

Im Dezember 1982 hatten sich die Verhältnisse am Gedser Riff grundlegend geändert. Es traten nur noch vereinzelt Quallen auf, so daß die Spiegelnetze in ihrer Fängigkeit nicht mehr beeinträchtigt wurden. Der mittlere Tagesfang pro Spiegelnetz war mit 6,2 kg (60 mm Inngarn-Maschenweite) und 6,5 kg (53 mm Inngarn-Maschenweite) mehr als zufriedenstellend. Mit den Einwandnetzen (65 mm Maschenweite) wurden trotz der geringen Zugabe an der Bleileine von 10 % und des relativ steifen Netztuches mit 3,3 kg Tagesfang pro Netz auch noch ein annehmbares Ergebnis erzielt. Die Einwandnetze mit nur 55 mm Maschenweite erwiesen sich allerdings als nicht mehr geeignet, da die mittlere Länge der Dorsche stark zugenommen hatte. Bei den Spiegelnetzen mit 53 mm Inngarn-Maschen hatte das Durchschnittsgewicht der einzelnen Dorsche von 1,1 kg (Anfang Oktober) auf 1,4 kg (Anfang Dezember) zugenommen. Es war damit identisch mit dem der in den 60 mm-Spiegelnetzen gefangenen Dorsche. Für die verschiedentlich mitgefangenen großen Laichdorsche war das Inngarn (3 x 0,20 mm) jedoch zu schwach. Selbst bei vorsichtigem Holen der Netze wurde das Netztuch allein durch das Gewicht der Tiere häufig zerrissen.

In diesem Zusammenhang verdient die Tatsache erwähnt zu werden, daß die durchschnittliche Dorschfangmenge auf Fangplätzen bei Fehmarn und in der Hohwacher Bucht etwa zur gleichen Zeit mit 1,6 kg - 2,6 kg pro Spiegelnetz erheblich unter dem Ergebnis der Versuche bei Gedser lag. Es mußten dort deshalb wenigstens 300 Netze eingesetzt werden, um etwa den gleichen Tagesfang wie eine Woche zuvor mit ca. 100 Netzen bei Gedser zu erreichen.

Abschließend sei zusammengefaßt erwähnt, daß die bereits auch 1981 im Gebiet des Gedser Riffs erzielten guten Ergebnisse 1982 bestätigt werden konnten. Gegenüber den herkömmlichen Stellnetzplätzen an der deutschen Ostseeküste beginnt hier die Saison früher. Die Gefahr der Verschmutzung der Netze mit Algen, Muscheln usw. ist bei Gedser kaum größer als in den deutschen Gebieten der westlichen Ostsee. Ein Nachteil des Fangplatzes bei Gedser kann allerdings die Abhängigkeit vom Seegang sein, da außerhalb der 3 sm-Zone nur bei westlichen bis nördlichen Winden Landschutz gegeben ist. Das Institut für Fangtechnik plant deshalb, die Versuche noch auf weiteren, etwas entfernter liegenden Fangplätzen fortzusetzen.

T. Mentjes
Institut für Fangtechnik
Hamburg

Unterwasserbauten zur Konzentration von Nutzfischen

Die Tatsache, daß an zerklüfteten Bodenformationen häufig größere Fischkonzentrationen als über glattem Meeresboden auftreten, wird bei der Befischung von Wracks genutzt (1) und hat in verschiedenen Ländern zur Entwicklung von künstlichen Unterwasserbauten geführt (2, 3, 4, 5). Besonders in Japan und den USA wurde die Entwicklung künstlicher Riffe zur Populationsaufstockung fischerarmer Gebiete vorangetrieben. In der deutschen Fischerei wurde der Einsatz von vorgefertigten Unterwasserbauten bisher kaum diskutiert. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Mechanik (Bauwesen) an der Universität Stutt-

gart hat das Institut für Fangtechnik daher im letzten Jahr begonnen, die technischen Möglichkeiten und Voraussetzungen hierfür abzuklären. Unberücksichtigt blieben bisher noch juristische Probleme (Befischungsrechte, Kennzeichnungsvorschriften u. a.) und Probleme der Bewachung, die vor dem Einsatz solcher Bauten in der kommerziellen Fischerei einer Lösung bedürfen.

Vier Aspekte wurden bei der Auswahl und Planung von möglichen Unterwasser-Strukturen (UWS) berücksichtigt:

Standorte
Ökologische Probleme
Biologische Bedingungen
Wirtschaftlichkeit

Als Standorte kommen für eine fischereiliche Nutzung durch die deutsche Fischerei zunächst die Nord- und Ostsee und auch Binnengewässer (Seen und Flußbereiche) in Frage. Die Folge ist, daß die UWS großen hydrodynamischen Belastungen durch Strömungen und Seegang ausgesetzt sein können und somit bestimmte Konstruktionsmerkmale aufweisen müssen. Hinzu kommt, daß in Abhängigkeit vom Gewässergebiet verschiedene Größenordnungen der UWS möglich sein müssen.

Bei den ökologischen Betrachtungen wurden zunächst die Möglichkeiten geprüft, mit alten Autoreifen, alten Autos oder anderen technischen Abfallprodukten künstliche Barrieren zu bauen. Diese Ideen mußten verworfen werden, da bei vielen Materialien das Langzeitverhalten im Seewasser unbekannt und damit das Risiko einer (weiteren) Belastung der Gewässer durch Schadstoffe zu groß ist. Aus ähnlichen Gründen wurde davon abgesehen, Unterwasser-Membransysteme, wie sie von japanischen Firmen entwickelt wurden, einzusetzen. Die dabei verwendeten großflächigen Kunststoff-Folien können bei Beschädigungen zu ökologischen Schäden großen Ausmaßes führen. Es wurde davon ausgegangen, daß der Einsatz künstlicher Bauten potentielle Fehler beinhaltet und damit korrigierbar sein muß, also eine problemlose Bergung erlauben muß (mit Autoreifen und Schrotteilen ist dieses sicher nicht möglich). Weiterhin führten die Überlegungen zu der Forderung, daß eine UWS eine Konstruktion aus einem einzigen Metall mit bekannten Korrosionseigenschaften und/oder Holz sein muß bei einer Lebensdauer von mindestens 15 Jahren.

Der biologische Aspekt beinhaltet, daß die biologischen Mechanismen, die zu einer attraktiven Wirkung einer UWS auf Fische führen, bis jetzt nur ungenügend geklärt sind. So läßt sich zur Zeit nicht sagen, ob der optische Kontakt der Fische zum Unterwasser-Objekt, Veränderungen in der Strömung, Schutzeffekte o. a. der Grund für die Anziehungskraft ist. Auch ist nicht bekannt, welcher Ort innerhalb eines Gewässergebietes einen optimalen Standplatz darstellt. Die Forderung nach Variationsmöglichkeit der Form einer UWS und einer problemlosen Bergung gilt als unverzichtbar.

Der Wirtschaftlichkeitsaspekt engt die Konstruktionsfreiheit weiter ein. Ein Einsatz im größeren Rahmen setzt voraus, daß die Investitionen für Unterwasser-Strukturen von privater Seite (Fischer, Genossenschaften, Reedereien u. a.) zu tätigen sind und diese dann einen ökonomischen Nutzen bringen müssen. Niedrige Investitionen bedeuten für die Konstruktion, daß sie größtmögliche Bodenflächen mit geringstmöglichem Material- und Arbeitsaufwand bedecken kann. Der

meeres- und gewässertechnische Einsatz erfordert den (zumindest teilweisen) Zusammenbau am Einsatzort, also an Bord. Kostensenkend ist zudem der Bau in großen Stückzahlen. Die UWS muß daher aus einer geringen Anzahl von Bauteiltypen bestehen, die Elemente für sämtliche Varianten darstellen.

Die Berücksichtigung aller dieser an ein Unterwasser-Bauwerk gestellten Forderungen führten zu einer Konstruktion, die hier kurz vorgestellt werden soll: Als Bauwerk wurde eine Kombination von Gitterschalen-Grundeinheiten (Moduln) auf Stützen entwickelt, deren Elemente ein flächenhaftes Gitter mit im Grundriß quadratischen Maschen bilden (6). Als Stabelemente dienen Doppel-T-Träger, die miteinander durch neu entwickelte Verbindungselemente ("Knoten") verbunden werden. Knoten bilden den kompliziertesten und damit teuersten Teil der Konstruktion. Sie müssen gewährleisten, daß sie die Gesamtform der Gitterschale nicht beeinflussen und nicht durch Korrosion vorzeitig zerstört werden. Außerdem sollen sie eine einfache Montage (eventuell auch Demontage) der gesamten Konstruktion (z.B. an Bord) ermöglichen. Durch die Wahl von nur wenigen - fünf - möglichen Winkeln bei der Verbindung von vier an einem Gitterpunkt zusammenkommenden Elementen ist die Voraussetzung gegeben, Knotenbauteile in großer Stückzahl herzustellen. In Abbildung 1 ist die Form eines Moduls zu sehen, der auf Stützen am Meeres- bzw. Gewässerboden aufgesetzt wird. Die Moduln können - wie in Abbildung 2 und 3 dargestellt - zu Komplexen von beliebiger Form kombiniert werden (Gerade, Ring, Stockwerk).

Um die Kosten für die Installation abzuschätzen, wurde von drei Modultypen ausgegangen, die sich in ihrer Bedeckungsfläche von ca. 100 m², 400 m², 900 m² unterscheiden. Ausgehend von einem Stahlpreis von DM 1500/Tonne und Bearbeitungskosten von DM 1500 bis zu DM 2500 je Modul sind in der folgenden Tabelle die Kosten für die Erstellung einzelner Moduln aufgeführt:

| Fläche | Trägerlänge | Gesamtgewicht | Materialkosten | Bearbeitungskosten | Gesamtkosten |
|--------------------|-------------|---------------|----------------|--------------------|--------------|
| 100 m ² | 1 m | 1307 kg | 2000 DM | 1500 DM | 3500 DM |
| 400 m ² | 2 m | 3670 kg | 5500 DM | 2000 DM | 7500 DM |
| 900 m ² | 3 m | 7326 kg | 11000 DM | 2500 DM | 13500 DM |

Hieraus ist ersichtlich, daß der Konstruktionspreis mit steigender Bedeckungsfläche sinkt (100, 400, 900 m² kosten 35, 20, 15 DM/m²). Dabei ist zu bedenken, daß mit steigender Fläche die Größe der quadratischen Maschen zunimmt und die Wirksamkeit für die Fischkonzentrationen eine andere werden kann. Die Maschen können jedoch mit Abfallholz eingedeckt und somit den biologischen Erfordernissen angepaßt werden. Unberücksichtigt in der obigen Aufstellung blieben die Stützen: Für jede Stütze müssen noch Kosten von 300 DM/m hinzugerechnet werden. Ein freistehender 100 m²-Modul mit einer Stützlänge von 2 m kostet somit ca. DM 6000. Hinzugerechnet werden müssen außerdem noch Schiffs- und Aufstellungskosten.

Die Kalkulation zeigt, daß ein Einsatz für fischereiliche Zwecke durchaus denkbar ist. Daher wurde für statische und winddynamische Versuche ein Holzmodul aus zwei Moduln mit den Abmessungen 2,0 x 2,4 m gebaut und erfolgreich getestet. Die gemachten Erfahrungen lassen es sinnvoll erscheinen, zunächst

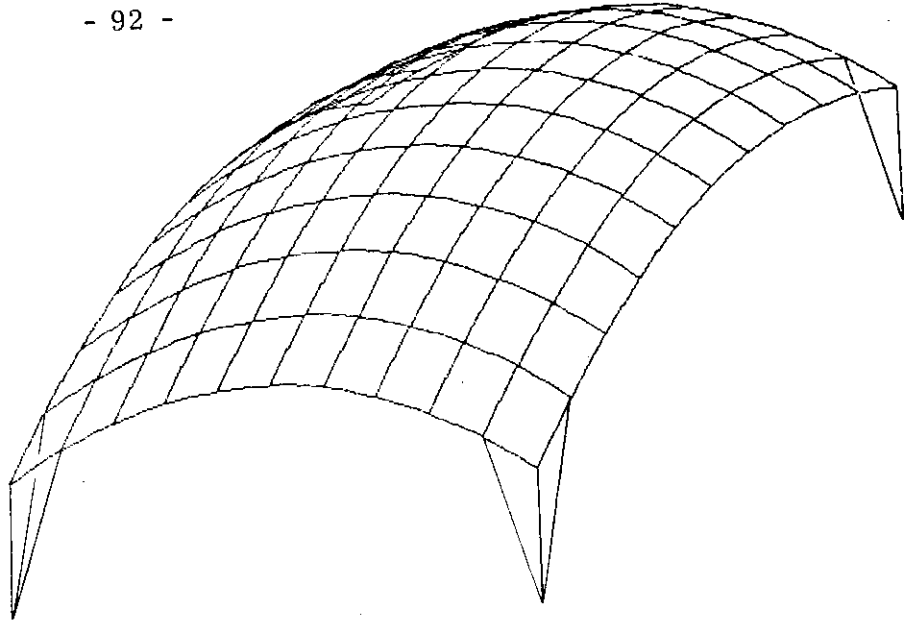


Abb. 1: Form eines Unterwasser-Moduls

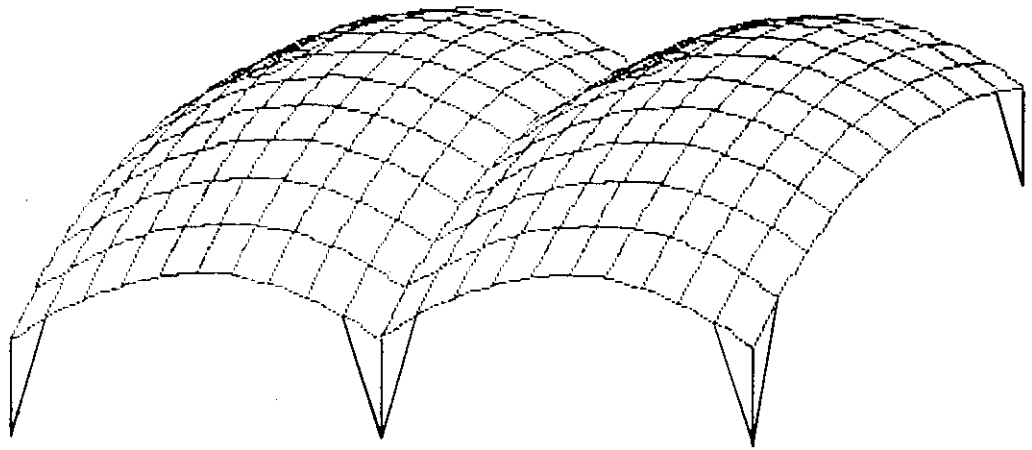


Abb.2 Kopplung von zwei Moduln

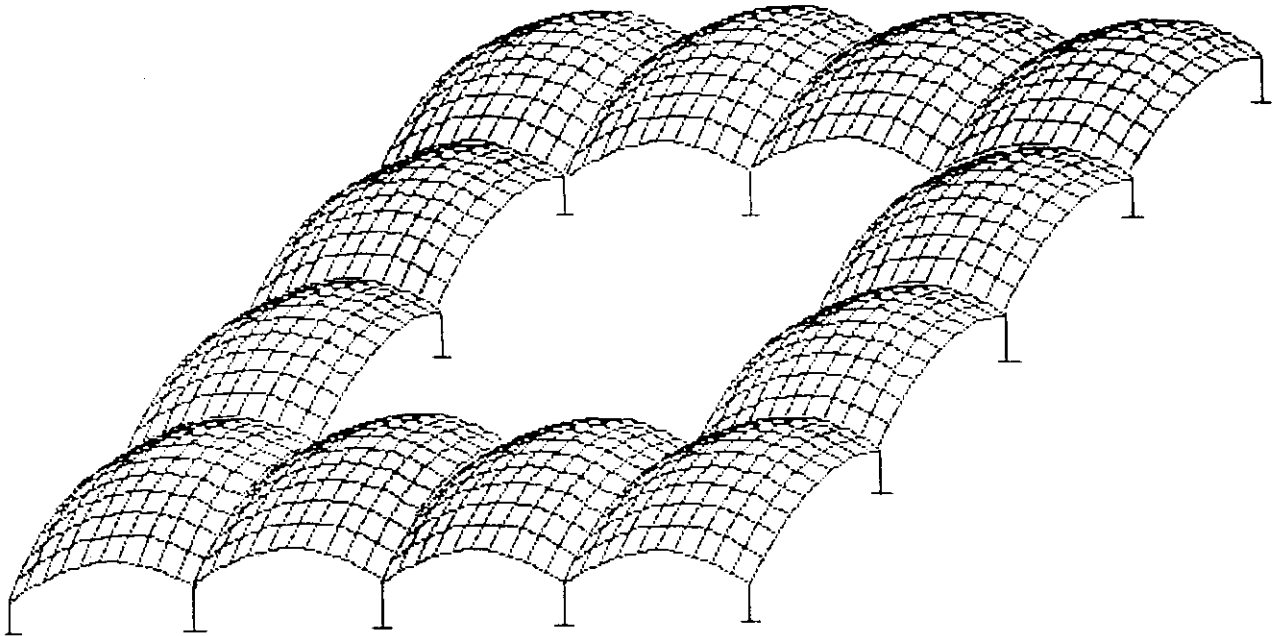


Abb. 3 Moduln-Komplex

einen Modultyp mit 100 m² Bedeckungsfläche zu bauen und einzusetzen, um mit langfristigen biologischen Untersuchungen beginnen zu können. Das Institut für Fangtechnik könnte die im Labor gefertigten und gekennzeichneten Elemente bereits im Hafen zu Längsträgern zusammenbauen und die Endmontage auf einem Forschungsschiff im Versenkungsgebiet vornehmen. Hier bedarf es noch Erfahrung, um eine kostengünstige Absenkung im kommerziellen Maßstab zu ermöglichen. Notwendig ist es auch, weiterführende Untersuchungen der Wechselwirkung zwischen Bauwerk, Strömung und Boden vorzunehmen (7).

Zitierte Literatur:

1. LANGE, K.; MOHR, H.: Informationen für die Fischwirtschaft 29 (3): 150 - 153, 1982
2. Verfasser unbekannt: France Pêche 222 : 49 - 50, 1977
3. HIGO, N.; TABATA, S.: Mem. Fac. Fish. Kagoshima Univ. 28: 107 - 117, 1979
4. STONE, R.B.; PRINCE, E.D.; MAUGHAM, D.E.: Fisheries (USA) 3 (1): 2 - 8, 1978
5. KAKINATO, H.: Proc. 7th Japan-Soviet Joint Symp. Aquaculture, Sept. 1978. Tokyo 1979, S. 103 - 109
6. OLIVA SALINAS, J.G.: Mitteilungen SFB (Universität Stuttgart) 64 - 63 / 1982
7. SFB 64: Jahresbericht. Universität Stuttgart 1981, S. 19 - 30

M. Kroeger
Institut für Fangtechnik
Hamburg

G. Brinkmann
SFB 64
Universität Stuttgart

Zur Frage des Auftriebs von Stellnetz-Schwimmleinen

Bei Stellnetzen hat u. a. auch die Wahl geeigneter Schwimmleinen einen entscheidenden Einfluß auf die Fängigkeit der jeweiligen Netztypen. Die von den Leinenherstellern verwendeten Bezeichnungen geben jedoch kaum exakte Hinweise auf diese und andere wichtige Eigenschaften der verschiedenen Leinenarten. Neben dem Auftrieb ist dabei vor allem auch die Belastbarkeit und die Scheuerfestigkeit von Bedeutung. Die Einführung genormter Angaben über diese Werte, wie DAHM sie schon 1982 forderte, wären für die Fischerei, Netzhersteller und Leinenproduzenten von großem Vorteil. Das Institut für Fangtechnik führt deshalb seit einiger Zeit entsprechende Untersuchungen durch, um die Einführung solcher genormter Werte zu unterstützen.

Die Reißfestigkeit läßt sich auf relativ einfache Weise mit der im Institut vorhandenen Präzisionsmeßvorrichtung ermitteln. Bei den auf kommerziellen Kuttern in den zurückliegenden Jahren vom Institut für Fangtechnik durchgeführten Stellnetzversuchen stellte sich u. a. heraus, daß die Schwimmleinen, die die Hauptbelastung beim mechanisierten Holen der Netze tragen, eine Bruchfestigkeit von mindestens 400 kg haben sollten.