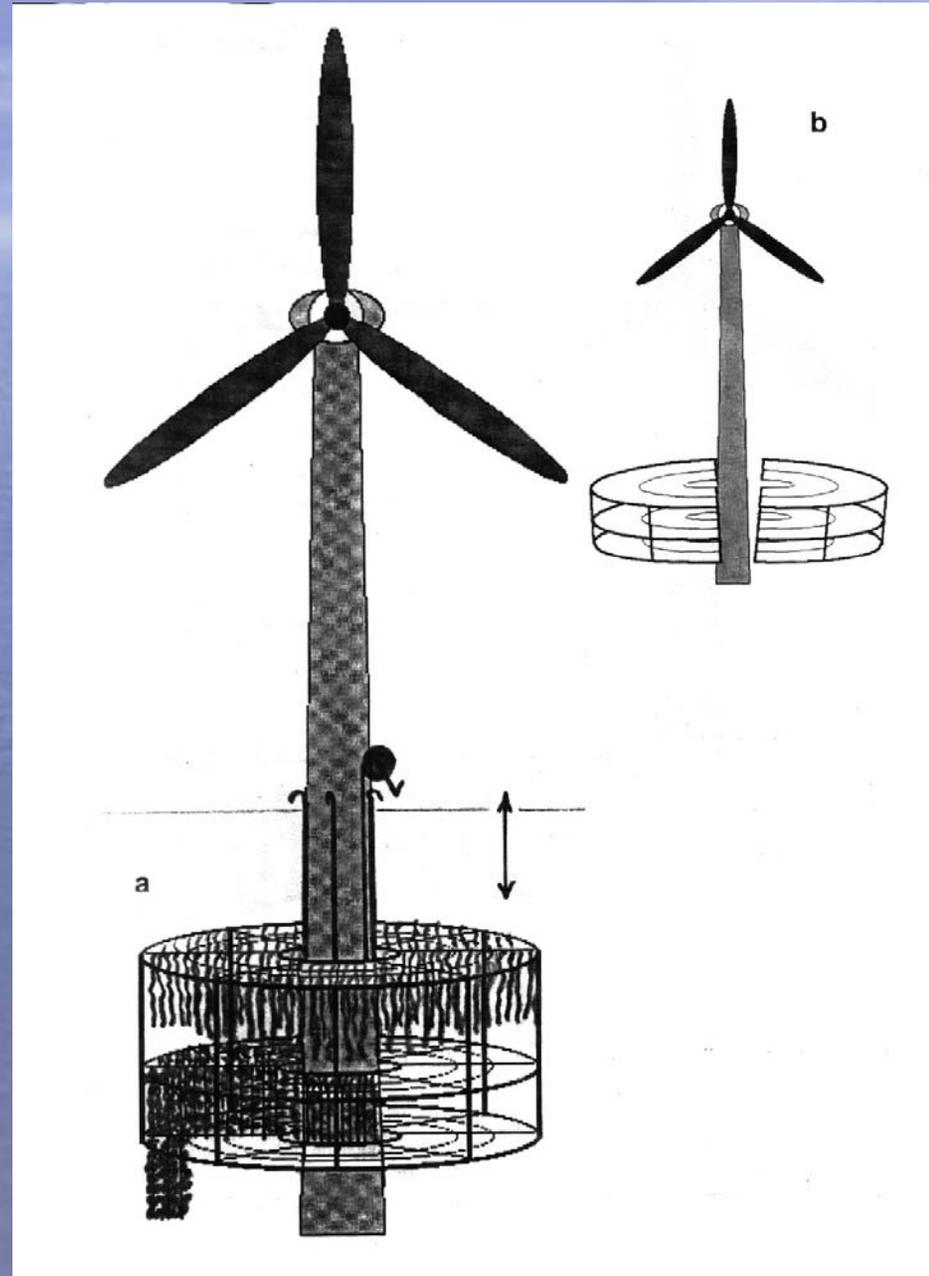
- ❖ Folgende Spezies sind von ökologischem und ökonomischem Interesse:
- ❖ Macroalgen: Laminaria und Palmaria als Nahrungsmittel, in der Textil- und Farbenindustrie sowie in der kosmetischen und pharmakologischen Industrie
- ❖ Miesmuscheln: als Nahrungsmittel
- ❖ Austern: als Nahrungsmittel
- ❖ Schwämme: Pharmaindustrie
- ❖ Hummer: Aufstockung stark dezimierter Bestände
- ❖ In anderen Regionen der Welt sind ebenso andere Spezies denkbar



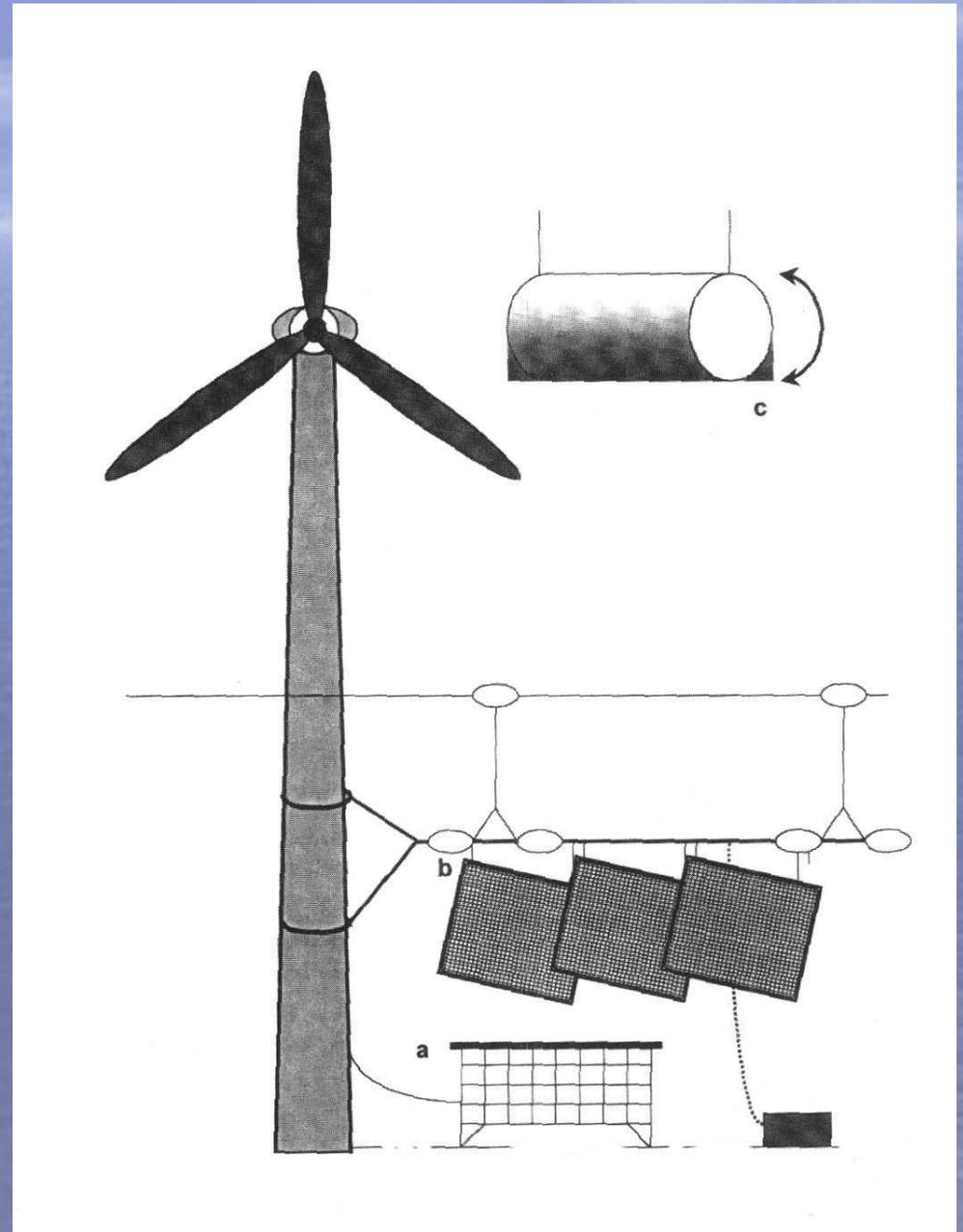
## Wie funktioniert das System?

- ❖ Die Funktionalität der Trägerstrukturen für die Windturbinen darf selbstverständlich nicht eingeschränkt sein, kann aber so ausgebaut werden, dass eine Co-Nutzung möglich ist

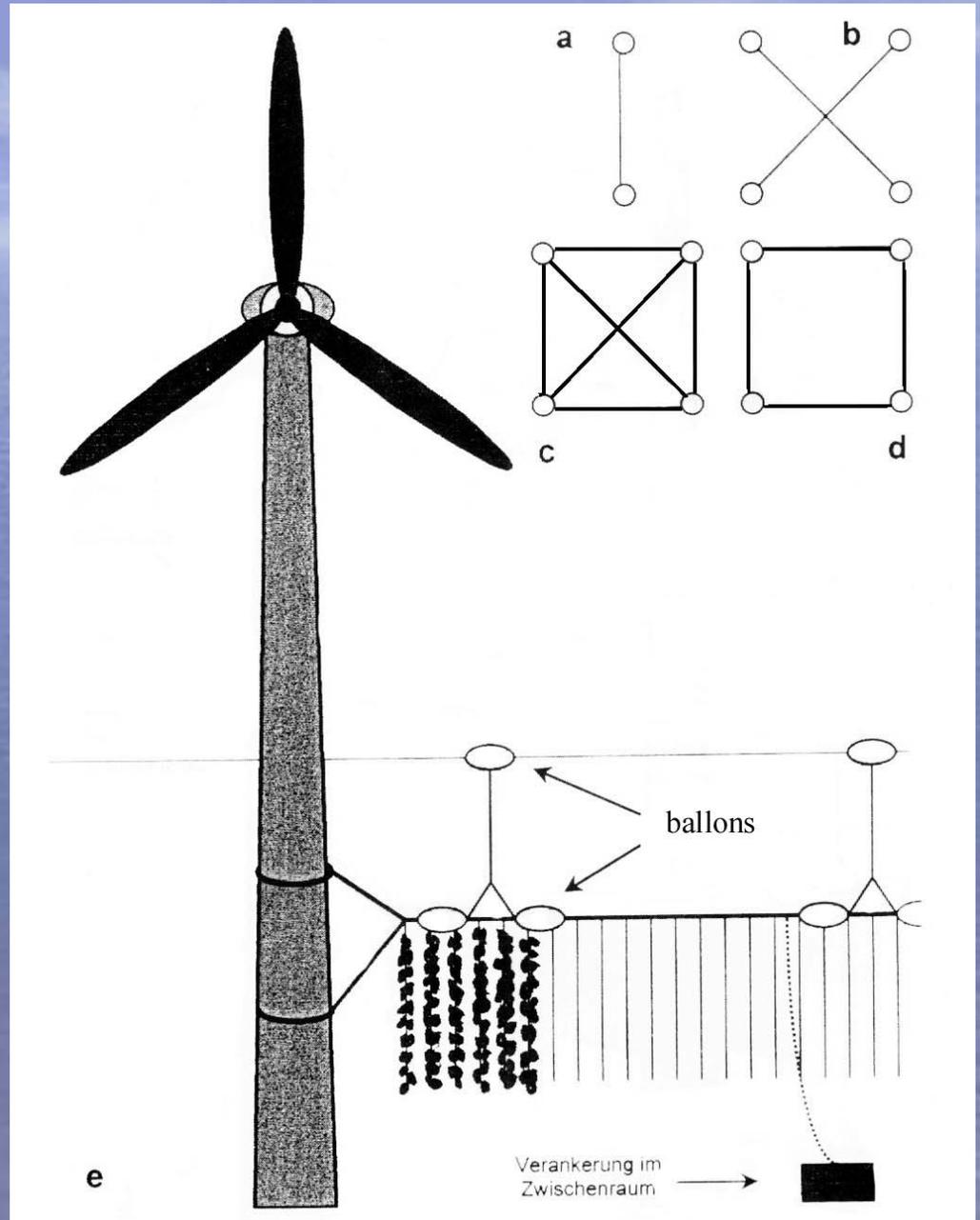
## Beispiel Monopile mit Algenkultur



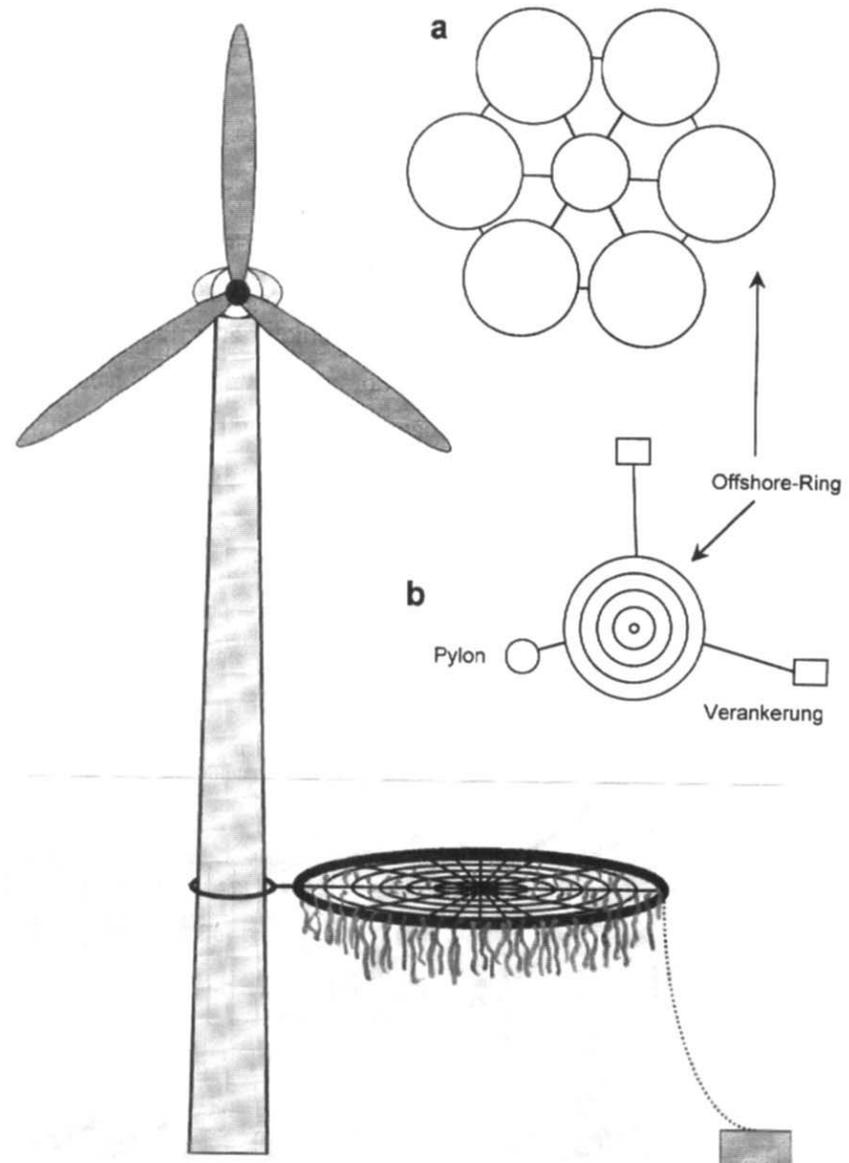
## Beispiel Monopile mit Muschelkulturen und Austernrollen

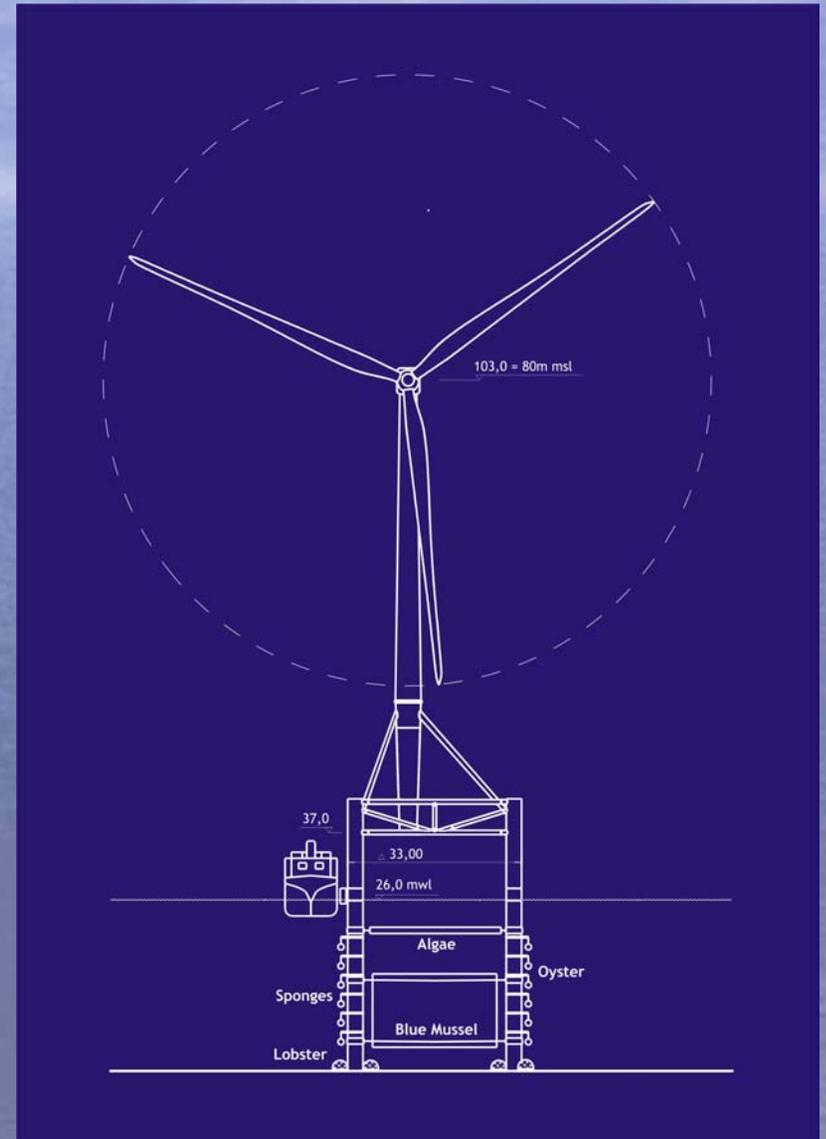
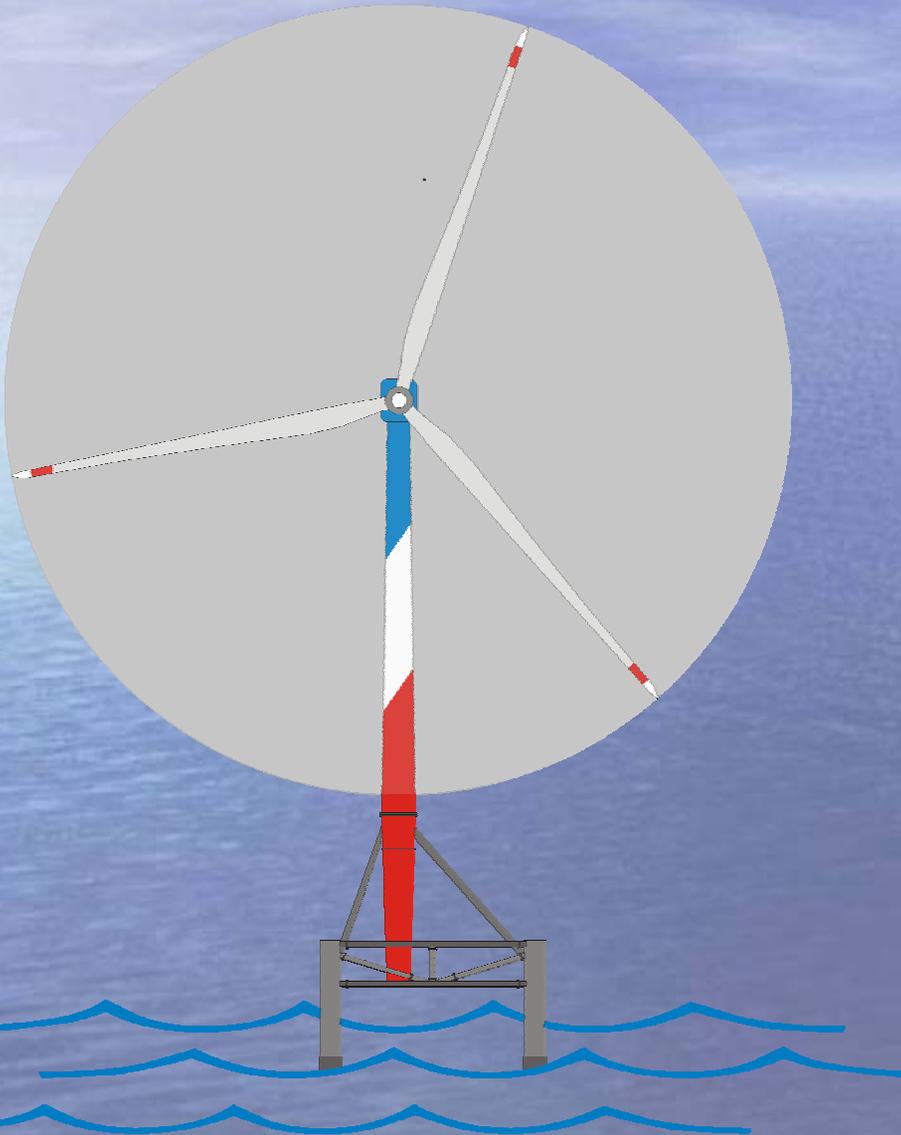


## Beispiel Monopile mit Muschel- und/oder Algenkulturen

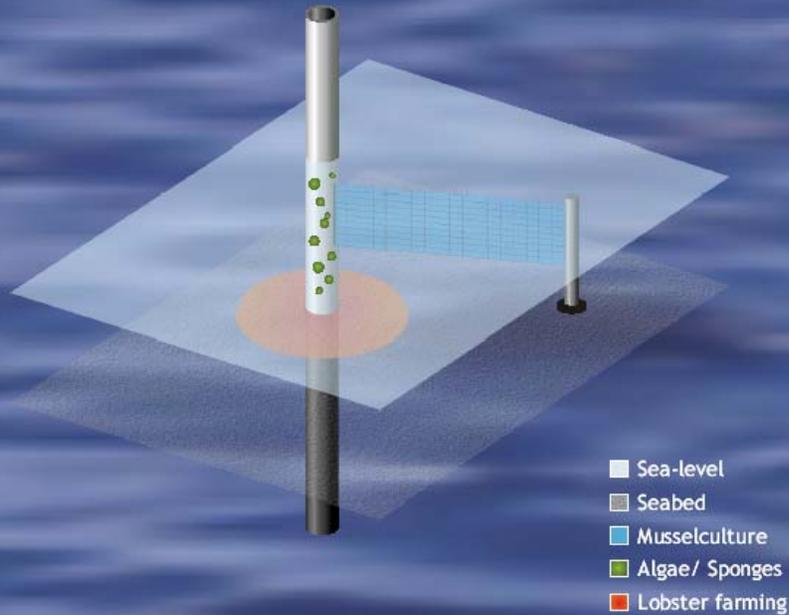


## Beispiel Monopile mit Algenkulturen

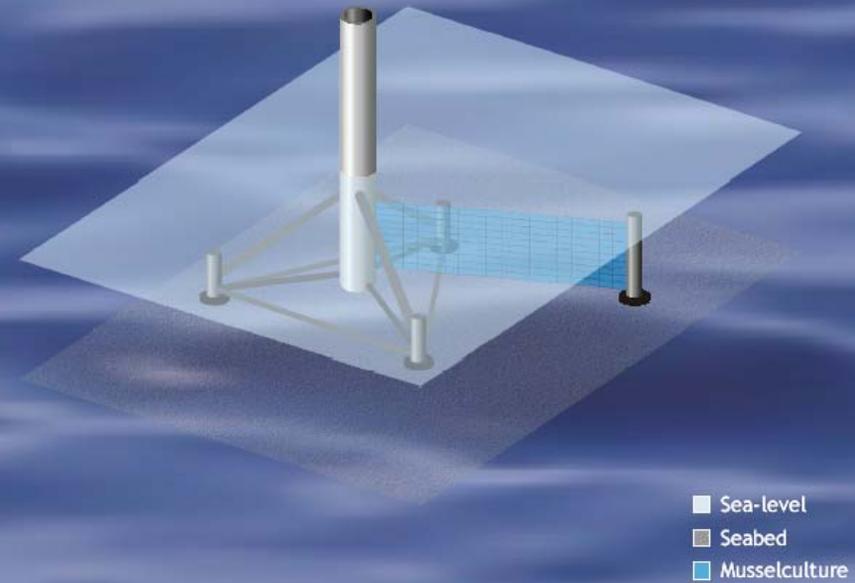


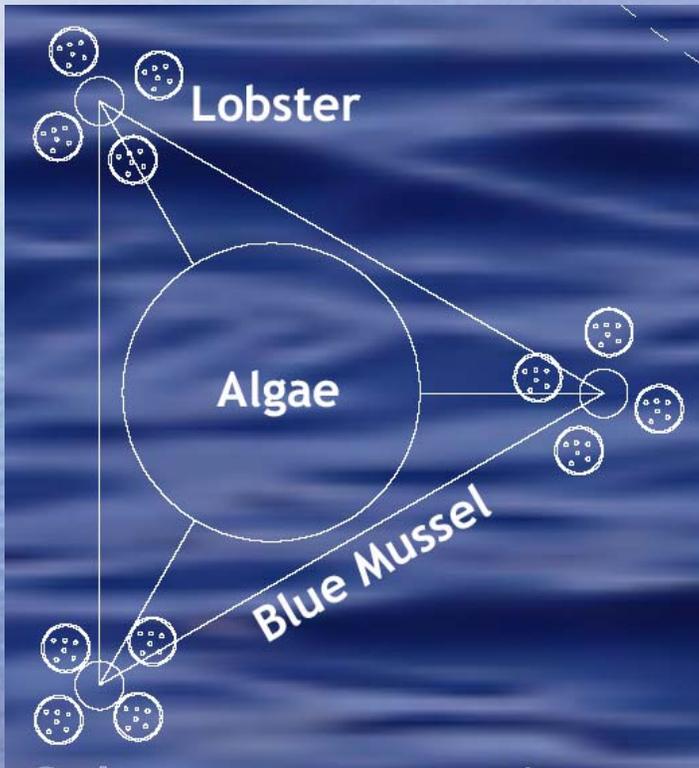
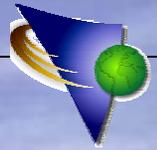


## Mariculture at Monopile

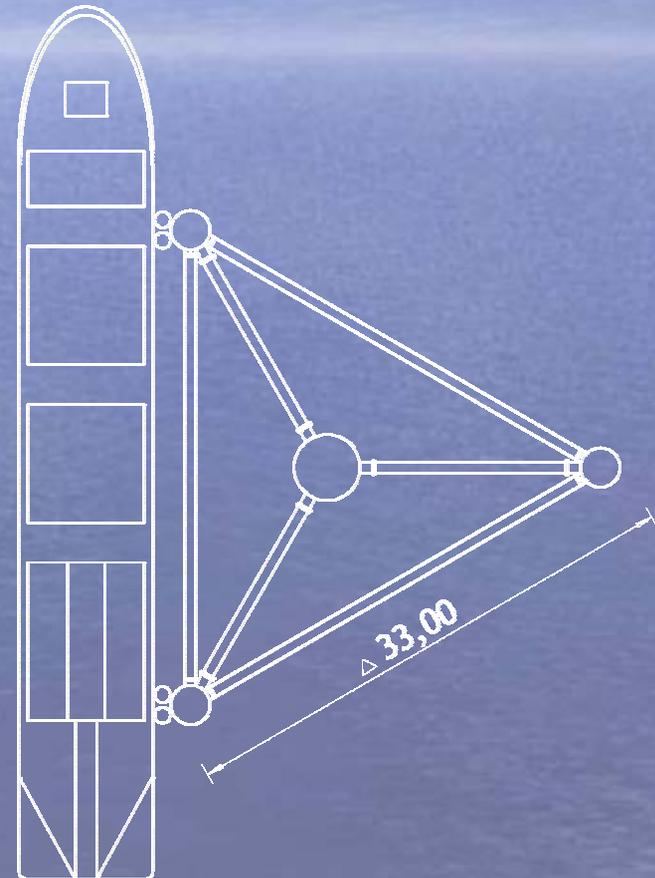


## Mariculture at Tripod

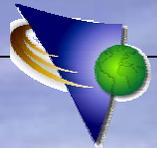




Unterwasserkonstruktion

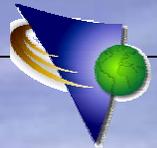


Anlegestation für Service



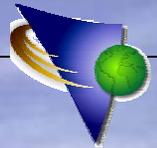
## Warum Offshore Marikultur?

- ❖ Im Gegensatz zur hochtechnisierten landgestützten Aquakultur, die hauptsächlich nur wenige Edelfische unter komplett sterilen Bedingung produziert, kann die offshore Marikultur auf völlig natürlicher Weise eine große Menge an Biomasse produzieren, ohne die Umwelt zu belasten und ohne jegliche chemische Zusatzstoffe oder Fütterung auskommen
- ❖ Dies ist besonders für Entwicklungsländer interessant um zu einer Lösung ihrer Energie- und Nahrungsmittelprobleme beizutragen
- ❖ Die Kosten für den Windpark- sowie für den Marikulturbetreiber können durch CO-Nutzung reduziert werden: eine typische „Win-Win“ Situation



## Welche Risiken können auftreten?

- ❖ Die Risiken sind ähnlich wie die für die Windkraft, extreme Umweltereignisse können die komplette Anlage zerstören
- ❖ Die Besiedlung und Nahrungsaufnahme unterliegen den natürlichen Bedingungen und können nicht beeinflusst werden.
- ❖ Die Zugänglichkeit ist nicht immer gewährleistet, da wetterabhängig



**Muchas Gracias**

und Danke für den Fisch

