

Offshore Parks in der deutschen Nordsee und Marikultur



Dr. Kai Ahrendt

Büro für Umwelt und Küste

ahrendt@iczm.de

www.iczm.de

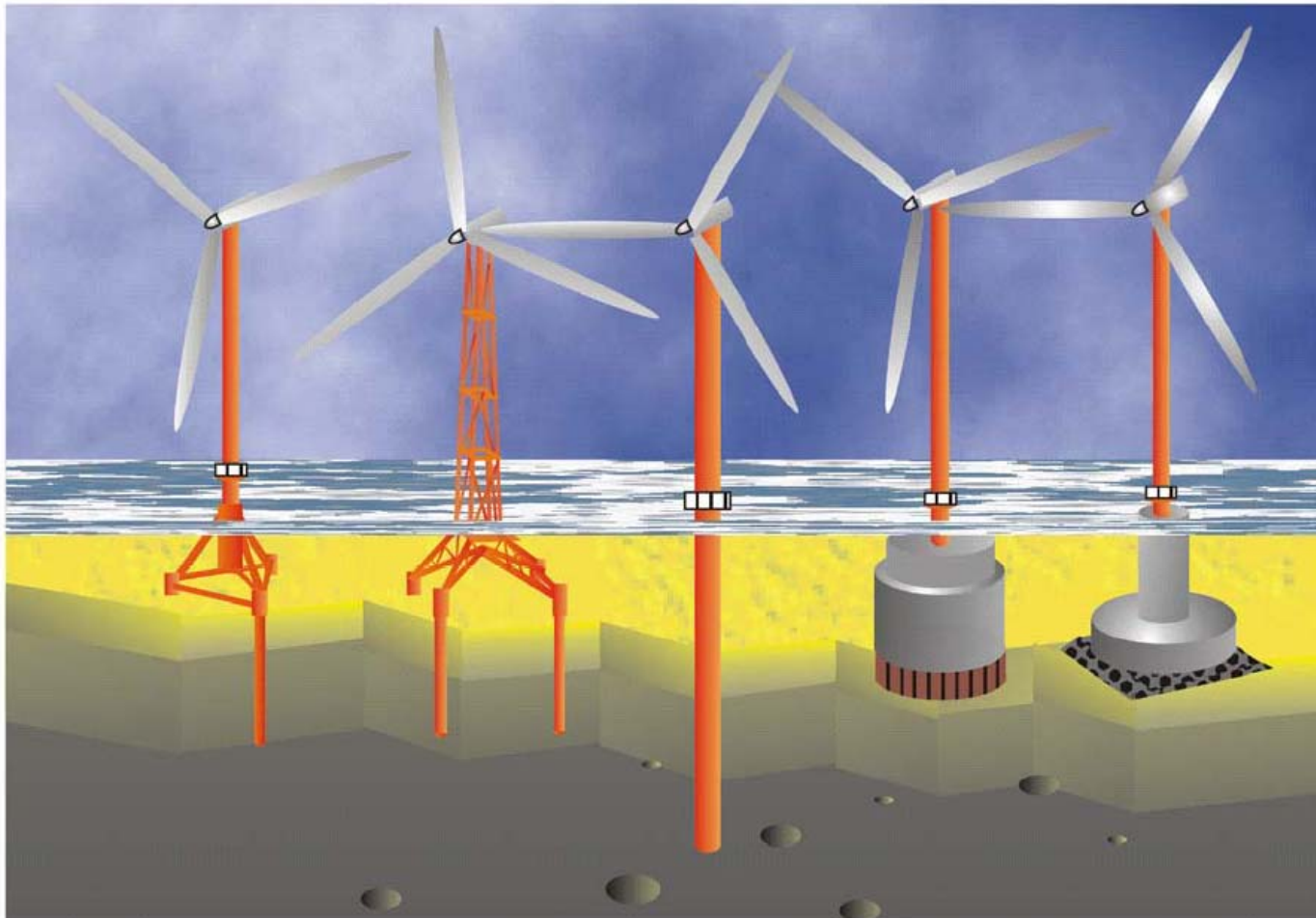
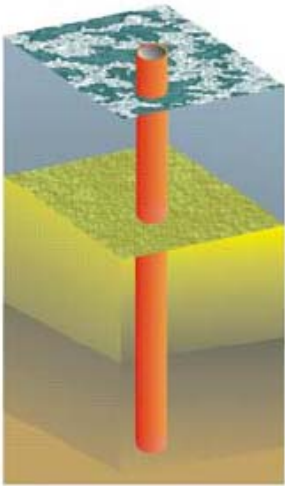


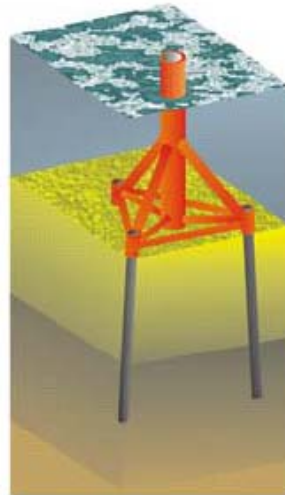
Abbildung 1-1: Konzepte der Tragstruktur

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

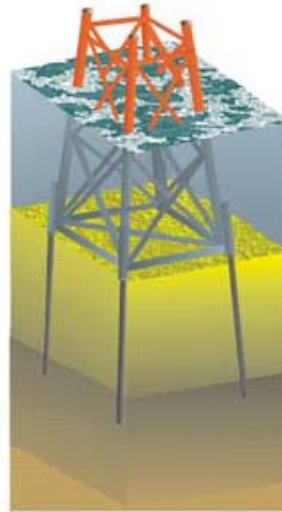
Monopile



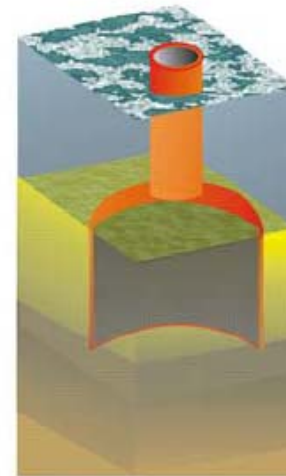
Tripod



Jacket



Sucked-Pile



Gravitational

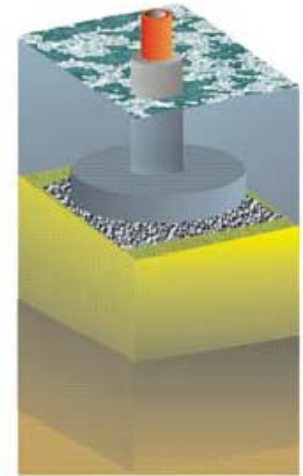
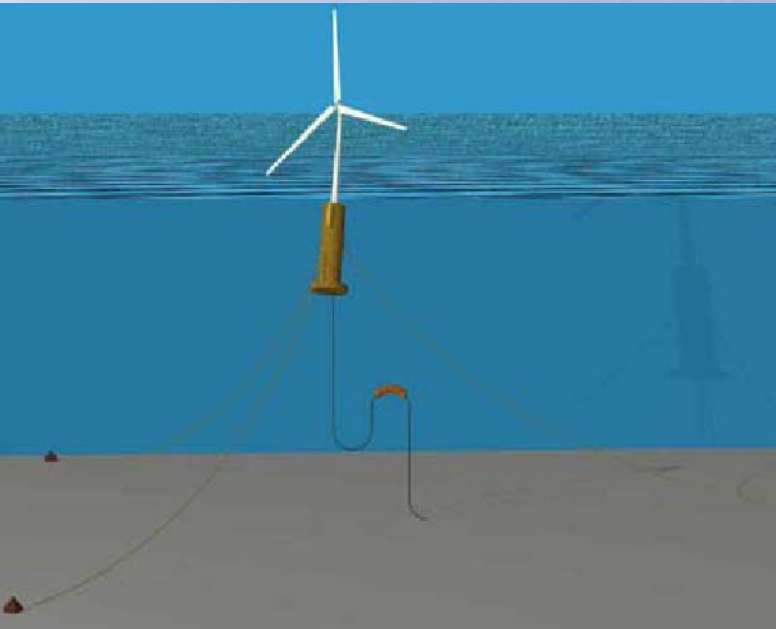
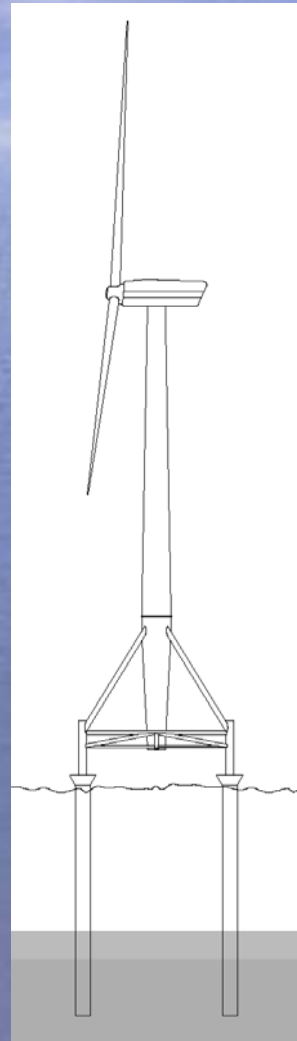


Abbildung 6-1: Gründungsstrukturen für Offshore-Windenergieanlagen aus: Final report GIGAWIND, Univ. Hannover



Floating system



„Dreibein“

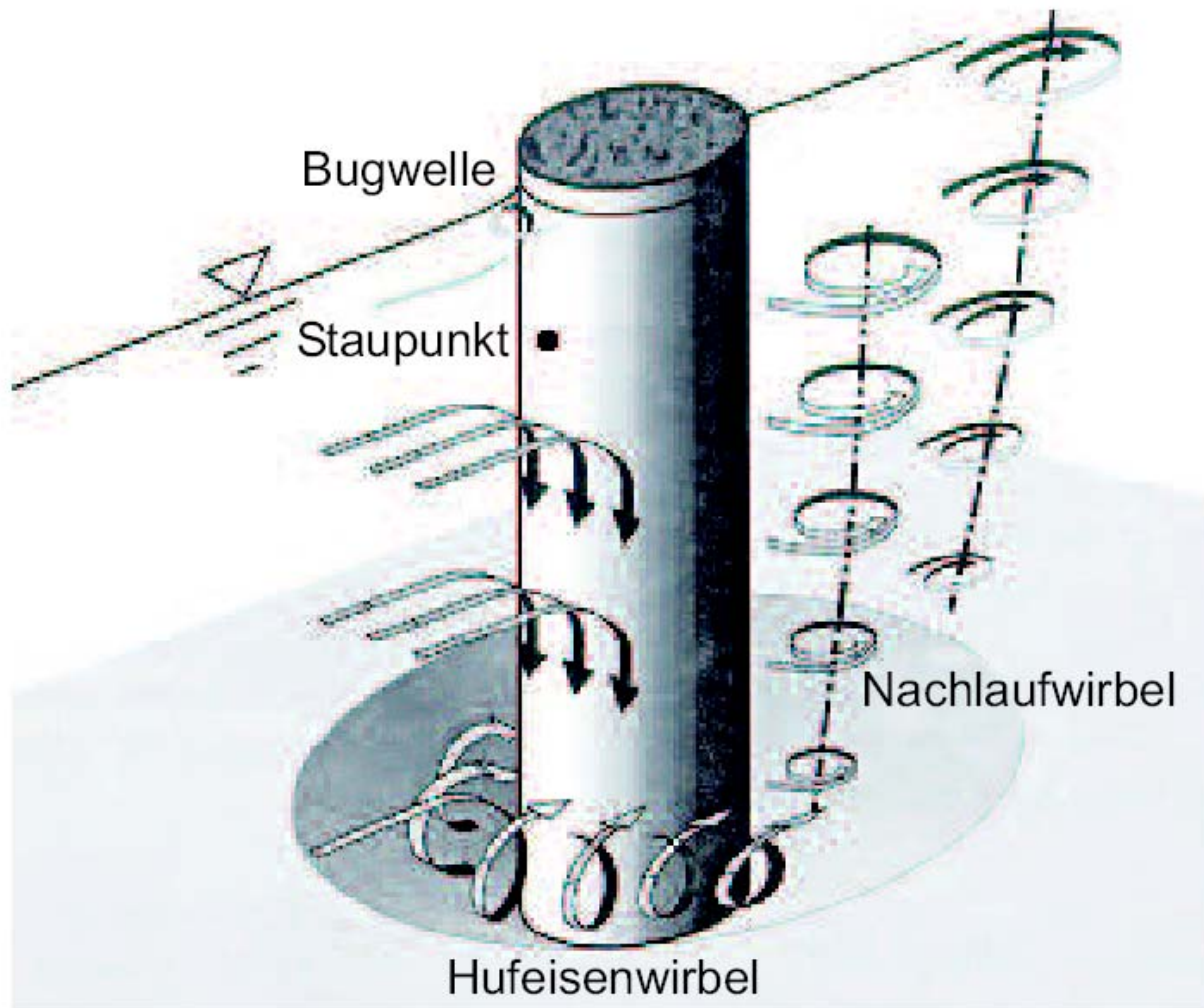


Abbildung 3: Wirbelsystem eines umströmten Pfeilers nach (Melville & Coleman, 2000)

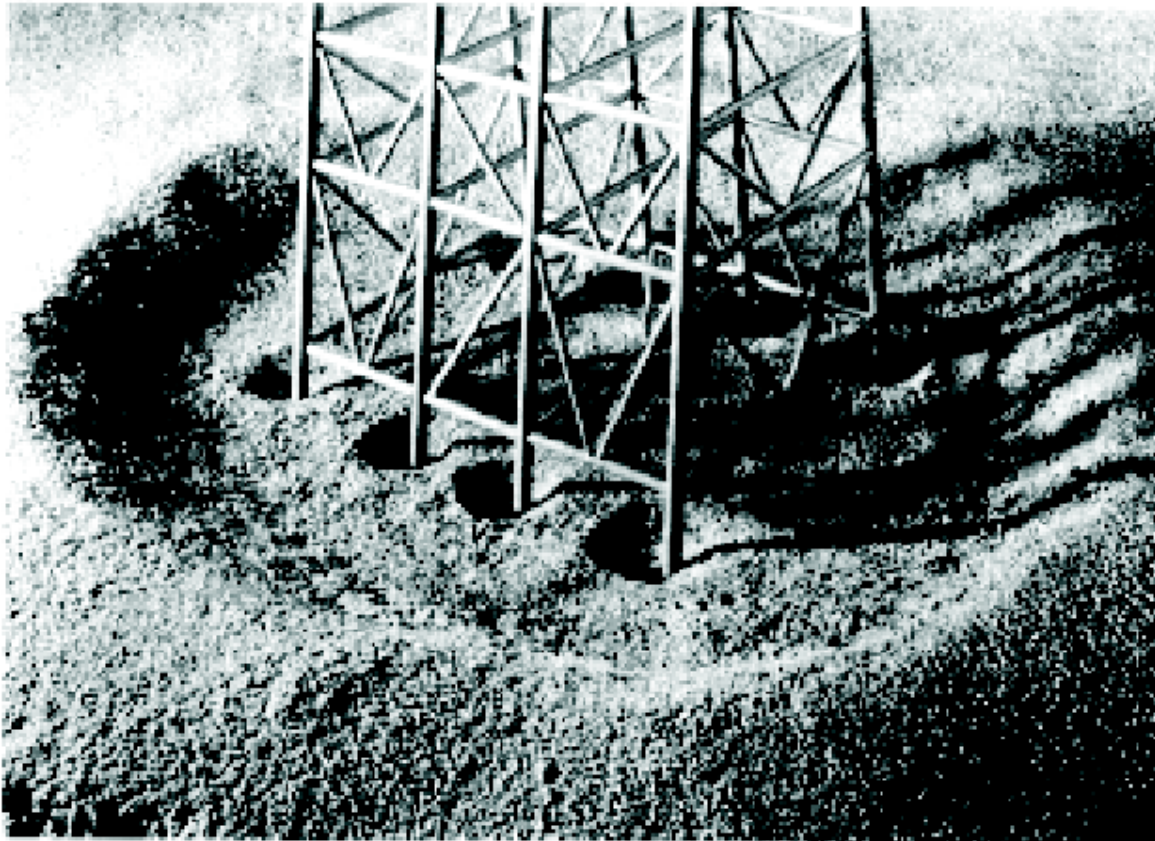


Abbildung 6: Globale und lokale Kolkbildung an einem Offshore-Bauwerk (Whitehouse, 1998)

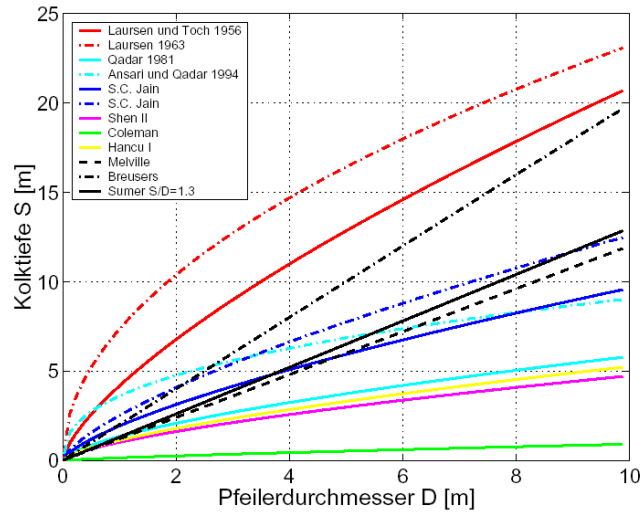


Abbildung 18: Abhängigkeit der Kolktiefe vom Pfeilerdurchmesser (für $h = 30.00$ m)

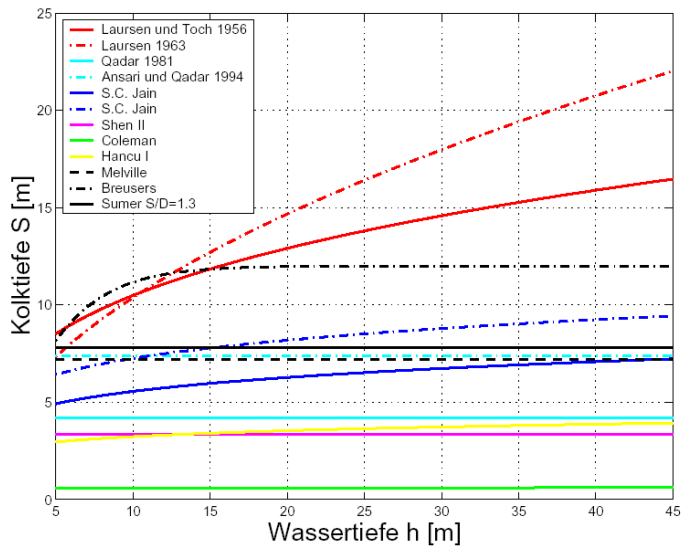


Abbildung 19: Abhängigkeit der Kolktiefe vom Wasserstand (für $D = 6.00$ m)

| Autor | Jahr | Ermittelte Kolktiefe [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)



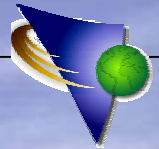
Physical experiment: erosion around an unprotected pile (Horns Rev)



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

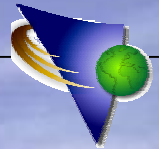
$H_s = 0,108\text{ m}$ ($2,7\text{ m}$ original)

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



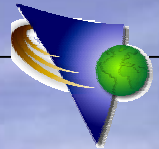
Was ist Marikultur?

- ❖ 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?

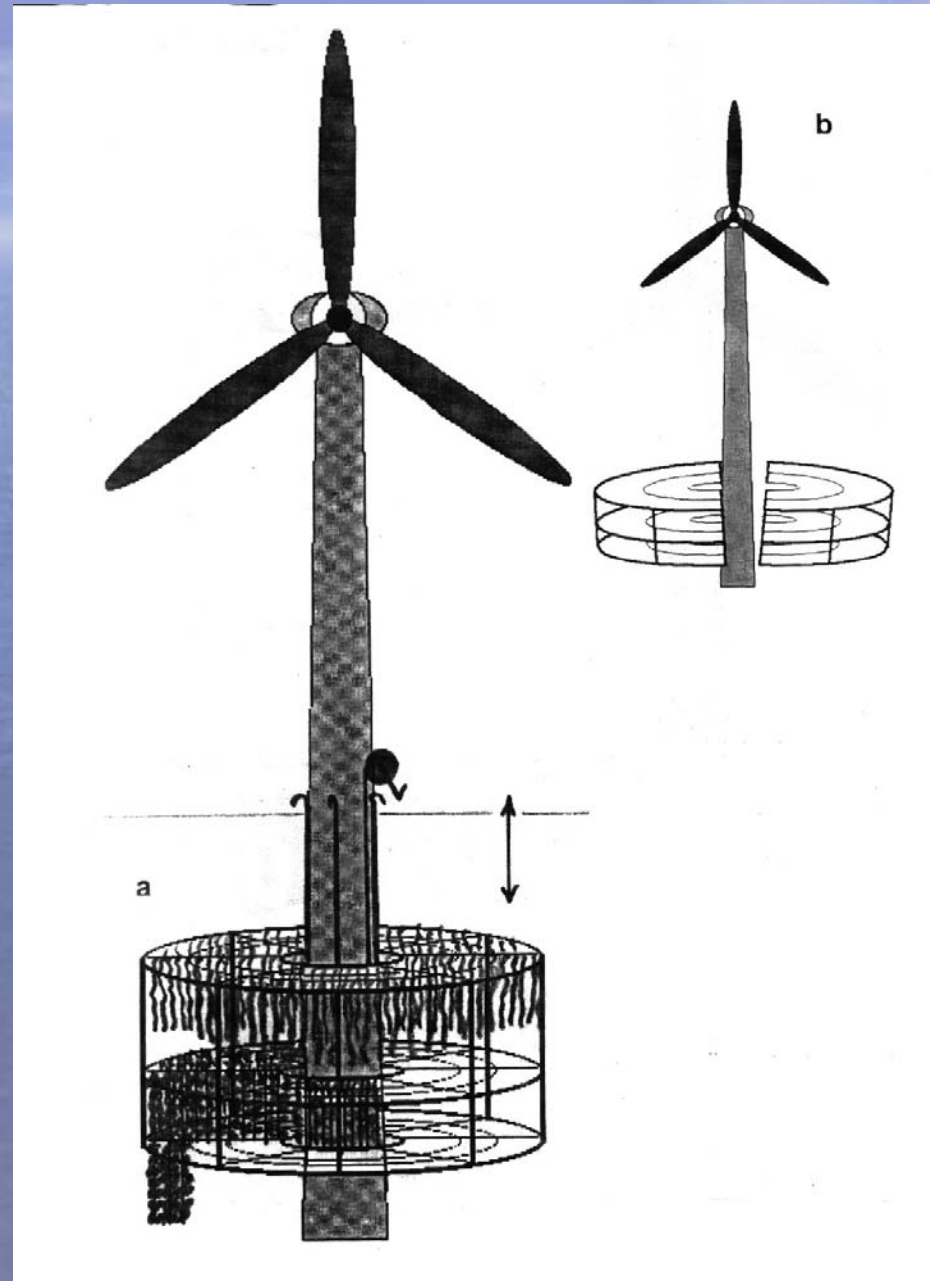
- ❖ Folgende Spezies sind von ökologischem und ökonomischem Interesse:
- ❖ Macroalgen: Laminaria und Palmaria als Nahrungsmittel, in der Textil- und Farbenindustrie sowie in der kosmetischen und pharmakologischen Industrie
- ❖ Miesmuscheln: als Nahrungsmittel
- ❖ Austern: als Nahrungsmittel
- ❖ Schwämme: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



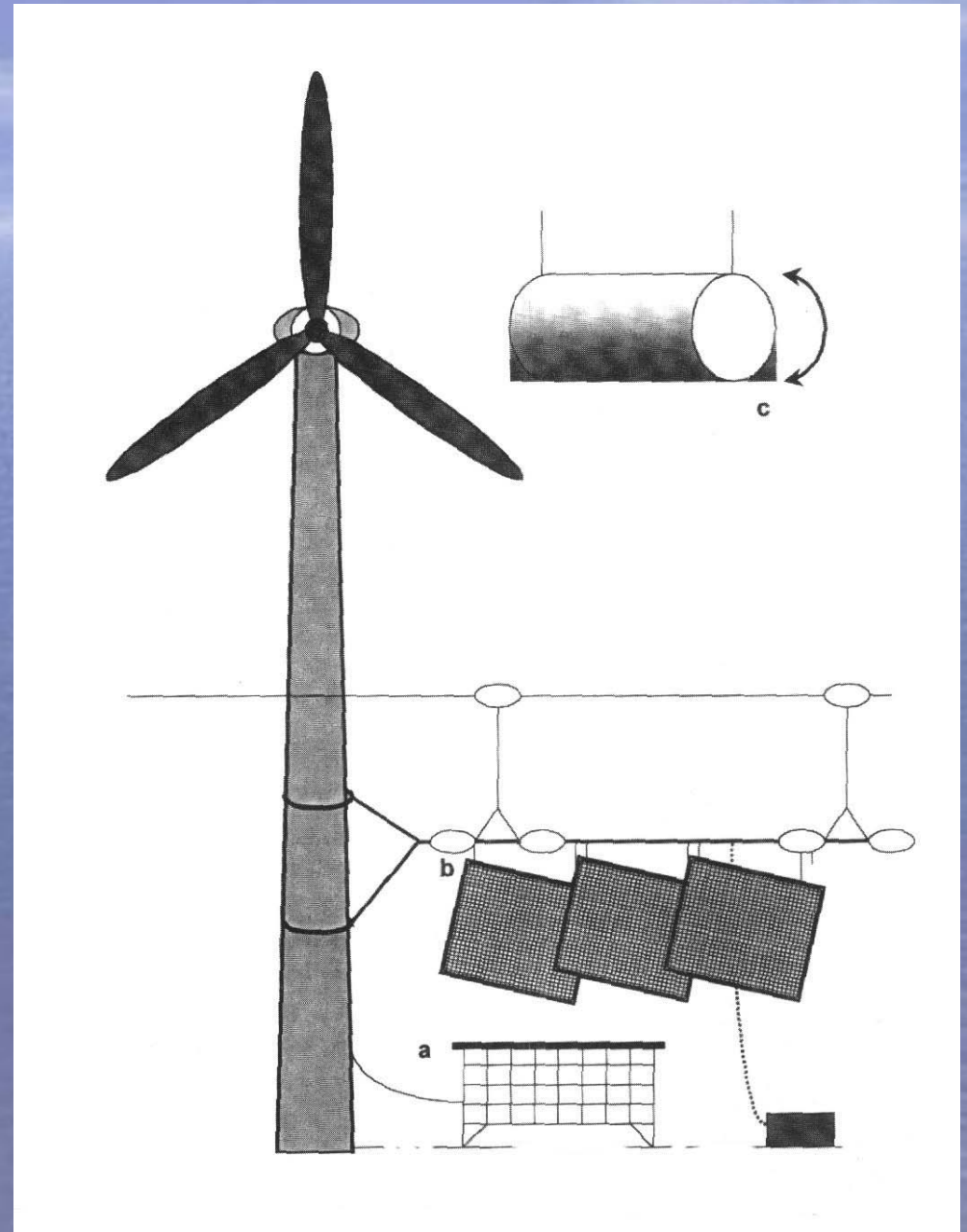
Wie funktioniert das System?

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

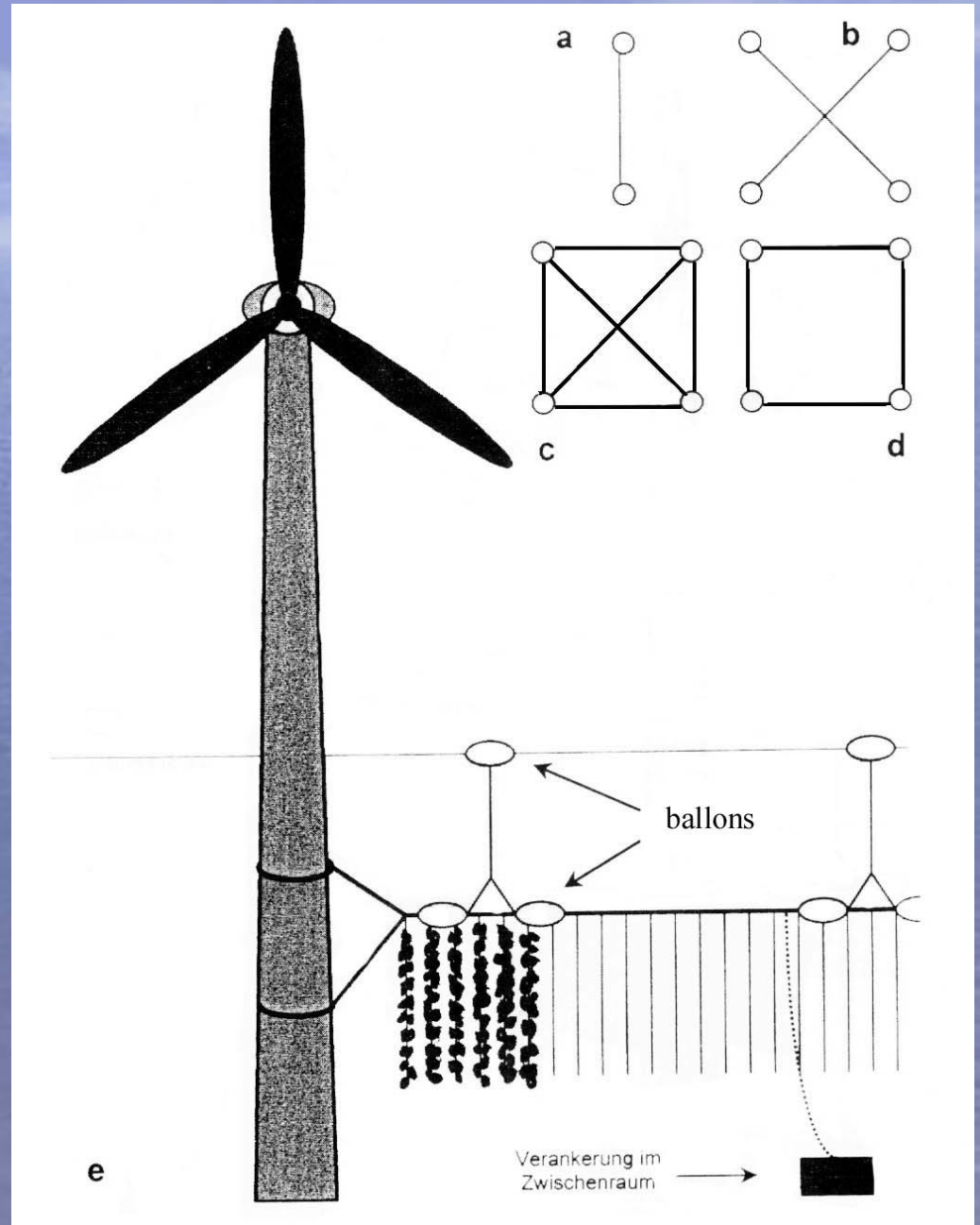
Beispiel Monopile mit Algenkultur



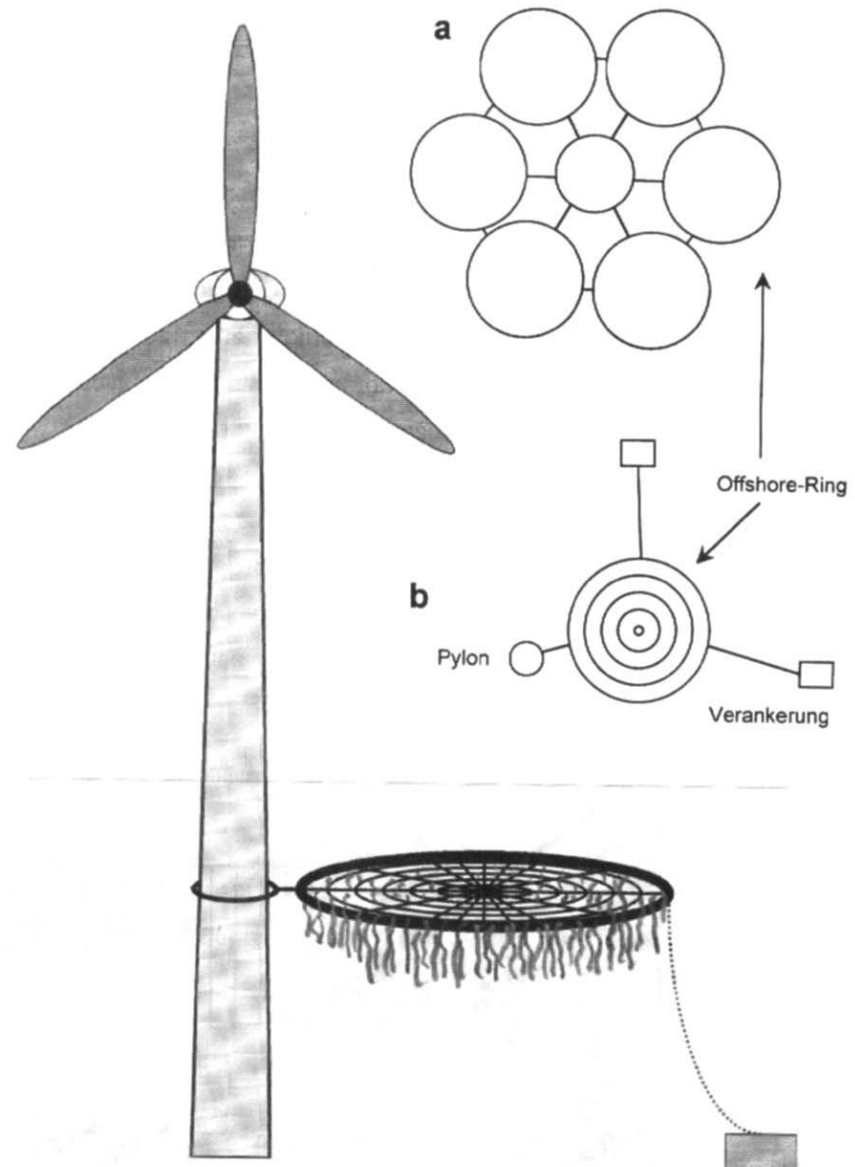
Beispiel Monopile mit Muschelkulturen und Austernrollen

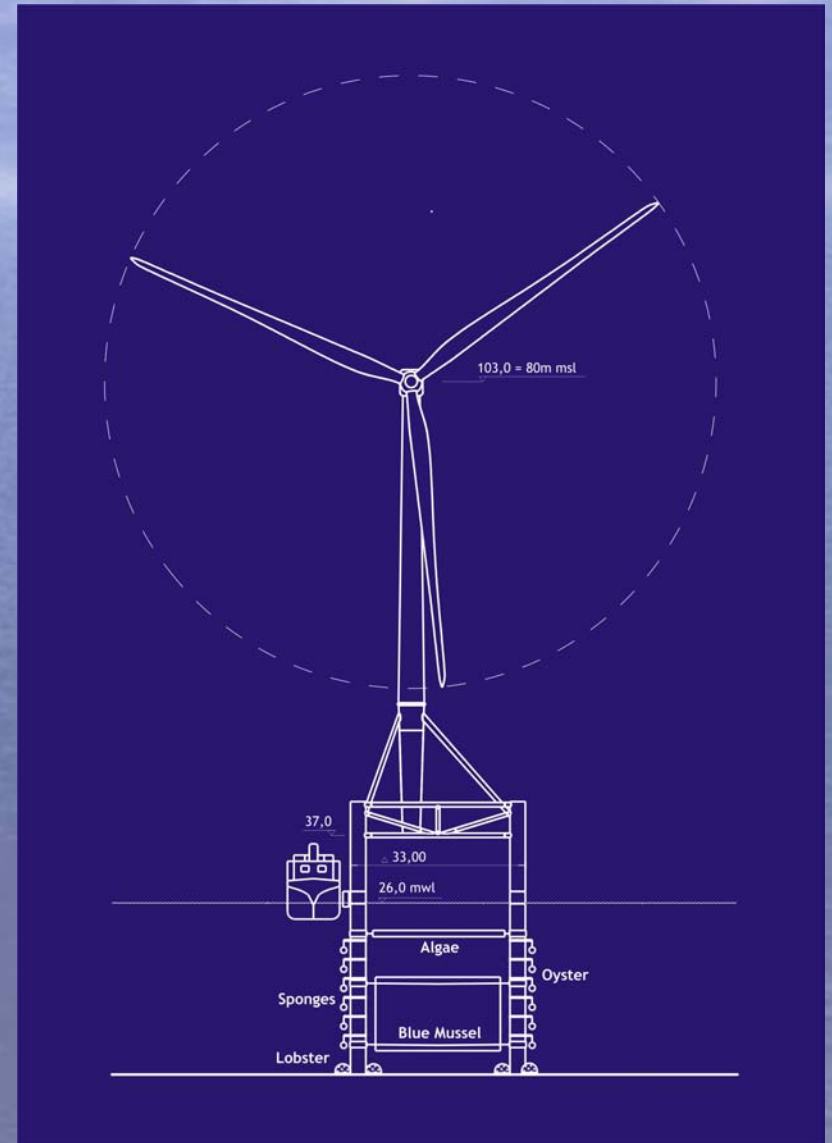
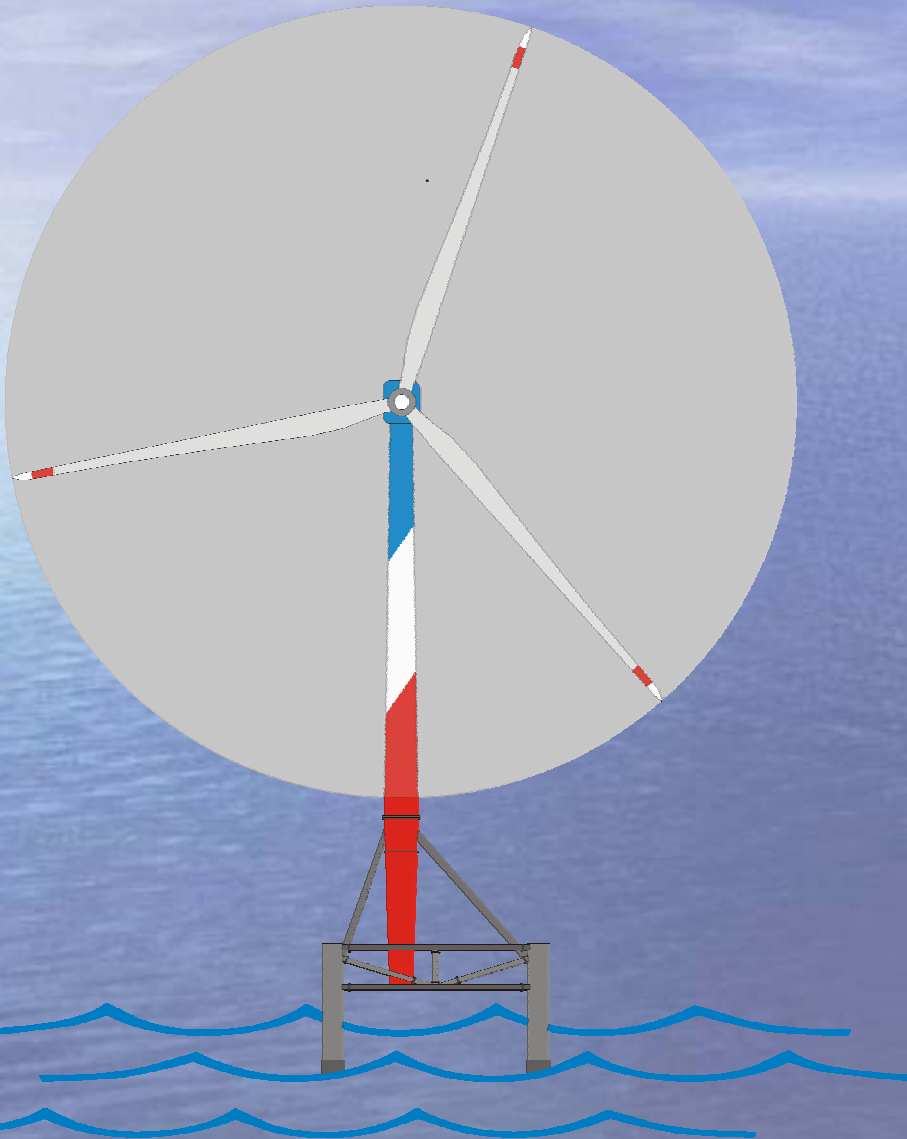


Beispiel Monopile mit Muschel- und/oder Algenkulturen

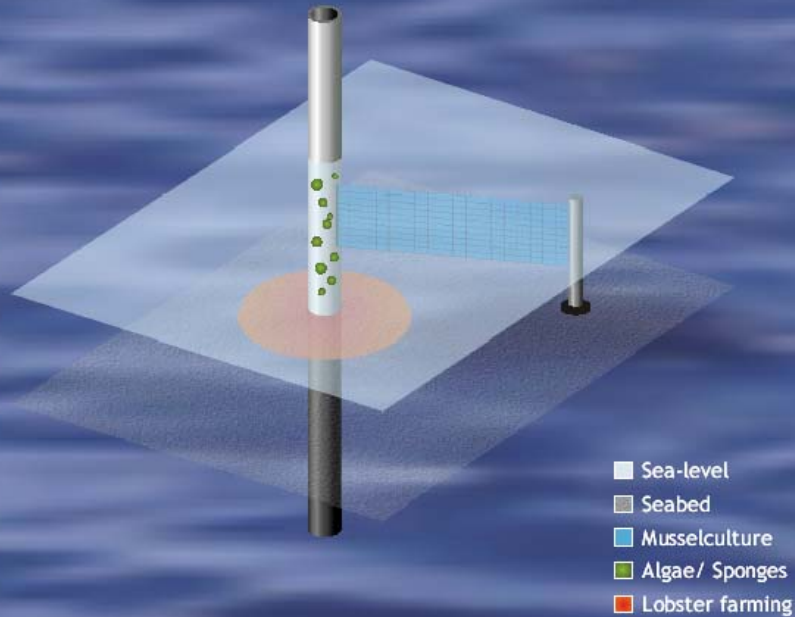


Beispiel Monopile mit Algenkulturen

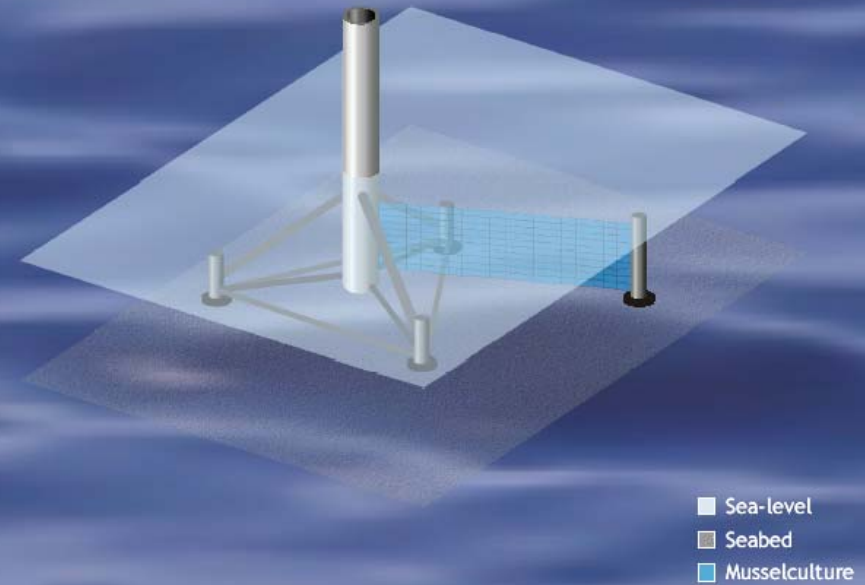


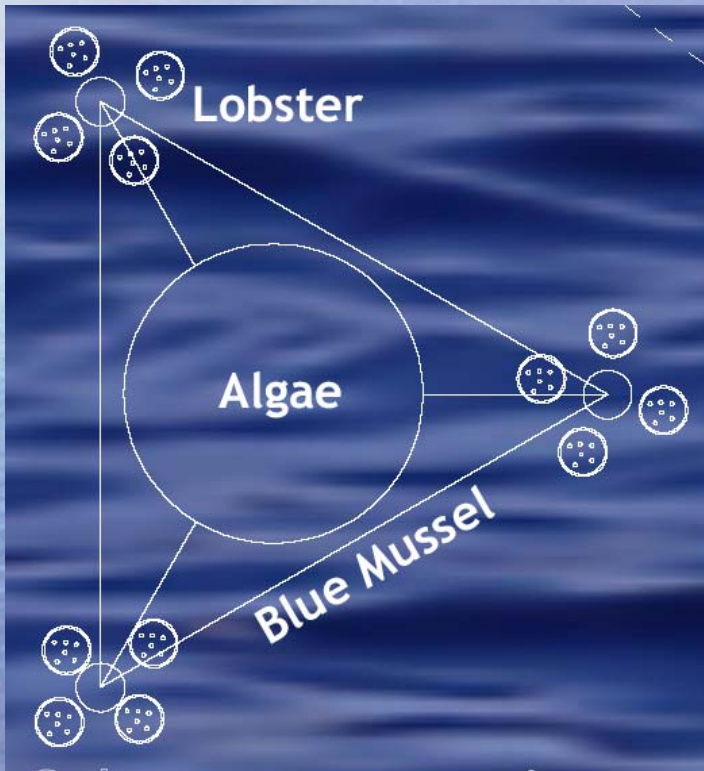
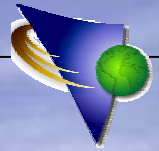


Mariculture at Monopile

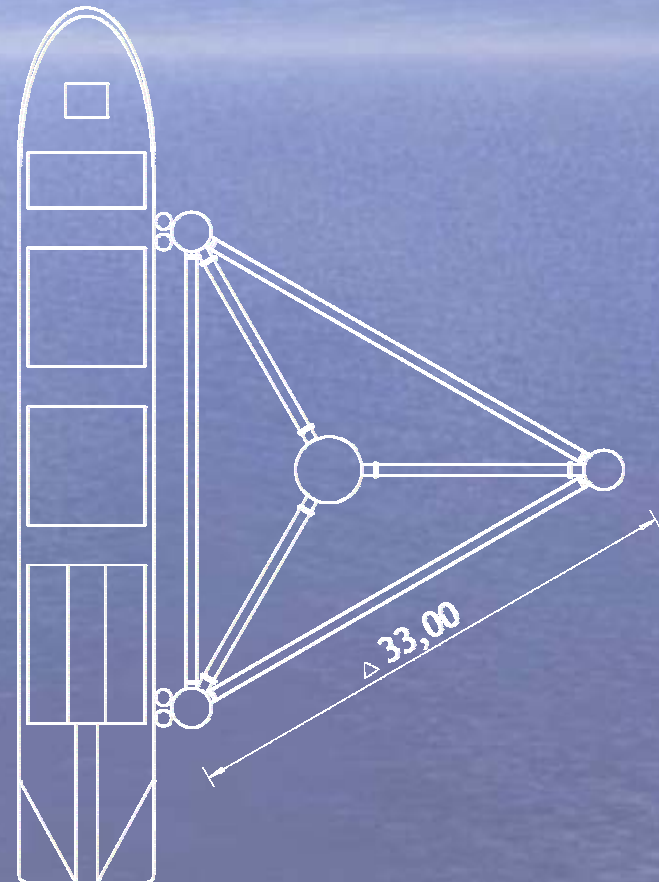


Mariculture at Tripod

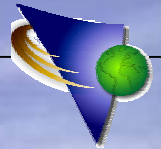




Unterwasserkonstruktion

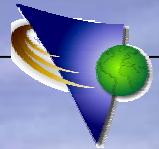


Anlegestation für Service
docking station for service



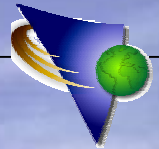
Warum Offshore Marikultur?

- ❖ 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

