Zur Kenntnis von Microtus oeconomus arenicola (de Sélys Longchamps, 1841)¹

Von A. van Wijngaarden und K. Zimmermann

Eingang des Ms. 27. 2. 1964

I. Taxionomie

Die Nordische Wühlmaus nimmt nach ihrer Verbreitung unter den Säugern des europäischen Tieflandes eine Sonderstellung ein. Nur sie hat westlich ihres geschlossenen Hauptareals, das von Alaska über N-Asien bis zur Elbe reicht, 3 isolierte, inselartige Reliktposten: in Skandinavien, in den Niederlanden und in Zentral-Europa.

Über die südöstliche Unterart, M. oec. méhelyi Ehik sind wir durch neuere Arbeiten (EHIK, BAUER, KRATOCHVIL & ROSICKY) gut unterrichtet; über die skandinavische, M. oec. medius (Nilsson), wissen wir wenig; eine Neubearbeitung, vor allem ihrer morphologischen Abgrenzung gegen M. oec. ratticeps, scheint erforderlich. Über die niederländische Unterart, M. oec. arenicola (de Sélys Longchamps) sei hier berichtet.

1841 beschrieb DE SÉLYS LONGCHAMPS die niederländische Form der Nordischen Wühlmaus als eigene Art (Arvicola arenicola); 1899 erkannten JENTINK und NEHRING (JENTINK 1907/8) die Zugehörigkeit zu M. oeconomus; 1912 stellte MILLER auf Grund eines einzigen Stückes hin arenicola als Synonym zu "ratticeps". Seitdem sind wir zwar durch das niederländische Schrifttum gut über die Verbreitung von arenicola unterrichtet (Schreuder 1945, van Wijngaarden 1959), aber auf die Autorität MILLERS hin wurde ihrer Morphologie keine Beachtung geschenkt.

Im Frühsommer 1961 vermittelten mir meine Freunde A. C. V. VAN BEMMEL und A. VAN WIJNGAARDEN eine Einladung der Niederländischen Regierung. Zusammen mit A. VAN WIJNGAARDEN konnte neues Material gesammelt werden, das meine Vermutung von der morphologischen Sonderstellung der ssp. arenicola bestätigte.

Material: 70 Bälge und Schädel leg. VAN WIJNGAARDEN. Weitere Bälge und Schädel der Sammlungen Museum Leiden, Museum Amsterdam, Museum Leeuwarden und VAN MOURIK; Körpermaße von 97 Tieren leg. VAN KASTEEL.

Im Durchschnitt der Körper-Maße stimmt arenicola mit der Unterart stimmingi (Nehring) aus NO-Deutschland überein (Tabelle 1); es fehlen nur im vorliegenden Material bei arenicola die extremen Schwanzlängen; der Höchstwert ist bei stimmingi 67 mm, bei arenicola 59 mm. Nach den Tabellen 2 und 3 kommt das Schwanzwachstum bei arenicola etwas früher als

Tabelle 1

Körpermaße in mm

(Tiere von über 100 mm K + R)

	Unterart	n	min	max	m
K + R	stimmingi	157	101	133	111.6
	arenicola	132	101	135	112.7
Sch	stimmingi	150	37	67	48.9
	arenicola	106	40	59	48.6
Sch	stimmingi	150	33 0/0	55 º/0	43.8 0/0
K + R	arenicola	124	$32^{-0}/_{0}$	50 º/o	43.1 0/0
Hf	stimmingi	62	17	22	19.5
	arenicola	54	17	21	19.6

¹ Teil I. Taxonomie von K. Zimmermann, Teil II. Verbreitung u. Ökologie von van Wijngaarden

das Körperwachstum zum Abschluß. Ob dies wirklich so ist, müßte an größerem Material nachgeprüft werden.

Tabelle 2
Absolute Schwanzlängen in mm

K + R		70	- 90				111 - 135					
ssp.	n	min	max	m	n	min	max	m	n	min	max	m
stimmingi	17	31	41	35.8	139	35	53	43.9	70	41	67	52.1
arenicola	29			39.8			52			42	59	51.9

Tabelle 3

Relative Schwanzlängen
in ⁰/₀ der Körperlänge

K + R		70	- 90			111 - 135						
ssp.	n	min	max	m	n	min	max	m	n	min	max	m
stimmingi	17	36	50	43.5	139	31	54	43.5	70	35	55	43.4
	17	33	55	44.4	78	30	51	43.9	63	32	51	41.8

Zur Beurteilung der Schädellängen wurden nur Schädel mit dem Altersmerkmal "vereinigte Interorbital-Cristae" berücksichtigt. Die Maximalwerte (29,0 mm) sind für stimmingi und arenicola gleich, aber der Mittelwert liegt bei arenicola mit 26,0 mm deutlich tiefer als bei stimmingi mit 27,0 mm (Tabelle 4). Ein wesentlicher Unterschied liegt auch darin, daß das Altersmerkmal (in beiden Geschlechtern) bei arenicola schon an Schädeln von 24,0 bis 24,9 mm C. B. auftritt, bei stimmingi erst ab 25,0 mm.

Tabelle 4

Condylobasal-Längen von Schädeln mit dem Altersmerkmal "Interorbit. Cristae vereint"

(die Werte für méhelyi nach BAUER, ÉHIK und KRATOCHVILL & ROSICKY)

Unterart	n	24.0 24.9	25.0 25.8	26.0 — 26.9	27.0 — 27.9	28.0	29.0 29.9	30.0 — 30.9	m	unter 28 0 mm 0/0
méhelyi	100	_	_	24	31	26	15	4	27.9	55 º/o
stimmingi	122	_	16	32	53	19	2	_	27.0	72 º/o
arenicola	59	7	24	12	13	2	1	_	26.0	95 %

Auch in der Variabilität der Molaren (M³ und M₁) stimmen stimmingi und arenicola überein. Am dritten oberen Molaren finden sich 3 oder 5 Schlingen an der Innenseite nur in wenigen Prozenten; der erste untere Molar variiert gar nicht. Bei M. oec. méhelyi dagegen sind 5 Schlingen an der Innenseite von M³ und eine kompliziertere Ausbildung des Vorderteiles von M₁ häufig.

Das Fehlen von Schwanzlängen über 59 mm und die etwas geringere Schädellänge würden die Sonderstellung von arenicola gegenüber stimmingi nicht rechtfertigen. Die

wesentlichen subspezifischen Besonderheiten von arenicola liegen in der Färbung. In drei Färbungs-Merkmalen sind stimmingi und arenicola verschieden:

1. die Gesamtfärbung von arenicola ist heller,

 schwärzliche Verdunklung der Rückenzone fehlt im größten Teil des arenicola-Areales. Nur in Friesland (4 von 35) tritt das Merkmal in geringer Konzentration auf. Bei stimmingi aus NO-Deutschland ist schwärzliche Rückenzone zu etwa 30 % vorhanden,

3. braungelbe ("buff") Färbung der Bauchhaare ist bei arenicola häufiger und ausge-

prägter als bei stimmingi.

Zu 1: Die Braun-Komponente in der Oberseiten-Färbung ist bei arenicola heller und gelblicher (etwa Buckthorn Brown/Dresden Brown, Ridgway XV), bei stimmingi

ist sie dunkler und rötlicher (etwa Cinnamon-Brown, Ridgway XV).

Zu 3: Grauweiße Färbung der Bauchhaare ohne gelben Anflug findet sich bei arenicola nur bei einem Viertel, bei stimmingi bei zwei Dritteln aller Tiere. Starke Gelboder Graugelb-Färbung tritt bei arenicola mit 20 % auf, bei stimmingi nur mit 13 %. In Extremfällen sind bei arenicola die Bauchhaare so intensiv goldbraun wie bei Microtus arvalis orcadensis.

Im Material des Leeuwardener Museums sind 3 Bälge aus Friesland (Oppenhuizen und Uitwellingerga), in deren Haarkleid jedes Eumelanin fehlt (pink-eyed dilution?). Die gleiche Mutation liegt bei einem Jungtier vor, das im vorigen Jahrhundert bei Antwerpen erbeutet und von DE SÉLYS LONGCHAMPS als arenicola bestimmt worden ist. Es ist aber ein arvalis! Da der andere vermeintliche oeconomus belgischer Herkunft inzwischen verlorenging, ist oeconomus als Mitglied der belgischen Fauna wieder zu streichen.

Zusammenfassend sei folgende Kennzeichnung von M. oec. arenicola gegeben:

In Körpergröße, Schwanzlänge und Hinterfußlänge wie stimmingi. Schädellänge geringer (?). In Färbung von stimmingi deutlich verschieden durch hellere Grundfärbung von Oberseite und Flanken, durch Fehlen der schwärzlich verdunkelten Rückenzone (mit Ausnahme von Friesland) und durch häufiger und intensiver braungelb (buff) gefärbte Bauchhaare.

M. oec. stimmingi (NO-Deutschland bis westliche UdSSR) steht in vielen Merkmalen zwischen den Unterarten méhelyi aus Zentral-Europa und arenicola aus den Niederlanden: méhelyi ist größer, langschwänziger, die Verdunklung der Rückenzone ist intensiver und häufiger (in manchen Populationen 100%), die Färbung der Bauchhaare ist überwiegend silbergrau ohne Gelb, das Molarenmuster ist komplizierter.

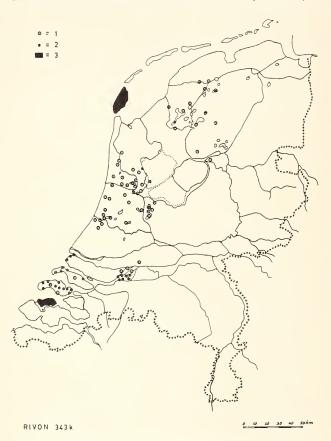
II. Verbreitung und Ökologie

Verbreitung: Aus dem vorigen Jahrhundert liegen nur zufällige Funde vor, erst die intensiven Gewöll-Analysen von A. Schreuder (1945) und ihrer Mitarbeiter brachten ein zutreffendes Bild von der Verbreitung der Nordischen Wühlmaus in den Niederlanden. Angesichts ihres fortschreitenden Rückganges durch Zerstörung der ursprünglichen Lebensräume (Trockenlegung, Müll-Aufschüttung) habe ich mich um die Erfassung weiterer Fundorte bemüht (Karte 1). Ein größeres, geschlossenes Areal ist nicht vorhanden; die, meist räumlich begrenzten, Siedlungen sind ohne Verbindung untereinander und liegen meistens mehrere Kilometer auseinander.

Im Südwesten lebt oeconomus auf den Inseln Noord-Beveland, Schouwen-Duiveland, Goeree-Overflakkee und Voorne-Putten. Weiter im Süden fehlt die Art, obwohl zusagende Biotope da sind. Die einzige Angabe im Schrifttum für die Umgebung von Antwerpen beruht auf einer Fehlbestimmung. Im Biesbosch und im Gebiet der Süßwasser-Gezeiten südöstlich von Rotterdam ist oeconomus verbreitet, ebenso im Holländisch-Utrechtschen Niedermoor-Gebiet. Ob zwischen Uude Rijn und Lek-Nieuwe

Waterweg wirklich eine Verbreitungslücke besteht, bedarf weiterer Nachforschungen, dagegen ist die historisch bedingte Nordgrenze der bisher erwähnten Fundorte gut belegt.

Weiter im Norden lebt oeconomus im tiefgelegenen, wasserreichen Gebiet der Provinz Friesland und auf den Inseln Texel, Marken, Schokland und Ramspol. Von



Karte. Verbreitung von M. oec. arenicola. 1 = Literatur-Angaben und Gewöll-Funde, 2 = Eigene Fänge, 3 = Gebiete, in denen arenicola als einzige Microtus-Art vorkommt

Friesland bis zur Elbe fehlt oeconomus zur Zeit völlig; das noch für das 4. Jahrhundert belegte Vorkommen auf der Nordsee-Insel Föhr besteht nicht mehr (Requate, 1954).

Ökologie

1. Biotope: Nach Ognev (1950)bevorzugt Nordische Wühlmaus feuchte bis nasse Biotope mit dichtem Pflanzenwuchs; im Norden geht sie bis in die reine Tundra, im Süden bis in die Waldsteppe. Besiedelt werden Ufer von Gewäs-Niederungsmoore, und Hochmoore, feuchte Wiesen, Bruchwälder und Fichten-Lärchenwälder. In Westsibirien lebt sie inmitten der Steppe in isolierten Espen-Bruchwäldern, hier zusammen mit dem Schneehasen. Im

Hochgebirgs-Tundra, in Transbaikalien noch in über 2000 m Höhe. Im Waldai findet zum Herbst Art unter Getreideschobern

Altai bewohnt sie die

ein Biotopwechsel auf trocknere Felder statt, wo die Art unter Getreideschobern überwintert. Am Nordrand des Areals wird sie synanthrop und kommt in Gebäude.

K. ZIMMERMANN fand am Zehlau-Bruch nur den Rand des Hochmoores von oeconomus besiedelt; die einzige Wühlmaus, die auch im offenen Sphagnetum lebte, war dort M. agrestis.

Ähnliche Lebensräume wie Ognew für die Sowjetunion nennt Wasilewski (1956) für Polen. Für Norddeutschland bezeichnet Stein (1955) die Nordische Wühlmaus als Charaktertier der Sölle mit einer Ufer-Vegetation von Seggen, Schilf und Rohr.

Die zentraleuropäische Unterart méhelyi lebt nach Ehik (1952) am Ufer des Balaton-Sees nur im Schilfgürtel in der Nähe offenen Wassers mit bemerkenswerter Anpassung an Schwankungen des Wasserstandes. Kratochvil & Rosicky (1955) fanden in der südlichen Slowakei aus dem offenen Wasser herausragende Seggen-Bülten von méhelyi

besiedelt. Nach BAUER (1960) besteht am Neusiedler See (Österreich) die größte Siedlungsdichte von méhelyi in Großseggen-Beständen und unter Weiden-Gebüsch; regelmäßig lebt méhelyi am Neusiedler See auch in den angrenzenden Zonen des "trockenen" Phragmitetums und des Erlen-Bruchwaldes, vorübergehend auch im überschwemmten Phragmitetum sowie auf Binsen-Mooren und Pfeifengras-Wiesen.

Zusammenfassend läßt sich nach diesen Angaben der Vorzugsbiotop von oeconomus als Kontakt-Zone zwischen Land und Wasser kennzeichnen. Nach dem Wasser zu grenzt der oeconomus-Biotop an den der Großen Wühlmaus, Arvicola terrestris, nach

dem Trockenen zu an den der Feldmaus, Microtus arvalis.

Die Lebensräume der Unterart arenicola in den Niederlanden sind nicht einheitlich. In den Niederungs-Mooren besiedelt arenicola die gleichen Lebensräume wie die Unterarten stimmingi und méhelyi, nur hat sich arenicola nicht mit natürlichen Schwankungen des Wasserstandes abzufinden, sondern mit solchen, die durch automatische Pumpen reguliert werden.

Daß die ökologische Valenz von oeconomus auch andere als die bisher beschriebenen Lebensräume umfaßt, zeigt sich auf den beiden Inseln Texel und Noord-Beveland, wo die Nordische Wühlmaus als einzige Microtus-Art vorkommt und ohne Konkurrenz mit der Feldmaus oder der Erdmaus lebt. Auf beiden Inseln sind nicht nur die "normalen" Lebensräume wie Grabenränder, feuchte Dünentäler oder nasse Wiesen besiedelt, sondern auch Deich-Böschungen (sogar die Südseiten!), Wegraine und Dünen-

hänge mit Carex-arenaria und Salixrepens-Bewuchs. (Abb. 1); oeconomus kann sich also auch in typischen arvalis-Biotopen behaupten, sobald eine Konkurrenz mit arvalis fehlt.

Einen weiteren arenicola-Biotop bilden die Schilfdickichte in der Gezeiten-Zone des Delta-Gebietes. Dort lebt die Nordische Wühlmaus sowohl in den Süßwasser- wie in den Seewasser-Zonen an isolierten Stellen im ganzen Gebiet zerstreut. Voraussetzung für eine Siedlung ist die Nähe eines Zufluchtsortes bei Hochwasser; das kann ein Hügel sein, der aber nicht über einen Deich mit dem Festland Verbindung haben darf, denn dann ist er von Feldmäusen besiedelt. Weitere Zufluchtsorte sind die "Veek-Felder" (Abb. 2), das sind dichte Haufen von



Abb. 1. Oeconomus-Biotop auf Noord-Beveland. Dünen mit Carex arenaria, Triticum junceum und Ammophila arenaria

zusammengetriebenem, vorjährigem Schilf und Binsen, die bis zu 1 m Höhe und bis zu 1/2 ha Ausdehnung haben können. Die ganze Masse treibt bei Hochwasser umher, ihre Festigkeit gegen Wellenschlag ist gut, und Lebensmittel in Form von angespülten Samen und Rhizomen sind auch an Bord. Nur mit Hilfe solcher Zuflucht können die Nordischen Wühlmäuse vom Scheelhoek, einer kleinen, flachen Insel im Haringvliet die große Sturmflut von 1953 überstanden haben; das ganze Gebiet stand im Februar metertief unter Wasser, aber im gleichen Sommer waren die Nordischen Wühlmäuse wieder an Ort und Stelle.

2. Nahrung: Die Sprossen und Rhizome vom Schilf sind als wichtige Nahrung, besonders im Winter, bekannt; oeconomus kann sich aber auch in reinen Beständen der Segge Carex disticha halten und von ihren Halmen und Samen leben; das gleiche gilt für die Binse Juncus maritima. Andere Samen, wie die von Caltha palustris und



Abb. 2. Oeconomus-Biotop im Brabantischen Biesbosch. Im Vordergrund Bidens tripartitus auf schwimmendem Schilfhaufen ("Veek")

von Atriplex maritima spielen gleichfalls eine bedeutende Rolle in der Ernäh-

3. Relikt-Status und Ursachen des Rückganges. Über die Relikt-Natur der Nordischen Wühlmaus in Europa besteht kein Zweifel. Die Art war im Pleistozän bis England und bis in verbreitet; Schweiz Nachweis, daß oeconomus im 4. Jahrhundert auf der Insel Föhr lebte, zeigt, daß sie noch zu historischer Zeit in Mittel-Europa Areal-Verluste erlitten hat. Die rezente Zerrissenheit ihres West-Areals wurde schon erwähnt. Das am meisten nach Westen vorgeschobene Areal in den Niederlanden ist in einzelne, voneinander isolierte Siedlungen aufgesplittert; eine

Besiedlung neu entstandener, günstiger Biotope findet gar nicht oder nur langsam statt (Flevoland-Polder).

Zum Verständnis des Rückganges von oeconomus seien folgende Betrachtungen angestellt: Noch im Boreal konnte die Art die weiten Niedermoor-Gebiete hinter den belgischen, niederländischen und NW-deutschen Küsten geschlossen besiedeln. Im Atlanticum wurden diese Küsten im Norden und im Süden durchbrochen, und von Flandern bis Süd-Zeeland einerseits, von Groningen bis Nordwestdeutschland andererseits bildeten sich Watten-Landschaften bis an die Hochmoore und pleistozänen Sandgebiete. Nur im Zentrum blieben die Niederungs-Moore erhalten.

Eine weitere Aufspaltung des Areals verursachte der Mensch mit Veränderungen der Landschaft durch Trockenlegung, Torfgewinnung, Weidewirtschaft, Fluß-Regulierung und Müll-Abladung. Auch wachsende Konkurrenz mit der Feldmaus mag zum Rückgang der Nordischen Wühlmaus beigetragen haben. Es fehlt zwar bisher an direkten Beobachtungen über zwischenartliche Dominanz-Verhältnisse, aber die Tatsache, daß die Nordische Wühlmaus sich in trockneren Feldmaus-Biotopen nur bei Abwesenheit der Feldmaus behaupten kann, ist erwiesen. G. Stein (mündlich) beobachtete das Umgekehrte in Brandenburg: nur bei Fehlen von oeconomus besiedelt arvalis typische oeconomus-Biotope wie feuchte Ufer von Söllen mit Schilf- und Seggenbestand! Es liegt also keine absolute Überlegenheit einer der beiden Arten vor, sondern im Feuchten ist oeconomus überlegen, im Trocknen arvalis.

Es wird interessant sein, wie sich das Verhältnis zwischen beiden Arten in Zukunft auf Noord-Beveland gestalten wird. Im Sommer 1960 wurde die Insel durch zwei Deiche mit dem Festland verbunden; bis zum Dezember 1962 ist aber die Feldmaus noch nicht bis Noord-Beveland vorgedrungen.

Auf jeden Fall ist der historisch und tiergeographisch so bemerkenswerte Bestand von M. oec. arenicola in seiner Erhaltung gefährdet, wenn keine Maßnahmen zum Schutz dieser einzigen niederländischen endemischen Säugetier-Form getroffen werden.

Der Anfang ist mit der Schaffung eines etwa 10 ha großen Reservates in dem Anna-Friso-Polder bei Wissenkerke/Noord-Beveland gemacht (VAN WIJNGAARDEN, 1963), es müssen aber weitere Siedlungen der Nordischen Wühlmaus unter Schutz gestellt werden.

Zusammenfassung

Microtus oeconomus arenicola (de Sélys Longchamps, 1841) die westlichste Form der Nordischen Wühlmaus, ist eine morphologisch gut gekennzeichnete Unterart, der Name arenicola

wurde zu Unrecht in die Synonymie von "ratticeps" gestellt.

arenicola gleicht in allen Körpermaßen der ssp. stimmingi Nehring aus NO-Deutschland, ist aber in drei Färbungs-Merkmalen von stimmingi unterschieden; die Gesamtfärbung ist heller, Verdunklung der Rückenzone ist seltener, die Unterseite hat häufiger intensiv gelben

arenicola hat in den Niederlanden kein geschlossenes Areal (siehe Karte 1), die rezenten Fundorte sind voneinander isoliert. Die Biotope von arenicola sind meistens arttypisch, aber zwei Lebensräume von arenicola sind abweichend: Auf Inseln ohne Feldmäuse (M. arvalis) besiedelt arenicola auch trockne Feldmaus-Biotope. In der Gezeitenzone des Delta-Gebietes lebt arenicola in der Süßwasser- wie in der Seewasser-Zone; die großen Schwankungen des Wasserstandes werden auf schwimmenden Schilfhaufen als Zufluchtsorte überwunden.

Die natürlichen und durch den Menschen bedingten Ursachen für den historischen und jetzigen Arealverlust von arenicola werden diskutiert, ein verstärkter Schutz dieser, für die

Niederlande endemischen Form, wird gefordert.

Summary

Microtus oeconomus arenicola (de Sélys Longchamps, 1841) the most western form of the northern vole, is a morphologically well distinguished subspecies. The name of arenicola has

wrongly used synonymously with ratticeps.

All proportions of the body of the ssp. arenicola are the same as those of the ssp. stimmingi Nehring from NE-Germany. But there are three differences in colour. In general arenicola is brighter. Dark fur on back is seldom found, intensive yellow tinge on the ventral surface is the more common. M. arenicola lives scattered in the W and NW part of the Netherlands (map. no. 1), its present localities are isolated. Its habitat is typical of the species, but on islands without Microtus arvalis a far wider niche is occupied. There it lives in very dry habitats as well.

In the tidal area of the Delta-region it lives in the fresh and the salt water area as well, surviving spring tides on floating heaps of dead vegetable matter. The decrease of its area caused by natural influences and human actions is discussed. A more intensive conservation of

this Dutch endemic subspecies is desirable.

Literatur

BAUER, K. (1953): Zur Kenntnis von Microtus oeconomus méhelyi Ehik; Zool. Jahrb. Abt. Syst. Ok. Geogr. 82, 1/2.

Ders. (1960): Die Säugetiere des Neusiedlersee-Gebietes (Österreich); Bonner Zool. Beitr. 11, 142 - 344

Éнік, G., (1952): The Occurence of the Root-vole (M. oeconomus Pall.) at the Kisbalaton; Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hungar. Ser. Nov III.

Frechkop, S. (1958): Faune de Belgique. Mammifères; Brüssel, Inst. Roy. Sci. Nat. Belg.

JENTINK, F. A. (1907/8): On Arvicola arenicola de Sélys; Not. Leyden Mus. XXIX, 263—266. Kratochvil, J., und Rosicky, B. (1955): Die sibirische Wühlmaus M. oeconomus, ein Eiszeitrelikt in der ČSSR; Brnenzke Zakladny Českoslov, Akad. Ved. Sezit, 1 XXVII. Ognev, S. I. (1950): Säugetiere der SSSR Bd. VII; Moskau—Leningrad (russ.).

REQUATE, H. (1955): Ein Fund von Microtus oeconomus stimmingi Nehring, 1899 aus dem 4. Jahrhundert auf der Insel Föhr; Säugetierkundl. Mitt. III, 3.

SCHREUDER, A. (1945): Verspreiding en Voorgeschiedenis der niet algemene Nerderlandsche Muizen; Zoöl. Mededeel. XXV Leiden.

STEIN, G. (1955): Die Kleinsäuger ostdeutscher Ackerflächen; Z. Säugetierkunde 20.

Wasilewski, W. (1956): Untersuchungen über die Veränderlichkeit des Microtus oeconomus Pall. im Bialowieza-Nationalpark; Ann. Univ. Mariae Curie-Sklodowska Lublin-Polonia IX, 8 Sect. C.

WIJNGAARDEN, A. VAN (1959): De zoogdieren van Noord-Beveland; De Levende Natuur 62. Ders. (1963): Het eerste muizenreservaat in Nederland; Lutra 5:41—42.

Anschriften der Verfasser: Dr. A. van Wijngaarden, L. v. Beek en Royen 40-41, Zeist, Niederlande, und Prof. Dr. Klaus Zimmermann, Berlin N 4, Invalidenstraße 43

Some observations on body flexibility of bottle-nosed dolphins, Tursiops truncatus, in captivity

By Frank S. Essapian

Eingang des Ms. 19. 6. 1964

Small delphinids have been noted for their graceful movements in water and for their ability to execute most difficult maneuvers, including high leaps out of water. Those who have had an opportunity to observe these animals at close range, as in marine

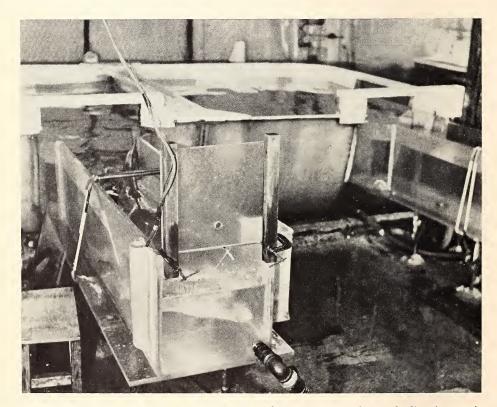


Fig. 1. Elvar and Chee Chee are the occupants of two separate 7 ft. x 9 ft. fiberglass pools shown in the background. The partition which divides the two pools is furnished with a gate. Elvar had moved into his plexiglass "sidearm" tank, in the foreground, is watching the photographer

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mammalian Biology (früher Zeitschrift für

<u>Säugetierkunde</u>)

Jahr/Year: 1965

Band/Volume: 30

Autor(en)/Author(s): Zimmermann Klaus, Wijngaarden Anne van

Artikel/Article: Zur Kenntnis von Microtus oeconomus arenicola (de Selvs Longchamps, 1841) 129-136