

3. Exkursion

Abfahrt zum Schliersee

Besichtigung und Bericht zur Totalumwälzung des Schliersees

(Leitung: Baudirektor K. Bucksteeg)

4. Gewässergüteanforderungen

- Prof. Dr. M. Ruf: Nutzungsorientierte Gewässergüteanforderungen
Dr. K. Reimann: Sauerstoff und BSB als Bewertungsgrößen bei verschiedenen Gewässernutzungen
Dipl.-Biol. W. Kopf: Immissionsbezogene Begrenzung der Eutrophierung und nutzungsorientierter Ökosystemschutz
Dr. W. Popp: Bakteriologisch-hygienische Anforderungen an die Wasserqualität von Oberflächengewässern
Dr. R.-D. Negele: Gewässergüteanforderungen aus fischereibiologischer Sicht
Dr. L. Huber: Über das Verhalten von Bor in Abwasser und Oberflächenwasser
Dr. G. Metzner: Ökologische, toxikologische und wasserwirtschaftliche Bedeutung von Stickstoffverbindungen im Wasser
Dr. H.-J. Hoffmann: Untersuchung der AOX-Gehalte von bayerischen Flüssen
Dr. B. Wachs: Ökologisches Verhalten umweltrelevanter Schwermetalle in Fließgewässern und Bewertung der Belastungen
Dr. F. Braun: PCB, Pestizide und Flußbewertung
Dr. W. Kalbfus: Schadstoffindizierung und nutzungsorientierte Begrenzung von Schadstoffen im Oberflächenwasser
Dipl.-Biol. S. van de Graaff: Abschätzung der Schadwirkung umweltrelevanter Stoffe in Fließgewässern
Dr. St. Müller: Gewässergüteparameter als Grundlage für die vorausschauende Planung
Abschlußdiskussion und Verabschiedung der Kursteilnehmer

Kursgebühr: 350,- DM.

Schriftliche Anmeldung bis spätestens 7.10.1985. Aufgrund der Begrenzung der Teilnehmerzahl wird eine möglichst frühe Anmeldung empfohlen.

Interessenten mögen ein genaues Programm bei der Bayerischen Landesanstalt für Wasserforschung, Kaulbachstraße 37, D-8000 München 22, Tel. (06)089/21 80-2291, anfordern.

Michael Stachowitsch

Der Golf von Triest – ein empfindliches Ökosystem

Ein Beitrag über Meeresbiologie in einer österreichischen Fischereizeitschrift – noch dazu von einem österreichischen Meeresbiologen geschrieben –, dieser Umstand wird so manchen Leser zum Schmunzeln bringen. Doch hoffe ich zeigen zu können, wie aktuell die Entwicklungen in der Nord-Adria sowohl in wissenschaftlicher als auch wirtschaftlicher Hinsicht für das Alpenland Österreich sind.

Gemäß den ozeanographischen Bedingungen in der Adria kann man 3 Zonen dieses Meeres unterscheiden. Der uns am nächsten liegende nördliche Abschnitt reicht im Süden bis zur gedachten Linie zwischen Ancona (in Italien) und Pula (in Jugoslawien). Diese »nordadriatische Flachstufe« ist durch ihre geringe Tiefe (20 – 50 m) sowie durch geringe Wassertransparenz und größte Produktivität innerhalb des Mittelmeeres gekennzeichnet. Charakteristisch für diesen Meeresteil ist auch die Oszillation der hydrographischen Faktoren (niedrige, stark schwankende Salinitäten durch große Süßwasserzufuhr, hohe Sommer- und niedrige Winter-Temperaturen) und die starke Belastung durch Abwässer.

Trotz dieser schwankenden Rahmenbedingungen sind die Meeresböden der Nord-Adria von ausgeprägten, hochentwickelten Lebensgemeinschaften besiedelt. Eine im Golf von Triest weitverbreitete bodenlebende (= benthische) Tiergemeinschaft wird bereits seit einem Jahrzehnt von Zoologen der Universität Wien untersucht. Diese *Ophiothrix-Reniera-Microcosmus*-Gemeinschaft – nach einem Schlangensterne, einer Schwamm- und einer Seescheiden-Gattung benannt – weist eine sehr hohe Biomasse von durchschnittlich 370 g Naßgewicht/m² auf. Dieser Wert liegt ein bis zwei Größenordnungen höher als der Durchschnitt im Mittelmeer.

Viele der charakteristischen Tiergruppen können nicht direkt auf dem weichen Sediment (schlammiger Feinsand) leben. Um sich überhaupt ansiedeln zu können, brauchen ihre Larven als festes Substrat Muschelschalen und Schneckengehäuse (auch solche, die von Einsiedlerkrebsen bewohnt werden). Diese nun festwachsenden großwüchsigen Formen wie Schwämme und Seescheiden dienen in weiterer Folge als Ansiedlungsfläche für Anemonen, Hydrozoen und Bryozoen. Sie bieten auch einer Reihe mobiler Tiere wie Garnelen, Krabben und Borstenwürmern, aber vor allem Schlangensternen Unterschlupf. Letztere erreichen im Golf von Triest eine Dichte von bis zu 500 Individuen/m² (Abb. 1)! 90 Prozent der in dieser Tiergemeinschaft vorkommenden Organismen sind Filtrierer, d. h. Planktonfresser.

Ökologisch interessant ist, daß sich trotz der oben erwähnten Schwankungen der Umweltbedingungen eine stabile Lebensgemeinschaft etabliert hat. Die bestandsbildenden Organismen sind durchwegs große, langsam wachsende mehrjährige Formen. In diesem Zusammenhang kann man von einer »hochevoluierten« Lebensgemeinschaft sprechen, d. h. sie reagiert auf Veränderungen in der Umwelt nicht gleich mit Änderungen in ihrer Artenzusammensetzung oder Dichte, vielmehr ist sie in der Lage, diese Schwankungen

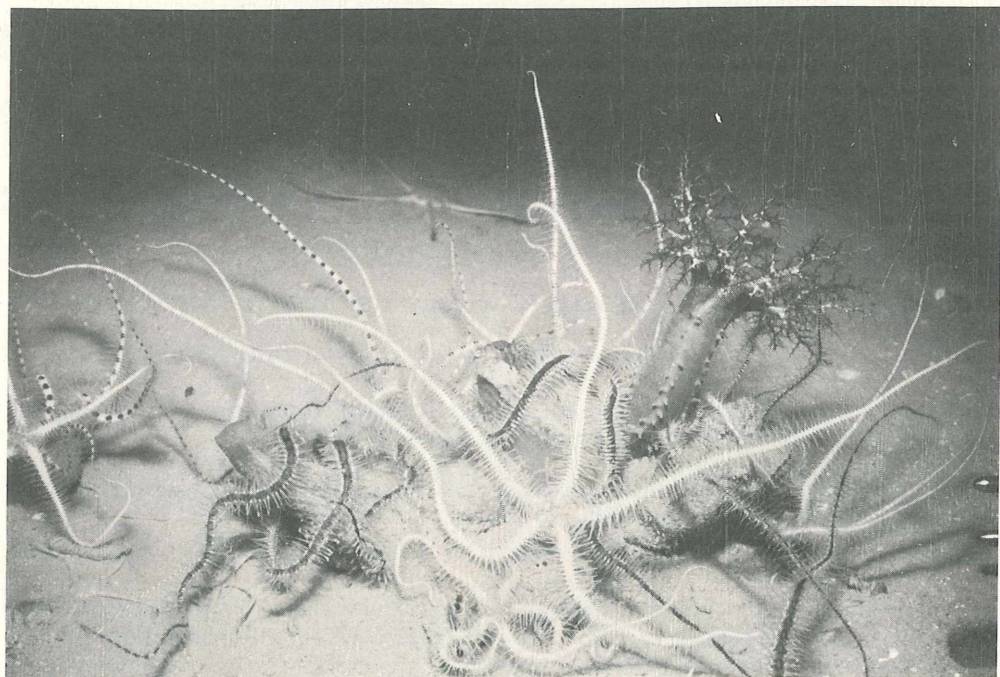


Abb. 1: Schlangensterne (*Ophiothrix quinquemaculata*) und Seegurke (*Cucumaria planici*) auf Seescheide (*Microcosmus* sp.). (Abb. 1, 3 und 4 aus: Stachowitsch 1984; P.S. Z. N. I: Marine Ecology, 5 [3], 243 – 264).

durch biologische Mechanismen abzdämpfen. Diese Fähigkeit erklärt sich daraus, daß die bodenlebenden Organismen durch ihre hohe Filtrierleistung in der Lage sind, auch große Mengen Plankton aus dem Wasserkörper zu entfernen. Die so gespeicherte Energie wird dann in ungünstigen Zeiten, nicht unähnlich einer Batterie, langsam angezapft. So werden die im Jahreszyklus sehr großen Schwankungen im Plankton-Angebot ausgeglichen. Diese Fähigkeit, pelagische (= im Wasser befindliche) Biomasse mit einer hohen Respiration (= Sauerstoffverbrauch) pro Gewichteinheit in benthische Biomasse mit einer niedrigen Respiration pro Gewichteinheit umwandeln zu können, ist für den Sauerstoffgehalt und daher den gesamten Energiehaushalt sowie für die biologische Selbstreinigungskraft des Wassers von großer Bedeutung.

Daß nun auch diese hohe Ausgleichskapazität überfordert werden kann, zeigen die Ereignisse vom Herbst 1983. Während eines Zeitraums von 2 Wochen kam es im Golf von Triest zu einem Massensterben, bei dem ein Großteil der Tier- und Pflanzenwelt auf den tieferen Schlammböden (20 – 25 m) ausgerottet wurde. Da die Filtrierer nicht mehr in der Lage waren, das Überangebot an organischem Material zu entfernen, wurden sie mit langen Fäden des absinkenden Materials regelrecht überzogen und erstickt (Abb. 2). Von

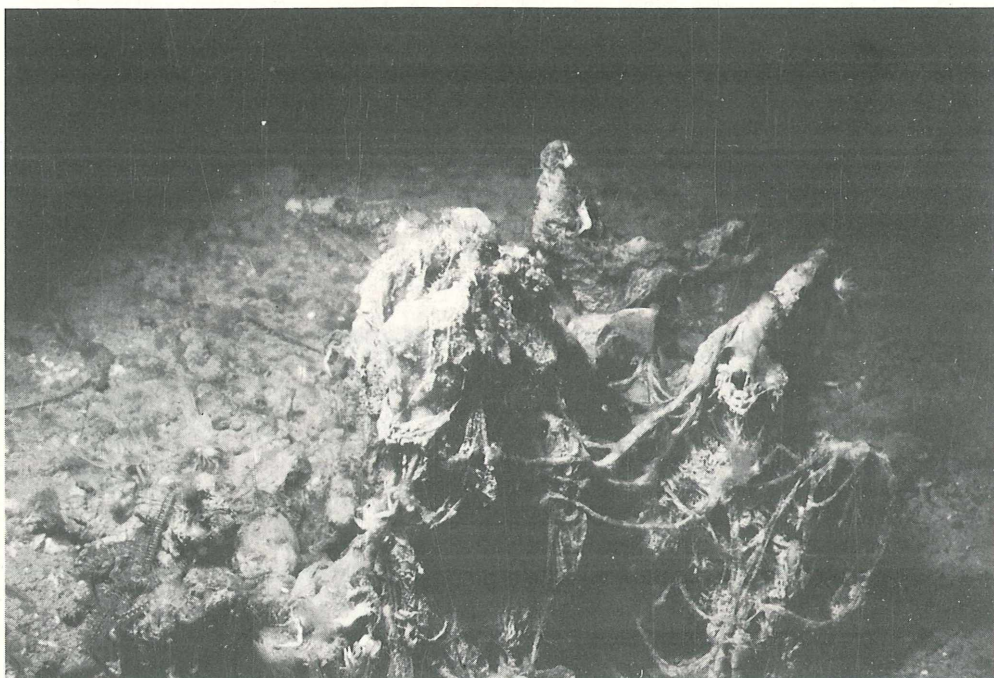


Abb. 2: Ein von herabsinkenden Fäden überzogener Schwamm und darin gefangene Kleinkrebse.

dieser Katastrophe waren zuerst die Schwämme, die rund 40 Prozent der Biomasse der Ophiothrix-Reniera-Microcosmus-Gemeinschaft ausmachen, betroffen. Dies führte unmittelbar auch zum Tode der mit den Schwämmen vergesellschafteten Lebewesen, vor allem der Schlangensterne, die weitere 30 Prozent der Biomasse ausmachen.

Nicht nur festgewachsene Organismen sind Opfer der Katastrophe geworden. Auch die bodenlebenden Fische, wie Grundeln und kleine Schollen, starben bereits in den ersten Tagen (Abb. 3). Größere Fische waren in der Lage, von den ungünstigen Bedingungen in andere Wasserschichten zu flüchten. Sie sammelten sich in hohen Dichten in Seichtwassergebieten und an der Oberfläche, wo sie nach Sauerstoff schnappten.

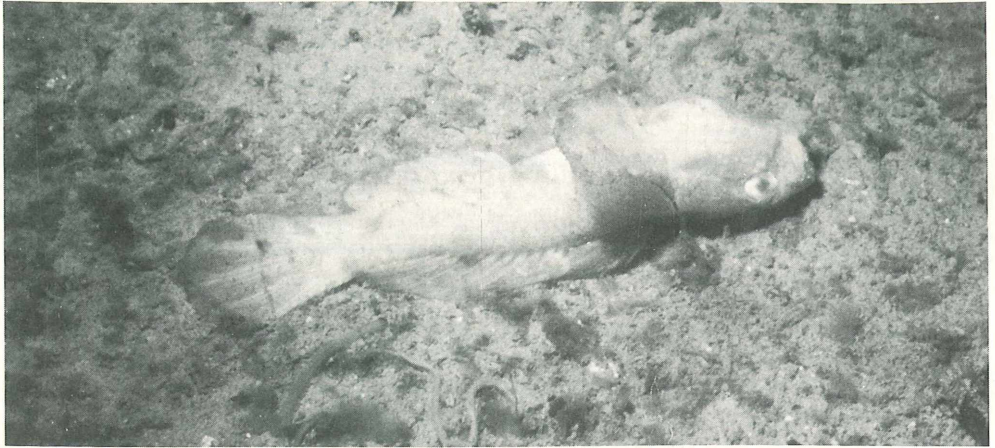


Abb. 3: Toter Grundel (*Gobius joso*).

Sehr interessant war das Verhalten der im Boden lebenden Organismen. Diese Tiere, darunter Maulwurfkrebse, Heuschreckenkrebs, Herzseeigel, Spritzwürmer und meterlange Borstenwürmer, krochen aus ihren Grabbauten heraus (Abb. 4). Viele versammelten sich an Erhebungen im Sediment, um den ungünstigen Bedingungen zu entgehen, verendeten jedoch bald auch dort. Räuberische Arten, darunter die Seesterne, genossen durch diese Umstände noch eine »Henkersmahlzeit«, starben dann aber auch innerhalb weniger Tage. Nach 2 Wochen lebten nur mehr vereinzelte, widerstandsfähige Anemonen. Die toten Tiere bedeckten den Boden mit einer durchgehenden, faulenden Schicht.

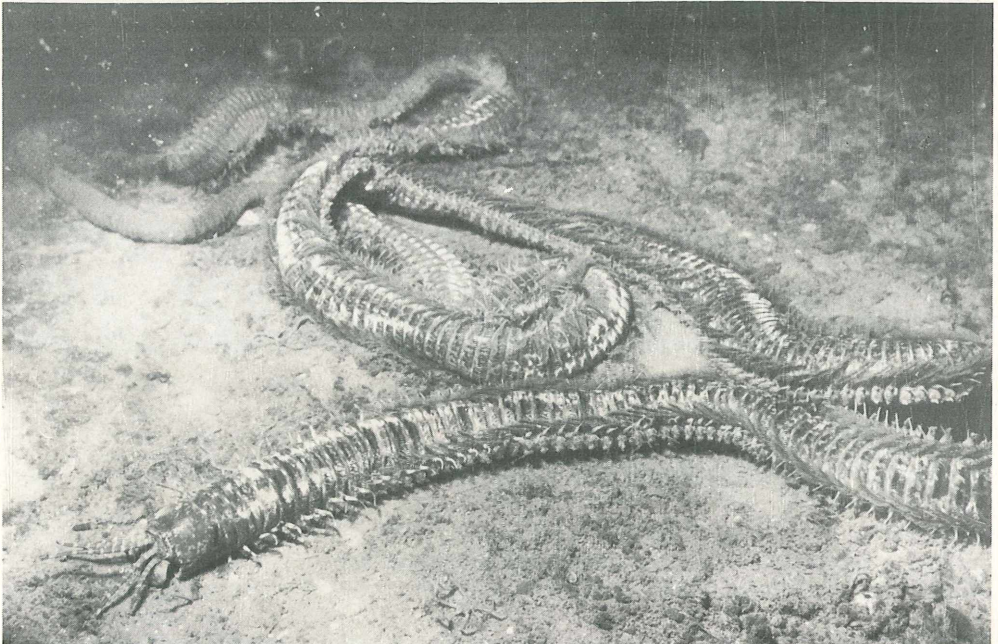


Abb. 4: Ein aus dem Boden herausgekrochener meterlanger Borstenwurm (*Eunice aphroditois*).

Unmittelbar verantwortlich für diese Katastrophe war Sauerstoffmangel. Mehrere Faktoren spielen eine Rolle in der Entstehung solcher anoxischer Bedingungen:

1. Die meteorologischen Gegebenheiten im Sommer 1983 (außerordentlich warmes, sturmfreies Wetter) führten zur Entwicklung einer stabilen Temperatur-Sprungschicht im Wasserkörper. So wurde die Sauerstoffzufuhr von der oberen Schicht in die dünne, kalte und daher schwerere Bodenwasserschicht unterbrochen.
2. Der Wasseraustausch (und damit die Sauerstoffzufuhr) innerhalb dieser Bodenschicht wird durch die Gezeiten beeinflusst. Der Anfang der Katastrophe von 1983 stimmt genau mit der Periode zwischen Voll- und Neumond überein, wo die Gezeiten am schwächsten sind und nur wenig Wasserbewegung unterhalb der Sprungschicht zu erwarten ist.
3. Die Planktonproduktion im Golf von Triest zählt zu den höchsten im gesamten Mittelmeer. Gegen Ende des Sommers sinken diese planktonischen Organismen zum Teil in die Tiefe. Diese Zufuhr organischen Materials führt zu einer erhöhten Bakterienzahl und verursacht so einen weiteren Sauerstoffverbrauch in der tieferen Wassermasse.
4. Die zunehmende Verschmutzung ist eine weitere Belastung für die Organismen im Golf. Ein Drittel der Süßwasserzufuhr des gesamten Mittelmeeres fließt in die Nord-Adria (und dies von hochindustrialisierten Gebieten). Der Touristenstrom bringt einen bedeutenden Anstieg in der Bewohnerzahl der Küstenregion und entsprechend erhöhte Abwassermengen mit sich. So konnten in der Nähe einiger größerer Städte signifikante Änderungen in der Tier- und Pflanzenwelt registriert werden.

In einem »normalen« Jahr bewegen sich die physikalischen Schwankungen im Golf innerhalb von Grenzwerten, die noch durch die benthischen Lebensgemeinschaften verarbeitet werden können. Kommt jedoch Ende des Sommers die ungünstige Konstellation der oben erwähnten vier Faktoren voll zum Tragen, dann überfordert dies die Kapazität der Organismen, und eine Katastrophe scheint unausweichlich. Solche »Tierfriedhöfe« in der Nord-Adria wurden bereits 1974 von der Universität Wien durch Einsatz eines Unterwasserfernsehschlittens aufgespürt. Betroffen waren damals aber nur begrenzte Areale in der Mitte des Golfes. 1977 entdeckten italienische Forscher zwischen Venedig und Ravenna größere Gebiete absterbender Meerestiere. 1980 berichteten jugoslawische Forscher über weitere Faunenveränderungen im Golf. Diese Erkenntnisse lassen die Befürchtung aufkommen, daß solche Katastrophen zu periodischen Erscheinungen werden könnten oder es bereits sind. Auch das Ausmaß der betroffenen Gebiete scheint zuzunehmen, 1983 waren es schätzungsweise bereits 200 km².

Ziel der weiteren Forschungen ist es nun, die künftige Entwicklung dieser Gebiete zu verfolgen. Die Wiederbesiedlung kleinerer Gebiete kann relativ rasch durch Einwanderung und durch Larvenproduktion der Tiere der umliegenden Gebiete vor sich gehen. Werden aber größere Areale betroffen, wird eine Einwanderung über längere Strecken zunehmend unwahrscheinlich, und es fehlen auch die adulten, larvenproduzierenden Tiere. Letztlich werden die für die bestandsbildenden Organismen lebensnotwendigen kleinen Hartsubstrate vom weichen Sediment rasch bedeckt.

Die zukünftige Forschungsarbeit beinhaltet daher die Markierung von sich neu festwachsenden Tiergruppen. Weiters werden Kunstsubstrate (beispielsweise Eternitplatten und Unterwasserbojen) als Besiedlungsfläche angeboten. So sollen Artenzusammensetzung und Wachstumsraten der neu heranwachsenden Organismen festgestellt werden. In regelmäßigen Abständen von Tauchern durchgeführte Aufsammlungen werden mit den Daten der letzten zehn Jahre verglichen. Damit kann festgestellt werden, ob und wie rasch sich diese Tiergemeinschaft quantitativ und qualitativ dem früheren Stand wieder nähert.

Das Interesse Österreichs an den Entwicklungen im Mittelmeer läßt sich von mehreren Gesichtspunkten aus begründen. An erster Stelle steht wohl die Sorge um die unübersehbare, allgegenwärtige Verschlechterung unserer Umwelt. Dies ist eindeutig ein globales

Problem; daher dürfen der Umweltschutz und die ökologische Forschung nicht an der eigenen Landesgrenze halt machen. Der Golf von Triest ist – wie ein großer Süßwassersee – ein gut abgrenzbarer aquatischer Raum. Somit unterliegt er ähnlichen Bedingungen und Einwirkungen wie einige österreichische Seen (beispielsweise die Ausbildung ausgeprägter Temperatursprungschichten sowie eine zunehmende Eutrophierung durch Abwässer). Wie die Adria als Modell für das Mittelmeer dienen kann, gilt das Schicksal des Mittelmeeres wiederum als Modellfall für die Weltmeere. Die zu erwartenden bzw. zu befürchtenden Entwicklungen in den Ozeanen, die immerhin 70 Prozent unserer Erde bedecken, lassen sich an den heutigen Zuständen des Mediterrans schon erahnen.

Letztlich brauchen sich die Ökologen keineswegs zu scheuen, konkrete ökonomische Argumente anzuführen. Wenn Zehntausende österreichische Urlaubersfamilien in Zukunft nicht mehr an das uns am nächsten liegende Meer fahren können, sondern weite Reisen unternehmen und exotische Ziele aussuchen, bedeutet dies schlicht einen Milliardenverlust für die österreichische Devisenbilanz. So ist die Beteiligung österreichischer Wissenschaftler an der Meeresforschung keineswegs als Skurrilität oder Luxus zu bewerten, sondern vielmehr eine moralische Verpflichtung und auch ökonomische Notwendigkeit.

Anschrift des Verfassers:

Michael Stachowitsch, Institut für Zoologie der Universität Wien, Althanstraße 14, 1090 Wien

Verkaufe
gewidmeten

Grund für Fischteichanlage

Gesamtfläche: 1 ha 59 à 55 m² – Umgebung Braunau

Sämtliche Genehmigungen der zuständigen Behörden vorhanden!

Zuschriften unter Chiffre 010785 an die Redaktion.

Renommierter Fischzuchtbetrieb im Attergau sucht

Fischereigehilfen (Dauerstelle) und Lehrling

Anfragen unter Chiffre »015685« an die Redaktion.

Das ideale Rudy auch als Angel- + Ruderboot Yachtbeiboot



Länge: 3,20 m
Breite: 1,40 m
Gewicht: 41 kg

Rumpffarben:
blau, rot, gelb,
grün

Solide GFK-Bauweise im Handauflegeverfahren; durch Knickspant-Konstruktion ausgezeichnete Seitenstabilität – wichtig für Angler und Jäger. Problemloser Transport auf jedem Mittelklasse-Autodach. Serienmäßig: Kompletter Rumpf mit Eindekung, Ruderbank aus mehrschichtigem Marinesperrholz, Heckbank, Rudergabeln, zwei 180er Ruderriemen, Schleppöse am Bug; ausgerüstet für 4-PS-Außenborder. Durch Auftriebskörper ca. 170 kg Auftrieb bei vollgelaufenem Rumpf. Verlangen Sie unverbindlich Prospekt + Preisangebot.

WEGU
Bootswerft Naumburg
D-3501 Naumburg/Kassel
Tel. 0 56 25 / 8 25 + 8 26

Importeur für Österreich: SEIDL-BOOTE & SEGEL-GmbH, Gnigler Straße 25, 5020 Salzburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [38](#)

Autor(en)/Author(s): Stachowitsch Michael

Artikel/Article: [Der Golf von Triest - ein empfindliches Ökosystem 175-180](#)