

# Zielrichtungen künftiger Forschung zur naturschutzrelevanten Inselökologie

Hermann Remmert

Aufgefordert, einen Vortrag über künftige Zielrichtungen von Forschungen zur Inselökologie zu halten, befinde ich mich in einem Dilemma. Meine Gedanken sind nicht notwendigerweise richtig. Meine Ansichten über die Zielrichtungen künftiger Forschungen gehen möglicherweise in die ganz falsche Richtung. Wenn ich hier dieser Aufforderung nachkomme, so kann dies nur meine derzeitige subjektive Meinung darstellen – und subjektive Meinungen sollten eigentlich in einem wissenschaftlichen Referat nicht auftreten. Dennoch: ich will es versuchen. Folgende Punkte scheinen mir wichtig:

1. Je genereller die Aussage eines Modells, umso weniger trifft das Modell im Einzelfall zu. Mir scheint wichtig, daß die Grundsatzregel von Modellen und Gesetzen bei Diskussionen über die Anwendung von Ergebnissen der Inselökologie vielfach außer acht gelassen wird. Die Inselökologie basiert auf unendlich vielen, unendlich sauberen Erhebungen. Aus diesen Erhebungen schälten sich dann Gesetzmäßigkeiten heraus, die von MacARTHUR & WILSON mathematisch gefaßt werden könnten. Wegen der ungeheuren Bedeutung wurden die Ergebnisse nunmehr vielfach auf andere Inseln, auf Habitatinseln, auf Naturschutzgebiete übertragen. Die Ergebnisse, allein für ozeanische Inseln erarbeitet, erfuhren daher

eine weitere Generalisierung. Es ist selbstverständlich, daß sie nicht im Einzelfall zutreffen müssen, vielleicht sogar zutreffen können. Wenn wir also im Einzelfall zu anderen Ergebnissen kommen, besagt dies nichts gegen die mathematische Formulierung der Inselökologie.

2. Die Inselökologie wurde an ozeanischen Inseln durchweg in fast kreisrunder Form erarbeitet. Wir sehen jedoch insbesondere bei der Übertragung auf Habitatinseln, daß völlig andere Formen heute die Regel sind. Eine Insel mit einem Radius von 5 km hat die gleiche Fläche wie ein Streifen von 1 km Breite und 78 km Länge. Es ist geradezu selbstverständlich, daß beide Dinge nicht direkt verglichen werden können. Wie weit aber ein Vergleich möglich ist, wissen wir nicht. Hier sollten Untersuchungen beginnen.

3. Das benötigte Areal eines Tieres ist unmittelbar von der Größe des Tieres abhängig. Eine kleine Spinne braucht ein kleineres Areal als ein Wolf. Eine ausführliche Diskussion dieses Phänomens findet sich bei PETERS 1983 (Abb. 1). Natürlich gilt auch hier die Einschränkung von Punkt 1. Dennoch müssen wir uns darüber klar sein, daß a priori der Forscher, der an Carabiden arbeitet, zu anderen Größenvorstellungen für ein Naturschutzgebiet kommen muß, als der an Wölfen arbeitende Zoologe.

4. Je kleiner eine Insel, umso größer wird relativ ihr Randbereich. Randbereichsarten werden daher selbstverständlich durch kleine Areale gefördert. Randbereichsarten sind daher in der ursprünglichen Inselökologie immer ausgegliedert worden (die Meeresvögel verhalten sich nicht den allgemeinen Regeln der Inselökologie konform, sie sind typische Randbereichsarten). Hinzu kommt, daß bei Habitatinseln (im Gegensatz zu ozeanischen Inseln) aus der Umgebung sehr rasch Arten einwandern können – und das umso mehr, je kleiner die Habitatinsel ist. Daraus folgt, daß nicht allein die Artenzahl für Schutzbestrebungen gültig und wichtig sein darf. Würden wir allein mit Artenzahlen rechnen, so wäre ein Villengebiet, ein Friedhof viel schutzwürdiger als ein Hochmoor. Artenzahlen sind ein Kriterium aber nicht das einzige Kriterium. Wir müssen uns darüber klar sein und diese Situation auch verteidigen, daß wir bestimmte Arten schützen wollen, die uns als besonders schützenswert erscheinen. Wir müssen uns auch darüber klar sein, daß manche Arten (Biber! Ich komme darauf zurück) besondere Bedeutung in einem Lebensraum haben.

5. Die quantitativ bedeutsamste Form der Selbstregulierung einer Population scheint allgemein im Tierreich die Emigration zu sein.

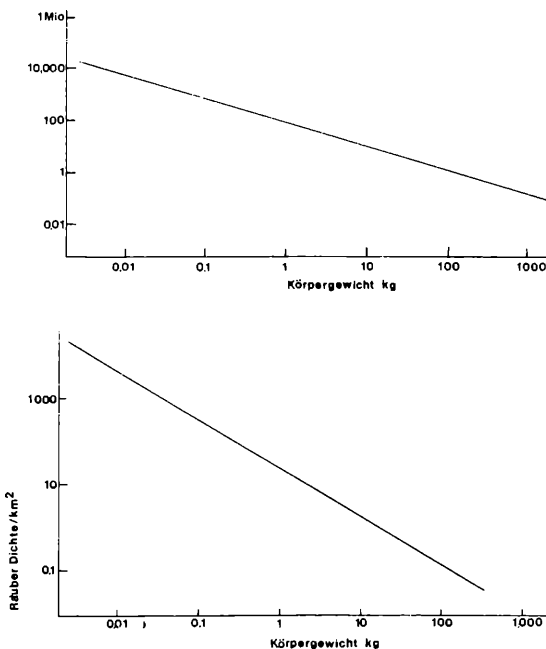
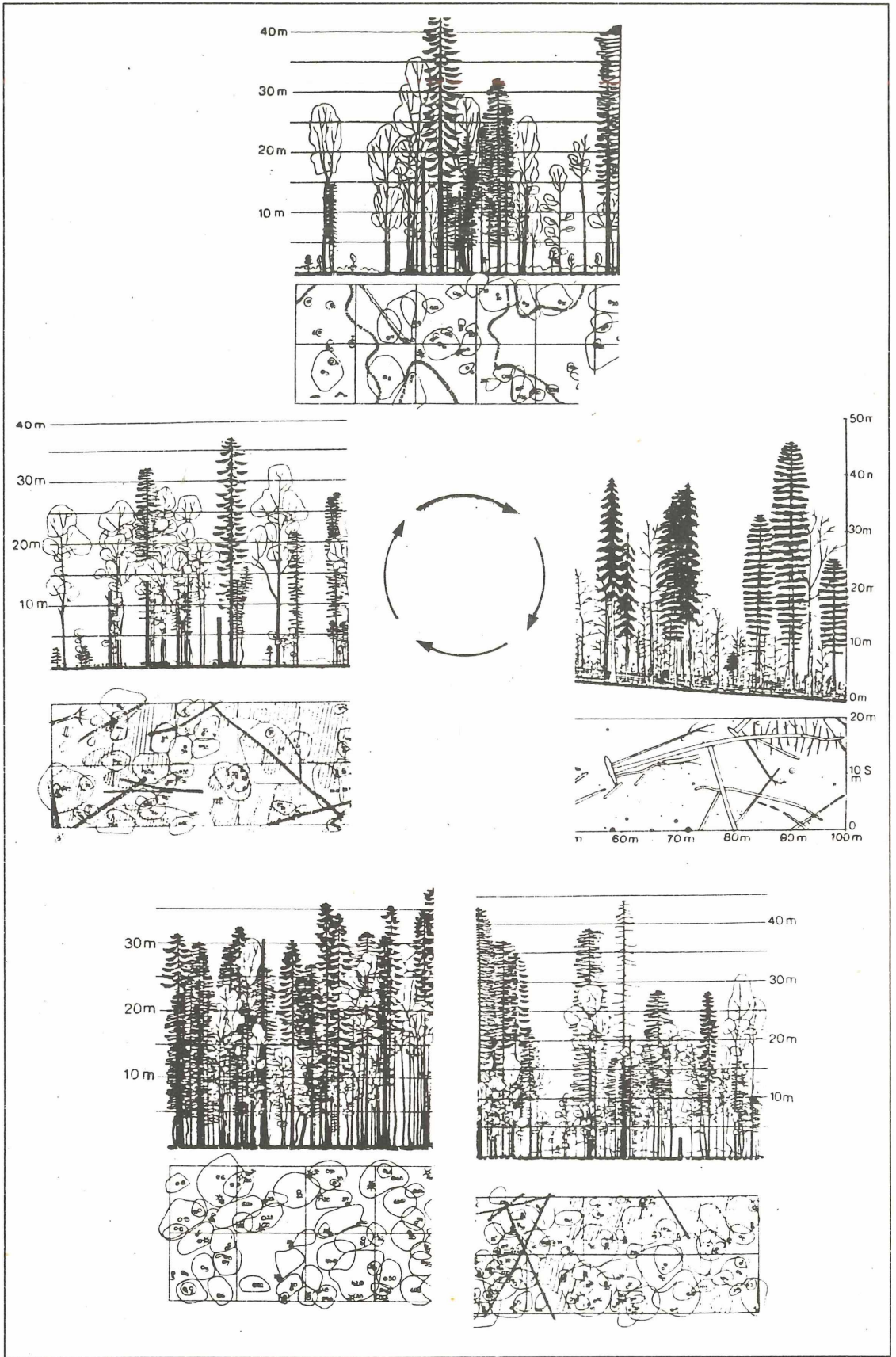


Abbildung 1

Home range – Größe von Räubern und Pflanzenfressern in Beziehung zum Körpergewicht aufgrund zahlreicher empirischer Untersuchungen (vereinfacht nach PETERS 1983). Oben Pflanzenfresser, unten Räuber.

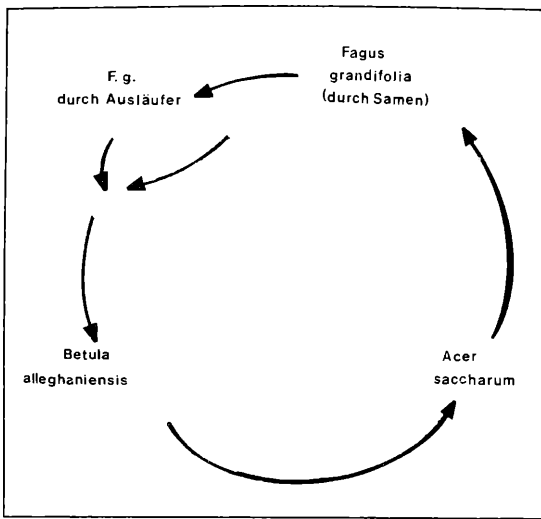


**Abbildung 2**

**Sukzessionsstadien innerhalb eines Urwaldes in den Österreichischen Kalkalpen (aus WALTER 1973, verändert).**

Tiere wandern aus ihrem Lebensraum bei zu hoher Bevölkerungsdichte in suboptimale, ja sogar in pessimale Gebiete aus. Haben sie Glück, finden sie ein bisher unbesiedeltes Opti-

malgebiet – normalerweise aber gehen sie in den suboptimalen und pessimalen Gebieten rasch zugrunde. Das ist bei vielen Tieren – Laufkäfern, Vögeln, Säugetieren – gut belegt. Hie-



**Abbildung 3**

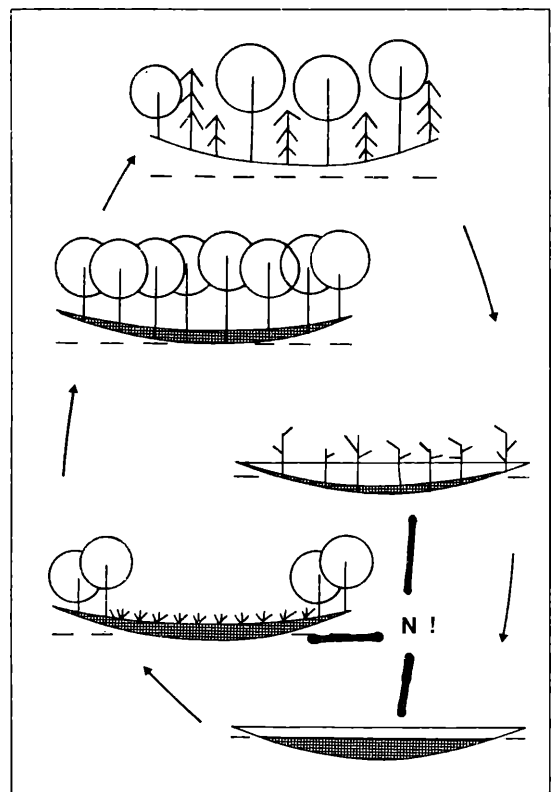
**Mikrosukzession in einem amerikanischen Urwald.** Ganz verschiedene Artengemeinschaften folgen aufeinander (nach FORCIER 1973).

rin liegt die Problematik der afrikanischen Nationalparks und damit möglicherweise eine allgemeine Problematik für Naturschutzgebiete: die Emigration wird faktisch verhindert und damit erhält das Schutzgebiet eine höhere Population als es normalerweise besäße und damit als es tragen könnte. Die Untersuchungen von Frau GRÜM-BUJALSKA an künstlichen Rötelmauskolonien auf Inseln in den Masurischen Seen belegen dies deutlich. Meines Erachtens sind dringend weitere Arbeiten zur Populationsökologie von Tieren auf Inseln notwendig um hier Schutzstrategien entwickeln zu können, die dies Phänomen auszugleichen versuchen (vgl. OWEN-SMITH 1983).

6. Für kleine Tiere ist dies Problem in großen Schutzgebieten wahrscheinlich nicht relevant: es gibt prinzipiell keine einheitlichen großen Schutzgebiete. Vielmehr steigt mit der Größe eines Areals automatisch die Mannigfaltigkeit dieses Areals. Für kleinere Tiere und kleinere Pflanzen ist daher ein großes Areal grundsätzlich ein Mosaik aus optimalen, suboptimalen und pessimalen Lebensräumen. Haben wir einen Lebensraum im Klimaxstadium vor uns, so ist dies keineswegs ein einheitlicher Lebensraum, sondern er ist – wenn er groß genug ist – ein hochdiverses System. Dieser Blickpunkt wird immer aus den Augen verloren, obwohl er altbekannt ist. Die Abbildungen 408, 59, 174, 149 in ELLENBERG 1978 belegen diese Tatsache deutlich: der natürliche Urwald ist ungefähr ein Altersklassenwald (Abb. 2). Nach Zusammenbrechen der alten Bäume entsteht eine Lichtung (die französische Forscher im Urwald Westafrikas als Chablis bezeichnen). Hier entwickeln sich unter heftiger Konkurrenz Pionierbaumarten, die ihrerseits zusammenbrechen und dann kommt nach heftiger Konkurrenz der eigentliche Klimaxbaum zurück. In den USA hat man in Wäldern, die den unseren entsprechen, ebenfalls derartige Mikrosukzessionen gefunden (Abb. 3). Nichts spricht dafür, daß in unseren Wäldern die Dinge anders liegen

würden. Der Urwald – und das gleiche gilt für marine Benthosgemeinschaften oder die Steppe (wobei ein altes Beispiel Calluna- und Flechtenmosaik sind) – stellt ein Mosaik aus ganz unterschiedlichen Lebensräumen dar. In diesen unterschiedlichen Mosaiksteinen eines Urwaldes im Klimax ist Selbstverjüngung von Waldbäumen durchaus nicht selbstverständlich – ein Urwaldteil kann also weitgehend ohne Selbstverjüngung sein (wie das etwa auf jedem Foto der Mammutbaumbestände in amerikanischen Nationalparks erkennbar ist).

7. Noch komplexer wird das Bild, wenn wir eine von uns gewünschte »Wertart« einführen, die große Lebensräume benötigt – den Biber. Biber können in entsprechend leicht gewellten Landschaften den Wald ganz entscheidend beeinflussen und bis über 30 % der Landfläche kann biberdominierte Vegetation aufweisen. Ein Schema dieser Situation gibt die Abbildung 4. Ein normaler Wald in einer Senke wird durch die Tätigkeit des Bibers überstaut, die Bäume sterben ab. In dem Bibersee entsteht eine dicke Schicht organischer Substanz: der See verlandet. Damit ist plötzlich eine Biberwiese im Wald entstanden mit einer außerordentlich dicken Humusschicht. Wir wissen heute, daß in dieser Humusschicht (und vorher in der Mudschicht des Bibersees) eine extrem starke Fixierung von atmosphärischem Stickstoff abläuft – eine Stickstofffixierung, die über das tausendfache der normalen Bodenstickstoff-Fixierung hinausgeht. So ist es kein Wunder, daß die Biber-



**Abbildung 4**

**Schematische Abfolge der Waldstadien** in einer flachen Senke (oben), die zu einem Bibersee aufgestaut wird, verlandet und wieder Wald wird. N! = hier findet eine sehr intensive Fixierung von Luftstickstoff statt.

wiese nun von außerordentlich nährstoffreichen Pflanzen – zunächst Stauden, dann Weichhölzern – besiedelt wird, bis der Wald wieder erscheint und nach und nach die Humusschicht aufbraucht. Auf diese Weise entsteht in der Klimaxgesellschaft des Waldes ein flacher See, eine reiche Wiese, eine Weichholzaue. Ein sehr großer Teil der auf der Roten Liste stehenden Pflanzen und Tiere unserer Heimat sind an derartige Sukzessionsstadien gebunden.

8. Wie aus den letzten Sätzen des vorigen Abschnitts hervorgeht, ist es prinzipiell nicht möglich, durch entsprechende Maßnahmen alle von uns gewünschten Lebensräume herzustellen. Viele Organismen sind an Sukzessionsstadien gebunden, die nur durch den normalen Ablauf der Mikrosukzession in einem Klimaxareal entstehen und vergehen. Hier liegt die besondere Bedeutung sehr großer Schutzgebiete und hier ist insbesondere noch sehr viel zu tun hinsichtlich der Übertragung von Vorstellungen der Inselökologie auf naturschutzrelevante Ideen.

## Zusammenfassung

Zielrichtungen künftiger Forschung zur naturschutzrelevanten Inselökologie

– Die mathematisch formulierten Ergebnisse der Inselökologie wurden für ozeanische Inseln erarbeitet; es ist selbstverständlich, daß sie nicht im Einzelfall einer Habitatinsel zutreffen müssen.

– Das benötigte Areal eines Tieres ist unmittelbar von der Größe des Tieres abhängig; je nach Forschungsobjekt können also andere Größenvorstellungen für ein Naturschutzgebiet resultieren.

– Für Schutzbestrebungen darf nicht allein die Artenzahl gültig und wichtig sein. Auf bestimmte Arten dürfen wir als besonders schützenswert betont abstellen.

– Es sind dringend weitere Arbeiten zur Populationsökologie (Selbstregulierung bei Ausfall des Faktors Emigration) von Tieren auf Inseln notwendig.

– Für kleinere Tiere und Pflanzen ist ein großes Areal – auch ein Urwald im Klimax – grundsätzlich ein Mosaik aus optimalen, suboptimalen und pessimalen Lebensräumen, also kein einheitlicher Lebensraum.

– Manche Arten wie z. B. Biber verändern ihren Lebensraum laufend und benötigen besonders große Lebensräume. Andererseits schaffen sie ständig Sukzessionsstadien und damit Lebensraum für andere Tiere und Pflanzen.

– Hier liegt die besondere Bedeutung sehr großer Schutzgebiete; denn es ist prinzipiell nicht möglich, durch entsprechende Maßnahmen alle Lebensräume von Menschenhand herzustellen. Insbesondere zur Verdeutlichung dieser naturschutzrelevanten Zusammenhänge sollten die Erkenntnisse der Inselökologie beitragen.

## Summary

Application of island theory for conservation problems:

1. Islands in the oceans are in many respects principally different from habitat islands: So it is self-evident, that predictions from island theory cannot in any case be correct for habitat islands.

2. Bigger animals need more space than small animals – assumptions for the minimum size of a nature reserve depend on the body size of the protected animals.

3. Not the number of species or the diversity alone can be relevant for natural conservation: We want to protect specific animals, and sometimes they live in a species-poor community (raised bogs etc.).

4. Further studies on the population regulation of insular species are necessary, where emigration cannot work.

5. The climax is not a uniform area, but a mosaic of different (cycling) biotopes, which offer very different conditions for animals. Thus a climax is a continually changing system.

6. Many species (beaver!) change their system dramatically and provide biotopes for many more species; there are continually changing successional phases in their area.

7. This is the main importance of large protected areas: principally it is not possible to construct such constantly changing mosaics artificially, and many animals and plants just need these changing areas as their biotopes.

## Literaturverzeichnis

ELLENBERG, H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – 2. Auflage, Stuttgart (Ulmer), 982 S.

FORCIER, L. K. (1975): Reproductive strategies and the co-occurrence of climax tree species. – *Science* 189, 808–810.

HALLÉ, F., OLDEMAN, R. A. A., TOMLINSON, P. B. (1978): Tropical Trees and Forests. – Springer-Verlag, 368–379.

NAIMAN, R. J. & MILLILO, J. (1984): Nitrogen budget of a subarctic stream altered by beaver (*Castor canadensis*). – *Oecologia* 62: 150–155.

OWEN-SMITH, N. (1983): Dispersal and the dynamics of large Herbivores in enclosed areas: Implications for management; in: Owen-Smith, N. (ed): management of large mammals in african conservation areas; 297 pp., Pretoria.

PETERS, R. H. (1983): The ecological implications of bodysize. – Cambridge, C.U.P., 329 S.

REMMERT, H. (1984):  
Ökologie. – 3. Auflage, Springer, 334 S.

– – (1982):  
Wie groß müssen Naturschutzgebiete sein? –  
Seevögel, Zeitschrift Verein Jordsand, Ham-  
burg, Band 3, Heft 4, 115–120.

WALTER, H. (1973):  
Allgemeine Geobotanik. – Ulmer, UTB 284,  
256 S., Stuttgart.

**Anschrift des Verfassers:**  
Prof. Dr. H. Remmert  
Fachbereich Biologie (Zoologie)  
der Philipps-Universität Marburg  
Postfach 1929  
D-3550 Marburg

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge \(LSB\)](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [7\\_1984](#)

Autor(en)/Author(s): Remmert Hermann

Artikel/Article: [Zielrichtungen künftiger Forschung zur naturschutzrelevanten Inselökologie 86-90](#)